

---

# IUNR

intern

---

Komposttee belebt  
den Boden

Seite 10

---

Neuer Umweltmaster  
am IUNR

Seite 14

---

Jubiläum der Prima-  
donna im Grüental

Seite 32

## I M P R E S S U M

IUNR<sup>intern</sup>

**Magazin des Instituts für Umwelt und Natürliche Ressourcen der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften**

**Herausgeber** Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Grüentalstrasse 14, 8820 Wädenswil, [info.iunr@zhaw.ch](mailto:info.iunr@zhaw.ch), [www.zhaw.ch/iunr](http://www.zhaw.ch/iunr) **Redaktionsleitung** Esther Volken (voln) [esther.volken@zhaw.ch](mailto:esther.volken@zhaw.ch)

**Redaktionsteam** Ruth Dettling (dett) [ruth.dettling@zhaw.ch](mailto:ruth.dettling@zhaw.ch), Penelope Elmiger (elpe) [penelope.elmiger@zhaw.ch](mailto:penelope.elmiger@zhaw.ch), Sabine Frei (lans) [sabine.frei@zhaw.ch](mailto:sabine.frei@zhaw.ch), Urs Handschin (hanc) [urs.handschin@zhaw.ch](mailto:urs.handschin@zhaw.ch), René Inderbitzin (indb) [rene.inderbitzin@zhaw.ch](mailto:rene.inderbitzin@zhaw.ch), Hans-Rudolf Keller (kelh) [hans-rudolf.keller@zhaw.ch](mailto:hans-rudolf.keller@zhaw.ch), Andrea Gion Saluz (salu) [andrea.saluz@zhaw.ch](mailto:andrea.saluz@zhaw.ch), Lisa Wirthner (bite) [lisa.wirthner@zhaw.ch](mailto:lisa.wirthner@zhaw.ch)

**Layout** Esther Volken (voln) [esther.volken@zhaw.ch](mailto:esther.volken@zhaw.ch) **Titelblatt** Strauch-Pfingstrose *Paeonia x suffruticosa* im Pfingstrosengarten in den Gärten im Grüental (siehe Beitrag S. 32), Bild: Erich Stutz

**Erscheinungsweise** 2 Mal pro Jahr, frühere Nummern können heruntergeladen werden unter: [www.zhaw.ch/iunr/iunr-intern](http://www.zhaw.ch/iunr/iunr-intern) **Druck** Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier; FO-Fotorotar; April 2017

**Auflage** 400

Studium BSc | Ehemalige

## Komposttee belebt den Boden

Seite 10



Studium BSc

## eLearning für die Geography of Food Summerschool

Seite 12



Studium MSc

## Neuer Umweltmaster am IUNR

Seite 14



### und ausserdem

Winterschool in Winterthur **Seite 4** Ein Semester in Mexiko **Seite 5**  
Absolventenporträt **Seite 6** Spannender Bürojob gefällt? **Seite 8** AquaROM  
**Seite 18** Fotovoltaik auf Holz – ein ökologisches Duo **Seite 20** Das Klimaschutz-  
Potential von synthetischem Methan als Treibstoff **Seite 22** Torfverwendung  
im Pflanzenbau **Seite 24** Welche Spuren hinterlässt Magnesia beim  
Klettern? **Seite 26** Berggebietsentwicklung in der Schweiz **Seite 27** Im  
Garten gemeinsam zu Hause **Seite 28** Bäuerin ist nicht gleich Landwirtin  
**Seite 34** Wieviel ist eine Kilowattstunde? **Seite 35** Wir übernehmen  
Verantwortung **Seite 36** Büchertipps **Seite 37** Agenda **Seite 38**

Studium MSc | Ehemalige

## Kreuzkröten im Landwirtschaftsgebiet

Seite 16



Forschung und Dienstleistungen | International

## Mobil mit swissnex – ein Interview

Seite 30



Forschung und Dienstleistungen | Gärten

## Jubiläum der Primadonna im Grüental

Seite 32



## Die Zukunft mag kommen

3

Im 2016 zeigte sich eindrücklich: Ja, wir sind in Bewegung. Herausforderungen werden als Anregung aufgefasst, die Wissensbasis zu erweitern, Handlungsspielräume auszuschöpfen und Neues zu wagen. Das alles sind Merkmale lernender Organisationen und als solche haben wir die besten Voraussetzungen, die tiefgreifenden Veränderungen, die auf uns zukommen, mitzugestalten. Was es dazu braucht, zeigt das Interview mit den Erschaffern des Open Online Kurses für die Summerschool der Forschungsgruppe Geography of Food (vgl. Seite 12): Neugierde, Inspiration, Risikobereitschaft, Knochenarbeit und um all das auszuhalten: Freude und Teamgeist. Der Beitrag steht stellvertretend für die Entwicklungen im e-Learning, die überall am Institut spriesen, für die Curriculumsreformen in Vertiefungen und Modulen sowie für die neuen Weiterbildungsangebote. Die Konzeption der Summerschool zeigt, dass e-Learning stets nur eine Teilmenge des Lehrangebotes ist. Präsenzunterricht, Campusgedanke und der persönliche Austausch zwischen Lehrenden und Studierenden werden auch künftig im Zentrum stehen.

Einen wichtigen Meilenstein bildet der Start des Masters Umwelt und Natürliche Ressourcen ab Herbst 2017 (vgl. Seite 14). Der MSc weist alle Elemente moderner Curricula und Ausbildungskonzepte auf und konkretisiert die zentralen ZHAW-Strategien 2025. Nebst dem Willen, alle Disziplinen innerhalb des IUNR abzubilden, standen bei der Entwicklung zwei grundlegende Ziele im Fokus: Das Antizipieren der technologischen Entwicklung, insbesondere in der Feldforschung, und die Notwendigkeit, sozial- und naturwissenschaftliche Forschungsmethoden gleichberechtigt neben- und miteinander zu lehren. Vielfältige Kooperationen bieten Gewähr, dass aus den hehren Zielen tatsächliche Lehrinhalte werden. Es liegt in der Natur einer lernenden Organisation, sich ständig von innen zu erneuern und sich selbst immer wieder neu zu erfinden. Nur so kann sie ihre Dynamik erhalten. Deshalb freue ich mich, die Leitung ab Sommer an Rolf Krebs weiterzureichen. Ich bin überzeugt, der neue Elan und die frischen Ideen beleben und inspirieren das IUNR und bieten dem Institut die Chance, sich in seinen Disziplinen in der Spitzengruppe der Fachhochschullandschaft zu etablieren.

Jean-Bernard Bächtiger  
Institutsleiter

## Winterschool in Winterthur



**Simon Bazzana**  
Student BSc UI12  
Vertiefung Biologische  
Landwirtschaft und  
Hortikultur

**In Wädenswil findet alle drei Jahre die internationale Summerschool statt. Das Pendant des Departementes Gesundheit ist die ebenfalls internationale Winterschool. Dabei werden über mehrere Wochen einwöchige Kurse angeboten. Die Themen sind vielfältig, auf Deutsch oder Englisch geführt und bieten Wissen zu Gesundheitsberufen. Dieses Jahr wurden wir Studierenden in Wädenswil angefragt, am Kurs «Diversity Management in Health Professions» teilzunehmen. Der auf Englisch gehaltene Kurs erfreute sich reger Teilnahme, mitunter vieler Studierender von ausländischen Hochschulen.**

Das gemeinsame Arbeiten in gemischten Gruppen, verschieden in Sprache und Kultur, stellte eine Herausforderung dar – und war gleichzeitig ein wichtiger Spass- und Lernfaktor. Vor Beginn der Woche war ich etwas unsicher, inwiefern mir dieser Kurs relevantes Wissen würde vermitteln können. Die Studiengänge am IUNR einerseits und im Departement Gesundheit andererseits sind doch sehr verschieden. So war für mich das primäre Ziel, einen mir unbekanntem Teil der ZHAW kennenzulernen und den Austausch mit Leuten aus anderen Studiengängen zu suchen. Ich realisierte rasch, dass die Zusammenarbeit zwischen Schweizer und ausländischen Studierenden im Fokus stand. Wir arbeiteten an Lösungsansätzen, welche die interkulturelle Interaktion erleichtern. Teilnehmerinnen und Teilnehmer schilderten Situationen aus der Praxis, die sie als herausfordernd erleben. Von solchen Situationen betroffen sind nicht nur Studierende, sondern auch Ärzte, Pflegepersonal und die Therapieberufe in den Spitälern – es ging in den Situationen um konfliktträchtige interkulturelle Begegnungen und deren professionelle Lösung.



Studierende bereiten das International Dinner vor.

Quelle: ZHAW

Ich rechnete nicht damit, dass gewisse Teilnehmende ein stark definiertes Bild von Immigranten zu haben schienen. Es kam zu Situationen, in denen insbesondere Menschen aus muslimischen Ländern mit einer negativen Haltung begegnet wurde. Dies war für mich nicht nachvollziehbar, was wohl daran liegt, dass meine Sicht nicht durch Ereignisse im Alltag beeinflusst ist. In Spitälern kommt es beispielsweise immer wieder zu Situationen, in denen die kulturellen Anliegen von Menschen aus muslimischen Ländern Irritation auslösen. So bestehen z.B. muslimische Frauen teilweise darauf, nur von Frauen behandelt zu werden, was im Spitalalltag natürlich Probleme mit sich bringen kann.

Um den Umgang mit solchen Fragen zu verbessern, stehen heute alle in einem Spital arbeitenden Personen in der Verantwortung. So überrascht es wenig, dass ein reges Interesse an diesem Kurs da war, sowohl von in- wie ausländischen Studierenden. Die Kursleitung wiederum war bemüht, mit Klischees aufzuräumen und zur Selbstreflexion anzuregen.

Mit raffinierten Spielen wurde die Woche ein- und ausgeläutet. Dazwischen wurden in Kleingruppen Filme zu realistischen Szenarien im Berufsalltag der Gesundheitsberufe erarbeitet. Diese wurden anschliessend gezeigt und «Oscars» für verschiedene Kategorien vergeben. Positiv hervorzuheben ist aus meiner Sicht die Kursleitung, die ein abwechslungsreiches Programm bot und mit Humor unterrichtete. Mir gefiel auch die Vielfalt von Studierenden in den Gruppen. So bedeutete für mich die Teilnahme an der Winterschool eine Horizonterweiterung in zweifacher Hinsicht: Die Woche gab mir Einblick in ein für mich fremdes Thema und ermöglichte den Kontakt mit Studierenden mit einem völlig anderen Hintergrund.

Letztlich zeigte sich auch, dass es trotz der Verschiedenheit der beteiligten Studiengänge verbindende Elemente gab: Die Auseinandersetzung mit dem Fremden beschränkt sich nicht auf das Gesundheitswesen, sondern betrifft auch die Arbeit von Umweltingenieurinnen und Umweltingenieuren, wo man mit Werthaltungen konfrontiert wird. So ist «Natur» ein kulturell geprägter Begriff und richtiges und falsches Handeln ist verhandelbar. Es ist wichtig, dass wir uns dieser Tatsache in unserer multikulturellen Gesellschaft bewusst sind. Nur so können wir mit unseren Argumenten und damit auch unseren Anliegen erfolgreich sein. In der Studienwoche wurde genau das geübt.

bazzasim@students.zhaw.ch

# Ein Semester in Mexiko



**Silvan Oberhänsli**  
Student BSc UI15  
Vertiefung  
Naturmanagement

Ältestes Gebäude  
der Uni, heute Rek-  
torat und Museum.

Bild: Silvan Oberhänsli

**Studieren in einem mir unbekanntem Land – nicht ganz. In Mexiko geboren verbrachte ich meine ersten fünf Lebensjahre in diesem Land und kann jetzt die Chance nutzen, ein Semester in meinem Geburtsland zu studieren. Ein Semester voller neuer Eindrücke, mit viel neuem Wissen, in einem Land mit vielseitigen Traditionen und Kulturen. Auf jeden Fall eine lehrreiche und spannende Zeit!**

## Erste Eindrücke

Anfang Februar 2017 begann mein Semester an der Universidad Autónoma Chapingo in Mexiko. Die Universität befindet sich in Texcoco, einer Kleinstadt in unmittelbarer Nähe zu Mexiko City. Im Gegensatz zur Metropole Mexiko City geht es in der Umgebung der Universität Chapingo etwas gemächlicher zu und her, obwohl man auch hier den Einfluss der Grossstadt spürt. Der Campus der Universität erscheint für Schweizer Verhältnisse riesig und es dauerte seine Zeit bis ich alle Gebäude kannte. Mir gefällt der Campus sehr gut, es gibt viele Grünflächen, schattenspendende Bäume, alte und gut gepflegte Gebäude im Kolonialstil und viele Verpflegungsmöglichkeiten. Rund um den Campus befinden sich Ackerflächen, die zur Universität gehören und von den verschiedenen Agrar-Departementen bewirtschaftet werden. In der Freizeit können die Studierenden aus einer Vielzahl an Sportmöglichkeiten wählen oder im Sprachzentrum eine neue Sprache lernen.

## Universität und Modulwahl

Die Universidad Autónoma Chapingo, deren Wurzeln bis ins Jahr 1854 zurückreichen, bietet verschiedene Studiengänge mit Schwerpunkt Agrar-, Boden- und Waldwissenschaften an. Ich belege Module der Studienrichtungen Forstingenieurwesen, Wiederaufforstungsingenieurwesen sowie ein Modul im Departement für Natürliche Ressourcen. Als

Austauschstudient darf man seine Module aus allen Departementen frei wählen. Die einzige Einschränkung stellt der Stundenplan dar: In meinem Fall überschneiden sich viele Module, die ich gerne belegt hätte, somit musste ich teilweise auf andere (auch sehr interessante) Module ausweichen.

## Studieren als Austauschstudent

Dank der Hilfsbereitschaft meiner mexikanischen Mitstudierenden fand ich mich schnell in der neuen Umgebung zurecht und durch die Offenheit und Freundlichkeit der Menschen hier fällt das Knüpfen von Kontakten extrem leicht. Für die Austauschstudierenden werden Wochenendausflüge organisiert, um die Umgebung kennenzulernen und die kulturellen Schätze Mexikos zu erleben. So haben wir Studierende aus Argentinien, Brasilien, Kolumbien, Frankreich und ich als erster Schweizer Student an dieser Universität zusammen schon einige Sehenswürdigkeiten Mexikos besucht.

Mir gefällt Mexiko extrem gut. Trotz vieler Probleme wie Korruption und Wirtschaftskrisen, die das Land stark beschäftigen, sind die Menschen unglaublich freundlich. Das Land bietet durch seine Grösse eine enorme Vielfalt an Landschaften, Klimazonen und unterschiedlichen Kulturen.

## Fazit

Das Austauschsemester in Mexiko ist eine einmalige Erfahrung. Die grosse Auswahl an Modulen hat für jeden UI-Studierenden etwas bereitet und ich bin sicher, dass ich von diesem Semester in vielerlei Hinsicht profitieren werde. Sei es durch den Erwerb von neuem Fachwissen, einen neuen Blickwinkel und auch durch die Verbesserung der Spanischkenntnisse.

# Absolventenporträt

Mit Lukas Bollack

**Was hast du vor dem Studium gemacht? Wie bist du zum Studium Umweltingenieurwesen gekommen? Was waren deine Ziele?**

Nach der Matura habe ich ein Studium der Philosophie und Zeitgeschichte angefangen. Das waren (und sind!) für mich interessante Themenfelder, aber die anfängliche Begeisterung war schnell verfliegen. Ich sah mich nicht in einer akademischen Laufbahn und auch nicht als Lehrer, es fehlte mir also an beruflichen Perspektiven. Da in dieser Zeit mein erster Zivildiensteinsatz anstand, entschied ich mich, dafür eine Auszeit vom Studium zu nehmen. Ich meldete mich bei der Stiftung Umwelteinsatz Schweiz (SUS), die mit Zivis in der ganzen Schweiz Trockenmauern baut und Naturschutzgebiete pflegt. Die praktische Naturschutzarbeit gefiel mir, und aus den ursprünglich geplanten 3 Monaten wurden 13 – mein ganzes Pensum an Diensttagen. Ich beschloss, mein bisheriges Studium an den Nagel zu hängen und stattdessen eine Ausbildung zu machen, die mir den Einstieg in den Umweltbereich ermöglichen würde. Dafür kamen für mich sowohl Berufslehren (Landschaftsgärtner oder Forstwart) als auch Studiengänge an Fachhochschulen, Universitäten und der ETH in Frage. Letztlich entschied ich mich für das Umweltingenieurstudium an der ZHAW, weil es das Akademische mit dem Praktischen verbindet.

**Wo arbeitest du jetzt? Wie bist du zu der Stelle gekommen?**

Nach dem Studium absolvierte ich ein Praktikum bei der Fachstelle Naturschutz von Grün Stadt Zürich. Dort beschäftigte ich mich hauptsächlich mit der Artenförderung und der Pflege und Aufwertung der städtischen Naturschutzgebiete. Ich erhielt einen Einblick

in die Funktionsweise einer Behörde und konnte sehen, wie Projekte, die Ökobüros und Zivildienst-Einsatzbetriebe dann im Feld ausführen, aufgelegt und geleitet werden. Mit der Zeit bekam ich immer anspruchsvollere Aufgaben und durfte am Ende einige Projekte einer Arbeitskollegin während ihrer Abwesenheit übernehmen. Schon während des Praktikums habe ich mich für diverse Stellen beworben. Der Verein Naturnetz lud mich schliesslich zu einem Bewerbungsgespräch ein; sie suchten einen Projektleiter für Zivildiensteinsätze. Dass ich selbst Zivi im Naturschutzbereich gewesen war und dabei den Umgang mit diversen Maschinen und das Trockenmauerhandwerk gelernt hatte, war in ihren Augen ein grosses Plus. Ausserdem hatten sie gute Erfahrungen mit UI-Absolventen gemacht, als Zivis wie als Angestellte. Ich bekam die Stelle und arbeite jetzt schon vier Jahre beim Naturnetz.

**Was sind die Tätigkeiten deines Unternehmens? Welches sind deine Aufgaben?**

Das Naturnetz ist ein gemeinnütziger Verein, der Einsätze im Naturschutzbereich umsetzt, hauptsächlich mit Zivis, aber auch mit Asylsuchenden und Freiwilligen. Ich arbeite im Hauptsitz im Kloster Fahr, mittlerweile haben wir aber auch Zweigstellen im Zürcher Weinland, Graubünden, Wallis und Tessin – das Naturnetz ist heute der grösste Zivildienst-Einsatzbetrieb der Schweiz.

Als Projektleiter bin ich die Schnittstelle zwischen Auftraggebern (Behörden, Naturschutzorganisationen, Ökobüros etc.) und Zivis. Ich bespreche mit den Auftraggebern neue Projekte, plane und offeriere sie und bin verantwortlich

Name

Lukas Bollack

Ausbildung und Berufserfahrung vor dem Studium

Gymnasiale Matura; Zivildienst bei der Stiftung Umwelteinsatz Schweiz

Studium UI

Umweltingenieurwesen 2008–2011  
Vertiefung Naturmanagement

Jetzige Arbeitsstelle

Verein Naturnetz, Chlosterstrasse,  
8109 Kloster Fahr

Position / Funktion / Stellenprozente  
Projektleiter 60 %

dafür, dass alles fach-, termin- und budgetgerecht ausgeführt wird. Ich leite aber auch die Zivis im Feld an und arbeite bei den Projekten mit. Da meine Zeit und das Budget der Auftraggeber jedoch begrenzt sind, delegiere ich die Leitungsaufgabe auch oft an unsere Einsatzleiter und Praktikanten. In diesen Fällen ist es wichtig, dass diese gut instruiert sind und ich den Überblick über den Stand in allen meinen Projekten behalte. In der Hochsaison ist das keine einfache Aufgabe, dann laufen oft mehrere meiner Projekte parallel.

**Wie sieht ein normaler Arbeitstag bei dir aus?**

Bei mir gibt es zwei Arten von Arbeitstagen. Durchschnittlich einen Tag pro Woche arbeite ich im Büro, erstelle Offerten, mache das Projektcontrolling, schreibe Projektberichte und führe Begehungen mit Auftraggebern durch. An den meisten Tagen arbeite ich jedoch draussen mit den Zivis: mähen,



rechen, Neophytenbekämpfung, Heckenpflege und Trockenmauerbau sind die Haupttätigkeiten. Ich weise den Zivis ihre Aufgaben zu und erkläre ihnen den Sinn und Zweck unserer Arbeit. Ausserdem instruiere ich sie im Umgang mit den Maschinen. Ein bisschen Umweltbildung gehört auch dazu, denn die meisten Zivis haben vor ihrem Einsatz nichts mit Ökologie und Umweltschutz am Hut gehabt – ich habe also die Möglichkeit, ihnen etwas für ihren weiteren Weg mitzugeben.

**Was gefällt dir an deinem Beruf? Was gefällt dir nicht?**

Die Arbeit draussen finde ich sehr befriedigend – man sieht, was man den ganzen Tag gemacht hat und weiss, warum man am Abend müde ist. Ausserdem sehe ich, wie sich Gebiete durch unsere Arbeit über die Jahre entwickeln und welche Eingriffe welche Auswirkungen haben. Dadurch lerne ich zum einen viel, zum anderen

werden die klassischen «Sisyphusarbeiten» wie Neophyten jäten oder Brombeeren auspickeln sehr viel weniger mühsam, wenn man sieht, wie die invasiven Pflanzen mit jedem Durchgang weniger werden und sich langsam wieder eine schöne Mager- oder Riedwiese entwickelt. Der Umgang mit den Zivis ist und bleibt für mich eine Herausforderung, denn ich bin ein eher introvertierter Mensch. Ich musste lernen, vor eine Gruppe zu stehen und zu sagen, wo es langgeht. Das ist aber auch eine sehr wertvolle Erfahrung. Ausserdem habe ich es bei den Zivis mit allen Arten von Menschen zu tun, auch solche, mit denen ich sonst nie in Kontakt gekommen wäre.

**Welche Inhalte/Module/Kompetenzen aus dem Studium helfen dir bei deiner jetzigen Arbeit? Was hat dir gefehlt?**

Am meisten geholfen haben mir Artenkenntnisse (obwohl ich diese im Studium sträflich vernachlässigt habe) und

alles, was wir über die Lebensraumansprüche verschiedener Tiere gelernt haben. Was ich mir im Nachhinein aneignen musste, war Wissen zur Flächenbewirtschaftung: Wie müssen Wiesen und Riedflächen gemäht werden, damit sie sich optimal entwickeln? Welchen Einfluss hat Beweidung? Wie pflegt man eine Hecke? Wie werden die verschiedenen Neophyten am wirkungsvollsten bekämpft? Das ist nicht nur in einem Zivi-Betrieb wichtig, sondern auch für Ökobüros und Naturschutzbehörden, die für die Pflege von Naturschutzgebieten zuständig sind.

**Hast du noch einen guten Rat für UI-Absolventinnen und -Absolventen (Stellensuche, Arbeit während des Studiums, etc.)?**

Ich finde es wichtig, sich bereits während des Studiums zu überlegen, in welche Richtung es später beruflich gehen soll. Entsprechend sollte man seine Kurse und Arbeiten (Semester- und Bachelorarbeit) wählen. Gerade bei der Bachelorarbeit macht es Sinn, mit einem externen Partner zusammenzuarbeiten (Behörde, Ökobüro, Naturschutzorganisation etc.). Viele meiner Studienkolleginnen und -kollegen sind auf diese Weise zu einer Anstellung gekommen. Auch Praktika oder Nebenjobs während des Studiums können Türen öffnen.

Ich würde ausserdem empfehlen, den Fahrausweis vor Ende des Studiums zu machen. Auch Fremdsprachenkenntnisse sind sehr nützlich. Stellen beim Bund oder bei schweizweit tätigen Naturschutzorganisationen setzen oft voraus, dass Mitarbeitende mehr als eine Landessprache beherrschen.

# Spannender Bürojob gefällig?

Was die Bio-Zertifizierung interessant und herausfordernd macht



Kenzo van Gogh  
BSc Umweltingenieur  
Vertiefung Biologische  
Landwirtschaft und  
Hortikultur

**Ahornsirup aus Kanada, Orangen aus Kuba, Oliven aus Griechenland – und alles in Bio Suisse Qualität. Damit sich Konsumentinnen und Konsumenten darauf verlassen können, dass sie auch tatsächlich Bio-Lebensmittel in Knospe-Qualität kaufen, braucht es viel. Dank des UI-Studiums kann ich an vorderster Front zur Sicherung dieses hohen Qualitätsstandards beitragen. Dabei sind nicht nur Kenntnisse der biologischen Landwirtschaft und Artenwissen gefragt, sondern auch interkulturelle Kompetenzen und Fremdsprachenkenntnisse.**

Nach einem Praktikum auf einem kantonalen Landwirtschaftsamt und vier Monaten Jobsuche fand ich schliesslich eine Stelle als Zertifizierer bei der International Certification Bio Suisse AG (ICB). Die ICB ist eine Tochterfirma der Bio Suisse. Meine Aufgabe ist es, weltweit Biobetriebe zu zertifizieren, die in Knospe-Qualität ihre Ware in die Schweiz liefern wollen.

## Was macht ein Zertifizierer?

Zuvor wusste ich nicht einmal, dass es diesen Beruf überhaupt gibt. Vor Stellenantritt war ich relativ kritisch, ursprünglich wollte ich nach dem Studium als Gemüsebauer auf dem Feld arbeiten und nicht im Büro landen. Ich konnte mir schlicht keinen spannenden Bürojob im Umweltbereich vorstellen. Dass es ihn doch gibt, erfahre ich zurzeit.

Das Zertifizieren ist eine sehr vielseitige Aufgabe, bei der ich alle meine Fremdsprachen sowie die Kenntnisse aus der Vertiefung Biologische Landwirtschaft und Hortikultur (BLH) perfekt anwenden kann. Im Kontakt mit Menschen sind auch interkulturelle Kompetenzen gefragt, da wir über das Jahr hinweg mit Bio-Kontrollstellen aus der ganzen Welt in ständigem Austausch sind. Einige Male pro Jahr reise ich als Zertifizierer ins Ausland auf Audits. Bei dieser Qualitätskontrolle überprüfen wir, ob die Kontrollstellen die Auslandsrichtlinien von Bio Suisse auf den Knospe-Betrieben korrekt anwenden.

Ein Zertifizierer bei der ICB stellt Zertifikate aus, die den Qualitäts- und Nachhaltigkeitsstandard von importierten Knospe-Produkten bestätigen. Bio-Betriebe aus aller Welt werden bei uns zertifiziert und dürfen mit dem Zertifikat den Schweizer Markt mit Ware in Knospe-Qualität beliefern. Vorher werden

die Betriebe an Ort und Stelle von Bio-Kontrollstellen in den jeweiligen Ländern kontrolliert. Auf Basis der Kontrollberichte sowie zusätzlicher Dokumente überprüfen mein Team und ich die Konformität der Betriebe mit den Richtlinien der Bio Suisse. Wir decken dabei ein grosses Spektrum an Anbau- sowie Verarbeitungs- und Handelsbetrieben ab und stellen so sicher, dass die gesamte Wertschöpfungskette zertifiziert ist. Das geht vom Ahornsirup-Produzenten in Kanada über den staatlichen Orangenanbau-Betrieb in Kuba, den griechischen Oliven-Kleinstbauer, die gigantische 30 000 Hektaren Ackerbau-Kooperative in China bis zum Zitrus- und Gemüsebauer in Andalusien. Jeder Zertifizierer hat Spezialgebiete, die nach Ländern und spezifischen Sprachkenntnissen aufgeteilt sind, da wir mit unseren Kontaktpersonen in fünf Sprachen kommunizieren.

## Ursprüngliches Berufsziel: Gemüsebauer

Ursprünglich hatte ich eigentlich ganz andere Pläne: Nach einem einjährigen Praktikum auf einem Biogemüse-Betrieb im Seeland war ich überzeugt, dass ich nach dem Studium als Gemüsebauer arbeiten wollte. Mir war schon vor dem Praktikum klar, dass im biologisch-organischen Ansatz die Zukunft der Landwirtschaft liegt. Nun war ich mir auch über meine Zukunftsrichtung sicher. Mit einem Studium in Wädenswil konnte ich mir die Tür zu Praxis und Forschung, Entwicklung, Beratung etc. offen halten. So verfügte ich über einen Plan B, falls es mir nicht gelingen sollte, in der Praxis Fuss zu fassen. Dies war der eine Grund, weshalb ich UI mit Vertiefung BLH studieren wollte. Der andere, wichtigere Grund war, dass ich endlich «meinen» Studiengang gefunden hatte: Das UI-Studium war das erste, bei dem ich die Mehrzahl der Module – selbst jene im Grundstudium – spannend fand. Bodenkunde, Geologie, Chemie, Artenkenntnisse und vor allem mit der Vertiefung BLH ein klares Statement für eine nachhaltige Produktionsweise. All dies klang für mich extrem verlockend! Es entsprach meinem Wissensdurst im Bereich Umwelt und Landwirtschaft. Das Studium schien mir die ideale Basis für eine Zukunft in dieser Branche zu sein.

## Optimales Rüstzeug

Ich habe extrem viel mitgenommen aus dem Studium. Nebst mittlerweile vielen Kontakten mit Leuten aus der Biobranche,



Ingwer in Knospe-Qualität aus Peru. Die Zertifizierer der International Certification Bio Suisse AG (ICB) stellen sicher, dass importierte Knospe-Produkte die Richtlinien von Bio Suisse erfüllen.

Bild: ICB AG

guten Freunden, mit denen ich unzählige Erlebnisse teile, profitiere ich in meinem jetzigen Job von vielen Modulen des UI-Studiengangs. So bin ich bei der ICB unter anderem für die Zertifizierung von Wildsammlungen zuständig. Bei diesen Anträgen liegen mir oft Listen mit Heilpflanzen-, Pilz- und Beerenarten in Lateinisch vor. Dabei sind meine Artenkenntnisse von Flora und Fauna und weiterführenden Modulen von grossem Vorteil. Bei indischen Kleinbauern-Kooperativen werden teilweise ayurvedische Pflanzen beantragt, von denen ich noch nie etwas gehört habe. Bei Recherchen im Internet zu den Pflanzen kann ich Unklarheiten durch Kenntnisse der Pflanzensystematik rasch beseitigen.

Die BLH-Module gaben mir ein gutes Fundament, dank dem ich von Anfang an bei Fachdiskussionen mit meinen Arbeitskolleginnen und -kollegen erstens ernst genommen wurde und zweitens auch wirklich mitreden konnte. Als Verfechter des Biolandbaus war für mich schon immer klar, dass es in der Lehre Sinn macht, inhaltlich voll auf die Prinzipien der Biolandwirtschaft zu setzen, damit sich die Branche nachhaltig weiterentwickeln und wachsen kann. Ein herkömmlicher – um nicht zu sagen konventioneller Agronomieabsolvent – muss sich erst in die Materie und das Verständnis des Biolandbaus hineindenken. Als BLH-Absolvent ist dies nicht mehr nötig. Dass ich nie wirklich mit konventionellem Landbau in Berührung kam, hat nur einen Nachteil: Bei der Überprüfung der eingesetzten Pflanzenschutzmittel der ausländischen Bio-

bauern erkenne ich nicht immer auf Anhieb, ob es sich um ein konventionelles oder biologisches Mittel handelt. Aber auch hier helfen Recherchen im Internet gewöhnlich schnell weiter. Im Arbeitsalltag vertiefe ich meine Kenntnisse im Biolandbau nun stetig.

Da während des Studiums in Wädenswil viel Gewicht auf ein ökologisches, gesamtheitliches Verständnis der Umwelt und der Landwirtschaft gelegt wurde, bin ich in der Lage, Sinn und Nutzen der Bio Suisse-Richtlinien in der Praxis zu beurteilen. Nicht alle für die Schweiz geltenden Richtlinien sind im Ausland anwendbar. In einigen Punkten sind die Richtlinien fürs Ausland weniger streng, jedoch deutlich strenger als das EU-Bio-Label. So ist ein Flugtransport für Knospe-Produkte beispielsweise nicht möglich.

#### Zukunftsfähiger Biolandbau

Dank meiner Ausbildung habe ich inzwischen ein Gespür dafür, wo sich die Auslandsrichtlinien noch weiter entwickeln könnten. Wer weiss, vielleicht kann ich so mithelfen, die Biolandwirtschaft zukunftsfähig zu machen. Ich bin überzeugt, dass Absolventinnen und Absolventen der ZHAW in Zukunft einen gewichtigen Beitrag dazu leisten, dass sich der Biolandbau langfristig als Standard-Produktionsform durchsetzt.

—  
kenzovangogh@gmail.com

# Komposttee belebt den Boden

Oder: Vom Student zur Selbstständigkeit



Lorenz Rieger  
BSc Umweltingenieur  
Wiss. Assistent  
Geography of Food

**Auf internationaler Ebene ist Komposttee (engl. Compost Tea) seit mehreren Jahren ein Begriff und ein gängiges Mittel zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit. Mit dem Spin-off EDAPRO GmbH versuchen drei Absolventen der ZHAW, die Idee in der Schweiz zu etablieren.**

## Was ist Komposttee?

Nützliche Mikroorganismen sind verantwortlich für die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum, die Vitalität und Krankheits- sowie Schädlingsresistenz der Pflanzen. Durch die Anwendung von Komposttee wird dem Boden bzw. der Phyllosphäre (Blattoberfläche) eine enorme Menge an nützlichen Mikroorganismen zugeführt.

Zur Herstellung von Komposttee benötigt man einen mit Wasser befüllten Behälter, eine aktive Belüftung (z. B. Aquarienluftpumpe) und qualitativ hochwertigen Kompost. Die Ausgangsqualität des Komposts ist entscheidend für die Qualität des fertigen Komposttees. Durch die Zugabe von Mikrobenfutter können während des Brauprozesses die im Kompost vorkommenden Mikroorganismen gezielt gefördert und vermehrt werden. So entsteht eine mikrobiell hoch konzentrierte wässrige Lösung, welche Boden und Pflanze stärkt.



Das Brausystem EdaLife V120 von EDAPRO zur Herstellung von 120 Liter Komposttee. Weitere Modelle mit unterschiedlichen Wasservolumen sind erhältlich (40, 60, 200 und 300 Liter).

Quelle: EDAPRO GmbH

## Warum Komposttee?

Konventionelle Bewirtschaftungsmassnahmen, wie der Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln und das Ausbringen von Frischgülle, haben negative Auswirkungen auf die Diversität einer Mikroorganismengemeinschaft. Die Zugabe von Komposttee wirkt diesen Einflüssen entgegen. Nährstoffe sind im Boden teilweise in Fülle vorhanden, jedoch nicht pflanzenverfügbar. Durch mikrobielle Prozesse werden diese pflanzenverfügbar und das Nährstoffgleichgewicht verbessert sich. Oft wird dieser Aspekt des Nährstoffkreislaufs vernachlässigt.

Komposttee ist eine schnelle und kostengünstige Variante zur Herstellung von Pflanzenstärkungsmitteln. Nebst dem Ausbringen von Kompost und Mulch ist Komposttee eine weitere und überdies sehr ressourcenschonende Möglichkeit, Mikroorganismen dem Boden zuzuführen. Der Vorteil von Komposttee gegenüber den erwähnten Verfahren ist das Handling und die einfache grossflächige Anwendung. Hinzu kommt der zeitliche Aspekt; im Gegensatz zum Komposttee benötigen Kompost und Mulch, abhängig vom Niederschlag, mehrere Tage bis Wochen, um in die Wurzelzone (Rhizosphäre) der Pflanze zu gelangen. Zusätzlich ist Komposttee im Gegensatz zum Kompost für Blattapplikationen geeignet.

## Der (steinige) Weg zur Selbstständigkeit

Als Studenten des Studiengangs Umweltingenieurwesen kreuzten sich die Wege der Absolventen Adrian Rubi, Lorenz Rieger (beide UI12, Vertiefung Biologische Landwirtschaft und Hortikultur) und Ludwig Glöcklhofer (UI09, Vertiefung Naturmanagement). Das sehr gute Verhältnis untereinander, die gemeinsame Leidenschaft für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Umwelt und angeregte Gespräche am Feierabend führten zum Entschluss, gemeinsam aktiv zu werden und die Idee Komposttee zu verbreiten und zu fördern.

Verschiedene Arbeiten (Semesterarbeiten, Bachelorarbeit und Masterarbeit) und auch Fachkurse ausserhalb der ZHAW boten die Möglichkeit, sich vertieft mit der Thematik auseinanderzusetzen und Wissen anzueignen. In diesem Rahmen wurde ein Brausystem zur Herstellung von Komposttee entwickelt, getestet und bis zur Marktreife optimiert.

Der Zürcher Startup Award für die Idee einer biologischen Schadpilzbekämpfung mit Komposttee bestätigte uns in



Applikation von Komposttee auf dem Golfplatz. Die Ausbringung ist in der Regel mit den vorhandenen Spritzgeräten möglich.

Quelle: EDAPRO GmbH

unserem Vorhaben. So entstand die Informationsplattform [komposttee.ch](http://komposttee.ch) für Interessierte zur Verbreitung der Thematik. Mithilfe des erfolgreich abgeschlossenen Crowdfunding-Projekts ([wemakeit.com](http://wemakeit.com)) respektive dank dessen Unterstützer wurde die Gründung der EDAPRO GmbH im Februar 2016 möglich. Über Zeitungsartikel und Berichte wurden erste Interessenten auf das Unternehmen aufmerksam, die in der Folge Komposttee auf ihren Bewirtschaftungsflächen verwendeten. Bereits während der Projektphase konnte von diesen Erfahrungen profitiert werden. Mittlerweile zählen Betriebe aus den verschiedensten Bereichen (Golfpark, Ackerbau, Gemüse, Baumpflege, Forstbetriebe) zum Kundenstamm. Ständiger Begleiter bei der Produktentwicklung und Markteinführung war und ist Dr. Jos Hehli vom Programm «Innovation to Business» (I2B) der ZHAW, der für Studierende und Mitarbeitende, die sich mit einer Idee selbstständig machen möchten, an dieser Stelle besonders empfohlen werden kann.

Die Umsetzung einer Idee oder Innovation bis hin zur Marktreife ist eine Herausforderung und verlangt ein hohes Mass an Ausdauer und Flexibilität. Dass der Spagat zwischen Wissenschaftler und Verkäufer kein einfacher ist, war eine weitere Erkenntnis auf dem Weg zur Selbstständigkeit, denn die Ausdrucksweise der Wissenschaft ist nicht die beste Verkaufssprache.



Die aktuelle Situation ist eine Herausforderung. Um den Lebensunterhalt finanzieren zu können, sind die Absolventen auf anderweitige Jobs angewiesen. So bleibt nicht mehr allzu viel Zeit für das Projekt. Für Investitionen fehlt der nötige finanzielle Spielraum und auch der Forschungsbedarf ist sehr hoch.

Doch die Rückmeldungen der Kunden sind zur grossen Freude ausschliesslich positiv, die Zahl der Interessenten nimmt zu und gibt die nötige Energie, weiterzumachen. Die Suche nach möglichen Investoren und Stiftungen ist im vollen Gange, auch Förderungsprogramme wie «Bridge» vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) und der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) sind weitere Optionen für die Finanzierung.

#### Ziele

Das grösste Anliegen der Jungunternehmer ist die nachhaltige Bewirtschaftung unserer Umwelt. Dazu zählt der Verzicht auf Pestizide und Kunstdünger. EDAPRO bietet biologische Lösungen für Landwirtschaft, Baumpflege und Grünflächen. Produkte sind Brausysteme in verschiedenen Grössen zur Herstellung von Komposttee, Mikrobensubstrate sowie diverse Mikrobennahrungen zur Förderung bestimmter Organismengruppen. Dabei ist Komposttee kein Wundermittel, sondern neben weiteren Massnahmen, wie zum Beispiel einer reduzierten Bodenbearbeitung, ein Werkzeug in der nachhaltigen Bewirtschaftung zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und der Pflanzengesundheit. Neben der Beratung für eine biologische Bewirtschaftung bietet EDAPRO auch Tests zur qualitativen Beurteilung der Böden an. Diese dienen dem Kunden als Erfolgskontrolle für die umgesetzten Massnahmen.

Weitere Informationen:

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

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

lorenz.rieger@zhaw.ch

# eLearning für die Geography of Food Summerschool

## Entwicklung eines Open Online Kurses



Isabel Jaisli  
Dozentin  
Geography of Food

**Die Forschungsgruppe «Geography of Food» hat für die neu aufgelegte Summer School «Designing Food value Chains to foster the Agenda 2030 of Sustainable development» einen Online-Kurs entwickelt. Der Kurs dient als Vorbereitung für die internationalen Studierenden der Summer School, steht aber auch allen Interessierten weltweit zur Verfügung und soll ein möglichst grosses Publikum erreichen. Die Entwicklung eines Online-Kurses in diesem Umfang war für alle Beteiligten Neuland. Das folgende Interview fasst ihre Erfahrungen und Erkenntnisse zusammen.**

### Was waren deine Aufgaben im Projekt?

**Isabel Jaisli (IJ):** Projektleitung und Konzeptionierung sowie die inhaltliche Entwicklung eines Moduls.

**Rahel Meier (RM):** Inhaltliche Entwicklung eines Moduls.

**Ennio Mariani (EM):** Technische Umsetzung sowie die inhaltliche Entwicklung eines Moduls.

**Daniel Burkart/Lorenz Rieger (DB/LR):** Grafische Umsetzung und Illustrationen.

### Wie bist du dabei vorgegangen?

**(IJ)** Um eine Vorstellung zu haben, wie der Kurs am Ende aussehen soll, haben wir uns viele Beispiele angeschaut und uns überlegt, was möglich ist und uns gefällt. Zum Beispiel haben wir entschieden, mehrheitlich auf Filme zu verzichten, da eine professionelle Umsetzung extrem teuer gewesen wäre. Unser Vorbild waren die eLearning-Kurse der FAO, die auf Ton und Film verzichten.

**(RM)** Nach dem Aufbau des Grundkonzeptes des Moduls mit Lernzielen habe ich Material (Texte, Videos, Spiele) zu den Inhalten gesucht und versucht, alles in eine spannende und interaktive Geschichte zu verpacken. Den Inhalt habe ich im PPT zusammengestellt. Die eigentliche Umsetzung der interaktiven Elemente ist dann erst im Adobe-Programm Cap-

tivate entstanden. So wurde ich davon verschont, mich ins Captivate einzuarbeiten.

**(EM)** Da wir das eLearning weltweit verfügbar machen wollten, konnten wir nicht das Moodle der ZHAW benutzen, sondern mussten eine eigene Lösung mit Adobe Captivate, Wordpress und ScormCloud umsetzen. Da es damit praktisch keine Erfahrungen am IUNR gibt, mussten wir uns vor allem das Captivate selber aneignen. Aus diesem Grund gab es zu Beginn viele Leerläufe. Mit der Zeit lernten wir aber das Programm besser kennen und konnten die Arbeitsabläufe effizienter gestalten.

**(DB/LR)** Die optische Erscheinung von eLearning Modulen soll einladend wirken. Es war ein «Herantasten» an eine sinnvolle bildnerische Sprache, welche einfach zu lesen sein sollte und gleichzeitig den didaktischen Inhalt unterstützt. Die grafische Anordnung der Elemente sollte möglichst simpel sein, um eine einfache Bedienung zu gewährleisten – immer aus Sicht der Studierenden.

### Was war für dich die grösste Herausforderung?

**(IJ)** Da wir bislang keine Erfahrungen mit Projekten solcher Art hatten, war die Ressourcenplanung sehr schwierig. Ich habe den Aufwand, den die inhaltliche, grafische und technische Umsetzung erfordert, unterschätzt. Auch stellen sich ganz neue Fragen, wenn man sich an ein internationales Publikum richtet: Wie finden wir Beispiele, die weltweit relevant sind? Wie vermeiden wir eine eurozentrische Sichtweise?

**(RM)** Es war herausfordernd, dem Modul einen roten Faden zu geben, damit die Studierenden ohne weitere Anleitungen einer Lehrperson verstehen, was sie wann und wie machen müssen. Daher war ich froh, als wir Sprouty erfunden hatten. Er kann diese Aufgabe sehr gut übernehmen und macht das Modul lebendiger.

**(EM)** Neben vielen kleineren und grösseren technischen Herausforderungen fand ich die Erstellung des Inhaltes am anspruchsvollsten. Wie soll ein so komplexes Thema wie ein nachhaltiges Nahrungssystem auf nur 40 Slides dargestellt

**Geography of Food**  
**SUMMER SCHOOL**

**Curious about designing sustainable Food Systems?**  
**Start your eLearning Course today!**

Geography of Food  
**eLearning**

Module 1 2 3 Understanding the Major Challenges of Sustainability and Food Systems  
Lesson 1 2 3 4 Sustainability (120 min)

<http://gof-summarschool.org>

Welcome to the first lesson!  
Sustania is an imaginary place where the challenges of our world are exemplified and illustrated.

Designing Food Value Chains

**SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**

eLearning Beispiel.

Grafik: Daniel Burkart

werden? Welche Aspekte sind wirklich zentral, welche können weggelassen werden?

**(DB/LR)** Bei gestalterischem Neuland ist Try and Error üblich. Manchmal zeigten sich bei unserer Arbeit Herausforderungen, die im Vorfeld als lapidar erachtet worden waren. Wie sollten zum Beispiel Personen grafisch dargestellt werden, so dass diese aus allen Winkeln der Welt als neutral (Hautfarbe, Kleidung, Religion ...) wahrgenommen würden?

#### Was würdest du das nächste Mal anders machen?

**(IJ)** Zunächst einmal würde ich nicht mit dem Ziel starten, zwölf Lektionen auf einmal zu entwickeln. Für das erste Mal wäre ein kleinerer Kurs einfacher gewesen.

**(RM)** Ich würde gezielter Zeit reservieren, um nur an dem Modul zu arbeiten und so wirklich im Thema anzukommen.

**(EM)** Es wäre spannend, mehr interaktive Elemente ins eLearning einzubauen. Allerdings ist das technisch im Captivate mühsam umzusetzen. Darum würde ich im Voraus mehr Zeit in die Evaluation der verwendeten Software investieren.

**(DB/LR)** Ich würde mehr Zeit einplanen für das Entwickeln und Umsetzen einer einheitlichen grafischen Sprache: Webseite, zwölf (!) eLearning-Module, Videoclips, Flyer, Application-PDF usw.

#### Was hat dir im Projekt am besten gefallen?

**(IJ)** Die Zusammenarbeit im Team hat super funktioniert und sehr viel Spass gemacht. Am Ende ein Gesamtergebnis zu haben, zu dem alle beigetragen haben und auf das wir alle stolz sind, ist ein tolles Gefühl!

**(RM)** Wie aus der anfänglich kleinen Idee ein so tolles Endprodukt zustande kam, hat mich wirklich begeistert! Es war sehr spannend zu sehen, wie aus den Inhalten durch die Graphiken und das Design ein so ansprechender Kurs entstanden ist.

**(EM)** Mir hat neben den spannenden technischen Herausforderungen vor allem auch die inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema viel Spass gemacht. Ausserdem war das Team wirklich super.

**(DB/LR)** Eine gute Teamarbeit ist Gold wert.

Das Summer School Team 2017 war ein Treffer!

—

isabel.jaisli@zhaw.ch



Sprouty ist eine fiktive Figur, welche die Lernenden im eLearning begleitet.

Grafik: Lorenz Rieger

# Neuer Umweltmaster am IUNR

## Master of Science in Environment and Natural Resources



Esther Volken  
Mitarbeiterin  
Kommunikation

**Im September 2017 startet am IUNR der konsekutive Masterstudiengang Umwelt und Natürliche Ressourcen (MSc UNR). Der auf Fachhochschulstufe einzige Umweltmaster baut auf dem Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen auf. Damit eröffnet sich den Bachelorstudierenden am IUNR eine neue Perspektive: ein optimal auf sie zugeschnittener Masterstudiengang. Und für jene, die eine akademische Karriere nicht ausschliessen möchten: Mit dem Double Degree bietet der MSc UNR die Möglichkeit, ein 4. Semester an der Universität Ljubljana zu absolvieren und einen universitären Abschluss zu erlangen.**

### Studiengang am Puls der Zeit

Der Wandel hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft erfordert Fachleute, die entsprechende Strategien und Methoden entwickeln und umsetzen. Gefragt sind inter- und transdisziplinäre sowie integrative Fähigkeiten. Mit dem Master Umwelt und Natürliche Ressourcen bietet das IUNR eine entsprechende Ausbildung. Der neue Masterstudiengang verknüpft naturwissenschaftliche, sozialwissenschaftliche und tech-

nologische Kompetenzen. Absolventinnen und Absolventen vertiefen ihre Fach- und Methodenkenntnisse sowie ihre wissenschaftlichen Kompetenzen in einem von drei Schwerpunkten. Zur Wahl stehen:

### Agrofoodsystems

Im Fokus stehen Fragestellungen einer nachhaltigen Nahrungsmittelproduktion und den damit verknüpften Herausforderungen des Klimawandels, der Landschaftsentwicklung und des Ressourcenverbrauchs. Wie muss die landwirtschaftliche Produktion und die Wertschöpfungskette der Nahrungsmittelherstellung in Zukunft gestaltet werden, um die Ernährung der Bevölkerung zu sichern, ohne die Produktionsgrundlagen zu zerstören? Nebst entsprechenden Lösungsansätzen erforscht der Schwerpunkt Agrofoodsystems die damit verbundenen sozio-ökonomischen Bedingungen und Entwicklungen.

### Biodiversity & Ecosystems

Dieser Schwerpunkt umfasst die terrestrischen und die aquatischen Ökosysteme. Bei den terrestrischen Systemen rückt die Förderung der Biodiversität vermehrt in den Fokus der Öffentlichkeit. Die Umsetzung von Massnahmen im Rahmen



Interdisziplinäre Fähigkeiten und anwendungsorientierte Forschung stehen im Fokus des Master of Science in Umwelt und Natürliche Ressourcen.

Bild: Frank Bröderli



Modulübersicht  
Masterstudium  
Umwelt und  
Natürliche Res-  
ourcen (Stand  
März 2017).

Darstellung: Esther Volken

der Strategie Biodiversität Schweiz erfordert Wissen zu den Einflussfaktoren auf die Biodiversität sowie deren Wechselwirkungen. Die aquatischen Ökosysteme gehören zu den am meisten gefährdeten Ökosystemen. Die nachhaltige Entwicklung und Revitalisierung von Gewässern erfordert ein grundlegendes Verständnis der komplexen aquatisch-terrestrischen Vernetzungen.

#### Ecological Engineering

Ziel dieses Schwerpunktes ist es, die Ingenieurwissenschaften mit Ökologie und ganzheitlichem Denken zu verbinden. Als Werkzeuge werden natürliche Stoffe, Prozesse und Organismen sowie ökologische Prinzipien eingesetzt und in technischen Systemen betrieben. Die Vision ist, die Entwicklungsziele für eine nachhaltige Gesellschaft nicht ausschliesslich mit immer aufwändigeren technischen Mitteln zu erreichen, sondern Ökologie, Technik und sozioökonomische Faktoren geschickt zu kombinieren.

#### Ganzheitlich, initiativ, kompetent

Der Masterstudiengang Umwelt und Natürliche Ressourcen vermittelt Absolventinnen und Absolventen die Fähigkeiten, aktuelle Probleme sowie künftige Entwicklungen im Berufsumfeld zu erkennen und ganzheitlich zu analysieren. Für die Entwicklung tragfähiger und nachhaltiger Lösungen braucht es zusätzlich Neugierde, Offenheit und die Fähigkeit, mit anderen Wissenschaftsgebieten und mit betroffenen Akteuren zusammenzuarbeiten. Kenntnisse des Projektmanagements und der Partizipation sind von besonderer Bedeutung. Das Masterstudium befähigt, Fragestellungen aus unterschied-

lichen Perspektiven zu betrachten und diese bei Konzepten und Umsetzungsprojekten zu berücksichtigen. Die Arbeit in Forschungsteams schult Initiative, Kritik- und Teamfähigkeit.

#### Berufliche Perspektiven

Der Abschluss «Master of Science in Environment and Natural Resources» vermittelt das erforderliche Rüstzeug für Umwelt- und Landwirtschaftsexperten sowie Projektleiterinnen, für Anstellungen in Beratungs- und Planungsbüros im Umweltbereich, in Fachstellen von Bund und Kantonen, in NGOs sowie für Nachhaltigkeitsbeauftragte in Produktions- und Dienstleistungsunternehmen, insbesondere in Unternehmen entlang der Agrofood-Wertschöpfungskette. Absolventinnen und Absolventen verfügen über die Voraussetzungen, um leitende Funktionen zu übernehmen, ein eigenes Unternehmen oder eine Beratungsfirma zu gründen.

#### ...oder doch doktorieren?

Mit dem Double Degree eröffnet der Master UNR eine weitere Perspektive: Wer einen Uni-Abschluss möchte und vielleicht gar ein Doktoratsstudium ins Auge fasst, hat die Möglichkeit, nach dem Masterabschluss ein 4. Semester an der Universität Ljubljana zu studieren. Eine Promotion eröffnet weitere berufliche Optionen. Ob akademische Karriere an einer Universität, Wissenschaftskarriere in der Industrie oder leitende Position in der Wirtschaft – der Dokortitel als akademischer Titel ist Türöffner.

# Kreuzkröten im Landwirtschaftsgebiet



**Esther Schweizer**  
BSc Umweltingenieurin  
Vertiefung  
Naturmanagement  
MSc Life Sciences  
mit Vertiefung Natural  
Resource Sciences

**Die Kreuzkröte ist in der Schweiz stark gefährdet. Ihre natürlichen Lebensräume sind verschwunden und Kiesgruben als Ersatzlebensräume werden immer schneller aufgefüllt. Seit Jahren wird beobachtet, dass Kreuzkröten auch überflutete Äcker und Wiesen als Laichgewässer nutzen. Unklar war jedoch, ob sie dort immer wieder aus benachbarten Kiesgruben einwandern. Zwei Telemetrie-Studien in den Kantonen Aargau und Zürich zeigen, dass Kreuzkröten Landwirtschaftsgebiete ganzjährig als Landlebensraum nutzen.**

## Wo soll die Art gefördert werden?

Die wärmeliebende Kreuzkröte (*Epidalea calamita*, früher *Bufo calamita*) ist ausschliesslich in Europas Küstenregionen und grossen Überschwemmungsgebieten des Tieflandes beheimatet, wo früher die Flüsse die Landschaft dynamisch gestalteten. Mit Beginn des Ackerbaus begann die Kreuzkröte auch anthropogen gestaltete Lebensräume zu nutzen. Aber durch die grossen Gewässerkorrekturen und Trockenlegungen verschwanden die Laichgebiete als wichtigster Schlüsselfaktor der Kreuzkröten-Vorkommen flächendeckend aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Die wanderfreudige Art fand Ersatzlebensräume in Gruben, Naturschutzgebieten oder auf Waffenplätzen, wo Bagger und Panzer anstelle von Hochwasser Pioniergewässer und Brachflächen gestalten. Doch trotz vieler Fördermassnahmen in diesen Sekundärhabitaten nahmen die Bestände weiter ab. Wo also sollte die Art gefördert werden?

Heute sind viele der einst trockengelegten Acker- und Grünflächen in der Schweiz bereits so stark abgesenkt und haben sich dem Grundwasserspiegel angenähert, dass sie nach Starkregenfällen wieder wochenlang unter Wasser stehen – und an vielen Orten hat die Kreuzkröte reagiert. Allerdings war nicht klar, ob diese Individuen aus Kiesgruben stammen und nach der Paarung den vielen landwirtschaftlichen Arbeitsschritten zum Opfer fallen.

## Kreuzkröten am Sender

Der Kanton Aargau wollte seine Förderstrategien für die Kreuzkröte wissenschaftlich abstützen und gab eine Telemetrie-

Studie in Auftrag. Sie sollte zeigen, ob die Art das Landwirtschaftsgebiet auch als Landlebensraum im Sommer und zur Überwinterung nutzt und falls ja, welche Strukturen sie dabei bevorzugt. Die überraschenden Ergebnisse dieser Studie veranlassten mich, auch meine Masterarbeit der Kreuzkröte zu widmen und die Einflussfaktoren auf Streifgebiete, Wanderkapazitäten und Wahl der Versteckstrukturen zu untersuchen. Die Telemetrie-Studien fanden 2013 im Suhrental im Kanton Aargau und 2014 im Zürcher Weinland statt. Insgesamt wurden 81 männliche Kreuzkröten in drei Landwirtschaftsgebieten und zwei Kiesgruben besendert und monatlang Daten über ihre Aufenthaltsorte gesammelt.

## Landwirtschaftsgebiete sind Landlebensräume

Die Daten belegen, dass Kreuzkröten, welche sich in Landwirtschaftsgebieten fortpflanzen, diese Gebiete ganzjährig als Lebensraum nutzen. Nach der Paarungszeit bewegen sie sich als Einzelgänger nomadenartig von einem Versteck und Jagdgebiet zum nächsten. Ihre Sommerlebensräume liegen bis zu einem Kilometer entfernt vom genutzten Laichgewässer. Noch weiter entfernt platzieren sie ihre Winterstandorte, oder sie überwintern im Sommerlebensraum. Als Winterstandorte wählen sie vorwiegend süd- oder westexponierte sonnige Böschungen innerhalb von Grünflächen mit tief hinabführenden Mäusegängen. Während der sechs- und fünfmonatigen Feldstudien konnten keine Hinweise auf Verletzungen oder Tod durch ackerbauliche Massnahmen festgestellt werden.

## Bodensubstrat beeinflusst Bewegungsverhalten

In schweren Lehmböden können sich Kreuzkröten nicht eingraben und sind auf Mauslöcher als Versteckstrukturen angewiesen. In diesen Anbaugebieten sind die Streifgebiete und täglichen Wanderdistanzen der Tiere gemäss Studie doppelt so gross bzw. dreimal grösser als diejenigen ihrer Artgenossen in Kiesgruben und sandigen Anbaugebieten, wo sich Kreuzkröten jederzeit eingraben können.

## Strukturvielfalt wird aktiv aufgesucht

Bei der Wahl ihrer Lebensräume verfolgten die Kröten eine klar gegliederte Strategie: Erstens suchen sie sich Areale mit kleinen Anbauflächen und zweitens bevorzugen sie strikt deren Randbereiche und Wegrandstreifen sowie nachts die



Kröte Frank lebte mehrere Wochen in einem Spargelfeld in Flaach ZH.

Bild: Esther Schweizer

Feldwege. Innerhalb ihrer Streifgebiete wählen sie Gemüsegeländer mit angehäufelten Reihen, wie Spargel, Kartoffel, Bohnen, wo sie sich meistens auf der sonnenexponierten Seite eingraben. Diese weichen, grabbaren Erdwälle bieten zusammen mit der streifig-lückigen Vegetation viele Möglichkeiten zur Optimierung des Wärme- und Feuchtigkeitshaushaltes. Auch in den Kiesgruben zeigen die besondern Tiere eine deutliche Vorliebe für stark geneigte, möglichst sonnenexponierte Flächen mit lückiger Vegetation.

#### Jahreszeit beeinflusst Wahl der Ressourcen

Im Frühling und Herbst bevorzugen die Kreuzkröten ungepflügte Flächen, also Wiesen, Weiden und Wegrandstreifen. Im Mai und Juni steigt ihre Präferenz für gepflügte Flächen und im Juli nutzen sie diese weitaus am meisten.

Die Wahl der Versteckstrukturen ist gemäss der erhobenen Daten von der Tageszeit, vom Wetter, der Anbaufläche und der Jahreszeit abhängig. Auf ungepflügten Flächen befinden sich die nachtaktiven Kreuzkröten tagsüber fast immer in Mauslöchern, also unter der Erdoberfläche. Auf gepflügten Flächen sind sie vom Mai bis Juli auch tagsüber häufig auf der Erdoberfläche aufzufinden, wo sie Wärme tanken. Ab August verharren sie, geschützt vor der sommerlichen Hitze und Trockenheit, lieber eingegraben im aufgewärmten Erdreich.

#### Resultate ermutigen – und werfen Fragen auf

Die Telemetrie-Studien zeigen, dass die Kreuzkröte sich für das Ackerbaugebiet als Fortpflanzungs- und Landlebens-

raum entschieden hat. Deshalb sollte sie auch dort durch temporäre Flutungen von Grünflächen, temporäres Verschliessen von Drainageleitungen oder durch Bauen ablassbarer Gewässer gefördert werden. Gleichzeitig offenbaren die Resultate, dass Kreuzkröten während allen ihren Lebensphasen den physikalischen und chemischen Belastungen durch landwirtschaftliche Massnahmen ausgeliefert sind. Als eine ausschliesslich am und im Boden lebende Amphibienart und aufgrund ihrer durchlässigen Haut ist die Kreuzkröte durch Pestizidanwendungen möglicherweise besonders gefährdet. Deshalb muss sie in allen Altersstadien zwingend in Toxizitätsstudien sowie Studien über verträgliche Pestizidbelastungen und nachhaltigere Produktionsformen miteinbezogen werden. Werden die Erkenntnisse aus diesen Studien verantwortungsvoll in Landwirtschaftspolitik und Praxis umgesetzt, so werden sie auch für andere Amphibien und Tiergruppen sowie für uns Menschen von grossem Wert sein.

esther.schweizer@kreuzkroete.ch

# AquaROM

## Einführung der Aquaponik-Technologie in ärmlichen Gebieten Rumäniens – oder die Herausforderungen eines internationalen Projekts



**Alex Mathis**  
Dozent  
Hortikultur

**Ranka Junge**  
Dozentin  
Ökotechnologie

**In Rumänien ist ein beträchtlicher Teil der Bevölkerung arm und ernährt sich einseitig. Die Aquaponik-Technologie, die Fischzucht und Gemüseanbau kombiniert, könnte eine Verbesserung bringen. Im Projekt AquaROM arbeiten die Forschungsgruppe Ökotechnologie und das rumänische Institut HORTING daran, das Fachwissen zu Aquaponik in Rumänien zu verbreiten und erste Anlagen zu bauen. Die Zusammenarbeit stellt aufgrund unterschiedlicher Erwartungen und Ansichten eine Herausforderung dar.**

Eine Mehrheit der rumänischen Bauern bewirtschaftet Kleinbetriebe. Sie gehören zur ärmsten Bevölkerungsgruppe Rumäniens. Die meisten von ihnen bewohnen die Bergregion des Landes, wo sie sich mit ungünstigen Anbaubedingungen auseinandersetzen müssen. Der Boden ist von geringer agronomischer Qualität, der Klimastress ist grösser als im Talgebiet und die Ernteerträge fallen entsprechend niedrig aus. Die Folge der geringen Gemüse- und Fruchtproduktion ist eine einseitige Ernährung mit Fleisch und Milchprodukten. Die Lebenserwartung ist im europäischen Vergleich tief, Krebserkrankungen sind verbreitet. Die Aquaponik – eine Technologie, welche die Produktion von Fisch und Gemüse verbindet – bietet eine Möglichkeit zur Verbesserung der Situation. Mit diesem Anbausystem können gesunde, schadstofffreie Nahrungsmittel erzeugt sowie zusätzliche Einkommen generiert werden.

### Schweizer Beitrag an die erweiterte EU

Im Jahr 2006 billigten der Stände- und Nationalrat in der Schweiz die Auszahlung einer Milliarde Franken an die neuen Staaten der EU. Das Geld sollte für Projekte verwendet werden, die einen Beitrag leisten zum Abbau der wirtschaftlichen und sozialen Ungleichheiten in der erweiterten EU. Das rumänische Institut HORTING (Institutul de Cercetare – Dezvoltare pentru Industrializarea si Marketingul Produselor Horticole, auf Deutsch: Institut für Forschung – Entwicklung der Industrialisierung und Vermarktung von Gartenbauprodukten) in Bukarest konnte mit Geld aus diesem Fond im April 2015 zusammen mit dem ZHAW und der NGO AQUATERRA (Ökologische Gesellschaft für das Studium und den Schutz von Wildtieren)

das Projekt «Implementation of aquaponic technology in Romania to benefit health and sustainable livelihood in deprived areas» «AQUA-ROM» starten, welches noch bis Ende September 2017 dauert. Der Projektname ist eine Abkürzung für «Aquaponic Romania». Aufgrund der jahrelangen Erfahrungen im Bereich Aquaponik unterstützt das IUNR der ZHAW den rumänischen Partner mit seinem Fachwissen und hilft beim Aufbau von Anlagen und der Schulung von Interessengruppen. Das Institut HORTING hat die Projektleitung, es stellt die Kontakte zu Schulen sowie anderen interessierten Kreisen der Bergregion her. Zudem ist HORTING für die Beschaffung und den Aufbau von Modellanlagen verantwortlich. Geplant war, dass AQUATERRA das Projekt mit ihrem Wissen sowie ihrem Beziehungsnetz unterstützt. So war ursprünglich auf dem Gelände der NGO eine Demonstrationsanlage geplant mit der Möglichkeit, an diesem Ort Weiterbildungsveranstaltungen im Bereich Aquaponik durchzuführen.

### Projektstand nach zwei Jahren

Nach knapp zwei Projektjahren ist AQUATERRA nicht mehr am Projekt beteiligt, da sich der Standort von AQUATERRA in

#### Projekttitel

Implementation of aquaponic technology in Romania to benefit health and sustainable livelihood in deprived areas.

#### Finanzierung

Das Projekt wird im Rahmen des Beitrages der Schweiz zur Verringerung der wirtschaftlichen und sozialen Ungleichheiten in der erweiterten EU in der Höhe von 1.302 Milliarden Franken finanziert.

#### Projektsumme

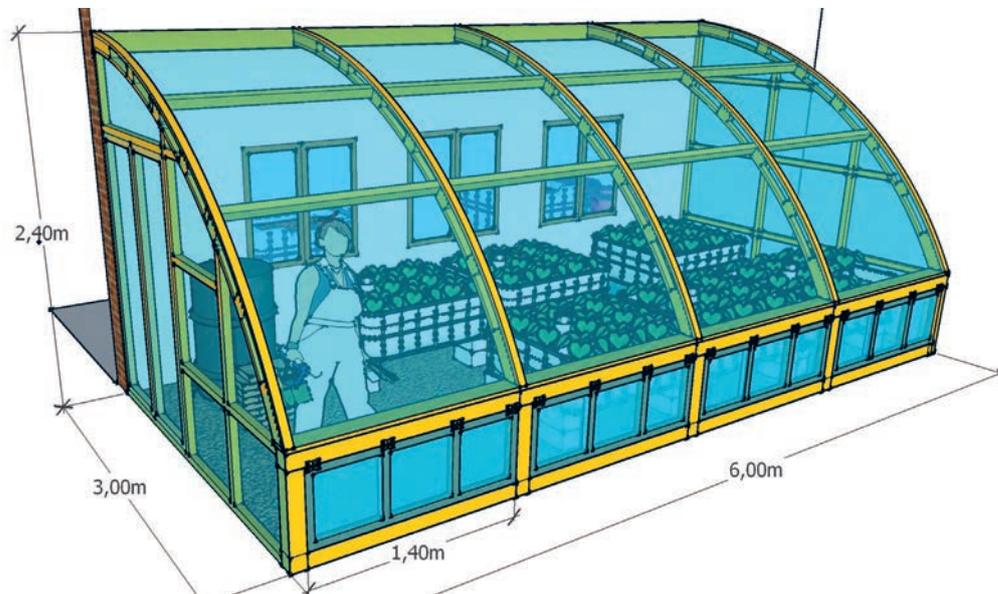
249982 CHF, davon Anteil IUNR 108313 CHF

#### Dauer

1. April 2015 bis 30. September 2017

#### Projektleitung

HORTING: Cristian Bulbuc / IUNR: Alex Mathis



Low-tech-Gewächshauskonstruktion für technische Highschools im rumänischen Bergland.

Bild: C. Bulbuc

Frasin (Bucovina) als ungeeignet für die Errichtung einer Aqua-ponik-Demoanlage und als Durchführungsort von Veranstaltungen erwiesen hat. Als Ersatz dafür startete die rumänische Projektleitung eine Zusammenarbeit mit agrartechnischen Highschools der rumänischen Berggegend. Geplant ist, dass an fünf Schulen Aqua-ponik-Demoanlagen entstehen, die direkt für den Unterricht genutzt werden können. Dieses Teilprojekt ist noch nicht abgeschlossen. Am Institut HORTING in Bukarest sind die Renovationsarbeiten an der alten Aqua-ponikanlage in der Umsetzungsphase. Im Weiteren sind verschiedene Modelle auf dem Institutsgelände der HORTING sowie alternative Energiesysteme im Low-Tech-Verfahren geplant.

Der rumänische Partner hat das Ziel, mit günstigen Baumaterialien ein System zu erstellen, das mit beschränktem Arbeitsaufwand und Betriebsmitteln auch von der ärmlichen Landbevölkerung genutzt werden kann. Leider wird das Projekt zu Ende sein, bevor es zu einem grösseren Praxistest kommt.

#### Noch fehlen Modellanlagen

Die ZHAW hat für das im Rahmen des Projektes herausgegebene rumänische Fachjournal «Romanian Aquaponic Magazin» zehn Artikel geschrieben. Die erste Ausgabe wurde im September 2015 publiziert ([http://www.horting.ro/revista\\_acva.pdf](http://www.horting.ro/revista_acva.pdf)), die zweite und dritte Ausgabe sollen bald folgen. Gemeinsam mit dem rumänischen Projektpartner entstand im Weiteren das «Aquaponic manual for farmers». Es ist ein praktisches Handbuch für den Bau und den Betrieb von Aqua-poniksystemen in Rumänien. Zudem führte eine Delegation der ZHAW eine Trainingswoche in Bukarest sowie einen Workshop in Braşov, Transsylvanien, durch. Leider waren diese Veranstaltungen rein theoretischer Natur, da bis-

her keine Modellanlage als Übungsmöglichkeit zur Verfügung steht. Die Hoffnung ruht auf einem dritten geplanten Workshop im Juni dieses Jahres. Die ZHAW unterstützt die Absicht der Projektleitung, Aqua-ponik theoretisch und praktisch ins Unterrichtsprogramm technischer Hochschulen einzubinden. Das könnte ein erfolgreicher Weg sein, diese Technologie in Rumänien weiter zu verbreiten. HORTING plant dafür spezielle Anbaukonzepte (siehe Abbildung).

#### Herausfordernde Zusammenarbeit

Tatsächlich ist das Projekt jedoch noch ziemlich weit von den ursprünglich gesteckten ambitionierten Zielen entfernt. Die Kommunikation zwischen den Projektpartnern ist nicht immer einfach, vor allem weil die Vorstellungen über den Ablauf der Projektzusammenarbeit nicht übereinstimmen. Die rumänischen Projektpartner haben die Erwartung, dass sie die ihnen zugeteilten Projektaufgaben individuell und autonom wahrnehmen und nicht im Team ausführen. Über inhaltliche und partnerschaftliche Projektänderungen wird in der Regel erst nachträglich informiert, was eine Mitsprache verunmöglicht. Die Projektpartner am IUNR der ZHAW haben hingegen andere Vorstellungen. Das bringt entsprechende Herausforderungen mit sich. Ziel der Projektbeteiligten am IUNR bleibt es, in der verbleibenden Zeit mit ihrem Fachwissen und dem Transfer von Knowhow im Bildungsbereich die Aqua-ponik als alternative Bewirtschaftungsform in Rumänien zu einer verstärkten Verbreitung zu verhelfen.

alex.mathis@zhaw.ch  
ranka.junge@zhaw.ch

# Fotovoltaik auf Holz – ein ökologisches Duo

## Einheimisches Pappelholz als Ersatz für Aluminium



René Itten  
Wiss. Mitarbeiter  
Ökobilanzierung

**Fotovoltaik (PV) ist eine umweltfreundliche Technologie zur Stromproduktion. Es besteht aber noch ein grosses Potenzial für weitere ökologische Verbesserungen, nicht nur bei der Produktion von PV-Modulen, sondern auch bei der Integration der Fotovoltaik-Systeme in Gebäude. In einer Studie in Zusammenarbeit mit der sinndrin genossenschaft – einem Team aus Umweltingenieur-Abgängern – hat die Forschungsgruppe Ökobilanzierung die Umweltauswirkungen von neuartigen Holzunterkonstruktionen für Aufdach-PV-Anlagen untersucht und mit herkömmlichen Unterkonstruktionen aus Aluminium verglichen.**

Mit der steigenden Effizienz von PV-Modulen und den reduzierten Umweltauswirkungen bei deren Produktion gewinnt die umweltfreundliche Gebäudeintegration der Anlagen an Bedeutung. Bei modernen Dünnschicht-PV-Anlagen mit hoher Effizienz verursachen die Balance-of-System Komponenten (Inverter, Verkabelung und Unterkonstruktion) bereits mehr als 40 % der gesamten Umweltbelastungen und dieser Anteil wird sich mit den zukünftigen Verbesserungen bei der Produktion der Module noch vergrössern.



Prototyp einer Holzunterkonstruktion für ein Aufdach-System.

Bild: sinndrin genossenschaft

Durch innovative Lösungen und kreative Ideen können aber nicht nur die Umweltauswirkungen der Module, sondern auch der Balance-of-System Komponenten reduziert werden. Die Forschungsgruppe Ökobilanzierung realisierte zusammen mit der sinndrin genossenschaft und mit finanzieller Unterstützung der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) ein Projekt zur Untersuchung der Umweltauswirkungen von neuartigen Unterkonstruktionen aus Schweizer Pappelholz (siehe Abbildung unten links). Dabei wurde der gesamte Lebenszyklus von der Holzproduktion und -verarbeitung über die Konstruktion und den Betrieb der PV-Anlage bis hin zu deren Entsorgung berücksichtigt.

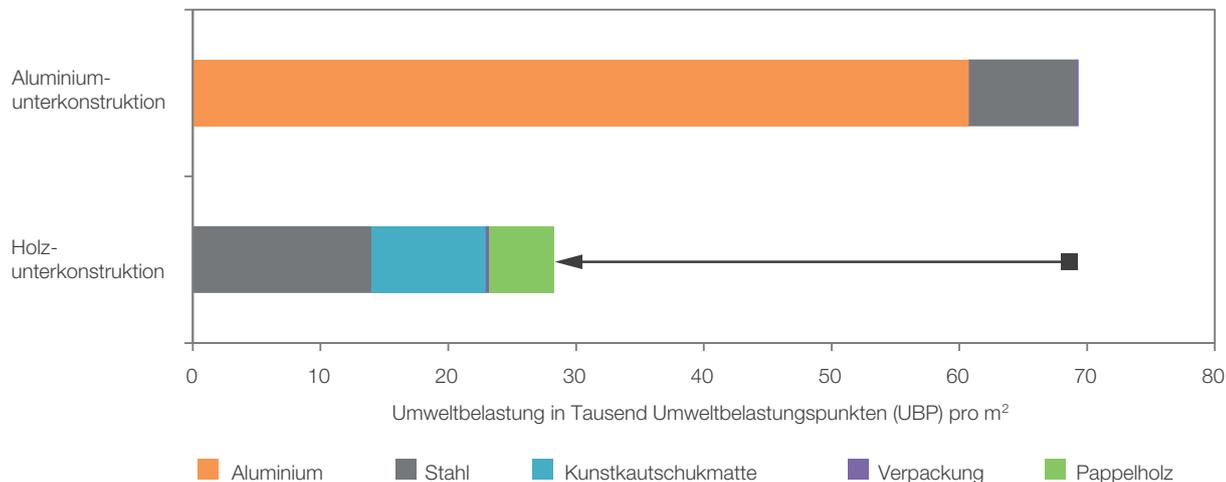
### Pappel anstatt Aluminium

Eine umfassende ökologische Beurteilung soll die Umweltauswirkungen möglichst umfassend berücksichtigen und sich nicht nur auf einzelne Umweltauswirkungen konzentrieren. Die verschiedenen Umweltauswirkungen wurden deshalb mit der Methode der ökologischen Knappheit 2013 bewertet und gewichtet.

Die geringeren Umweltauswirkungen der Holzunterkonstruktion im Vergleich zur Aluminiumunterkonstruktion werden durch die unterschiedlichen Umweltauswirkungen der verwendeten Materialien verursacht. Die Umweltauswirkungen des Pappelholzes für die Herstellung eines Montagesystems für Fotovoltaikanlagen sind deutlich tiefer als die Umweltauswirkungen eines gleichwertigen Montagesystems aus Aluminium. Im Vergleich zur Aluminiumunterkonstruktion ist die Gesamtumweltbelastung der Holzunterkonstruktion rund 59 % tiefer (siehe Grafik rechts).

Wie die Grafik zeigt, verursacht das Aluminium den grössten Anteil der Umweltbelastungen der konventionellen Fotovoltaik-Unterkonstruktion. Die Produktion von Primäraluminium und Aluminiumoxid aus Bauxit verursacht hohe Umweltbelastungen aufgrund der energieintensiven Primäraluminiumschmelze und der energieintensiven Produktion von Aluminiumoxid.

Ein relevanter Teil der Umweltbelastung beider Unterkonstruktionen wird durch den Stahl für die Dach- und Sicherheitshaken verursacht. Der Stahlbedarf ist für beide Unterkonstruktionen vergleichbar, aber im Falle der modellierten Aluminiumunterkonstruktion wird ein hochlegierter Stahl



Vergleich der Gesamtumweltbelastung in Umweltbelastungspunkten (UBP) pro m<sup>2</sup> einer Unterkonstruktion aus Aluminium und Holz. Berücksichtigt wird der ganze Lebenszyklus der Materialien.

Bild: Steinegger & Itten (2016)

verwendet im Gegensatz zu Chromstahl im Falle der Holzunterkonstruktion. Dies führt zu unterschiedlichen Umweltbelastungen durch die Dachhaken der beiden Unterkonstruktionen.

Grundsätzlich könnten für beide Unterkonstruktionen dieselben Dachhaken verwendet werden; in den bilanzierten Fällen wurden aber unterschiedliche Dachhaken verwendet und entsprechend modelliert. Der Einsatz von Chromstahl für die Dachhaken verursacht höhere Umweltbelastungen aufgrund des Energieverbrauchs und der Luftschadstoffemissionen bei der Ferronickel- und Ferrochromproduktion, wodurch sich die Bilanz der Holzunterkonstruktion leicht verschlechtert. Mit anderen Worten: Die Beurteilung der Gesamtumweltbelastung würde bei Verwendung der gleichen Dachhaken noch etwas stärker zugunsten der Holzkonstruktion ausfallen.

Die Umweltbelastung durch das Pappelholz stammt hauptsächlich aus der Entsorgung des Altholzes nach dem Rückbau. Für die Holzunterkonstruktion wird zusätzlich eine Kunstkautschukmatte zur Abdichtung eingesetzt. Die Produktion der Kunstkautschukmatte aus Erdöl und deren Entsorgung nach dem Rückbau verursachen ebenfalls erhebliche Umweltbelastungen.

#### Witterungsbeständig durch adaptierte Bauweise

Die Bauweise der Holzunterkonstruktion garantiert mittels Abdichtungen zwischen den einzelnen Fotovoltaikmodulen, dass kein Wasser auf die darunterliegende Unterkonstruktion gelangt. Durch die Abdichtungen ist die gesamte Modulfläche geschlossen und undurchlässig für Wasser. Zusätzlich wird der First mit einer Blende versehen, was den Wasserfluss von oben verhindert. Diese adaptierte Bauweise verhindert den Wassereintritt und reduziert somit das Risiko von stehendem Wasser bei der Unterkonstruktion. Dank seiner Witterungsbeständigkeit unterstützt das Pappelholz deren Langlebigkeit.

#### Holz ist nicht gleich Holz

Die Herkunft des Holzes spielt eine grosse Rolle für die Umweltbelastung und trägt beim bilanzierten Beispiel zum guten Abschneiden der Holzunterkonstruktion bei. Für die Unterkonstruktion der sinn-drin genossenschaft wird Schweizer Pappelholz verwendet, welches in natürlichen Mischlaubwäldern geschlagen wird. Die Wahl von Schweizer Pappelholz aus natürlichen Mischwäldern ist aus Umweltsicht sehr vorteilhaft, aber die Verfügbarkeit ist limitiert. Plantagenholz als Alternative zum natürlich geschlagenen Pappelholz ist mit höheren Umweltauswirkungen verbunden. Falls ausländisches Holz importiert wird, fallen zusätzliche Umweltbelastungen an durch den mit dem Import verbundenen Transport.

#### Ökologischer Solarstrom dank innovativer Unterkonstruktion

Die Reduktion der Umweltbelastung durch die Holzunterkonstruktion ist nicht nur im direkten Vergleich der Aufständungen relevant, sondern auch bei Betrachtung des ganzen Lebenszyklus der Fotovoltaikanlagen. Die Umweltauswirkung pro kWh Strom aus PV-Anlagen verringert sich um 6 bis 10 % für Systeme mit monokristallinen Siliziummodulen und Systeme mit Cadmium-Tellurid basierten Dünnschichtmodulen. Nachwachsende Unterkonstruktionen aus einheimischem Holz sind also nicht nur eine innovative Idee, sondern auch eine umweltverträgliche Lösung für die Integration von Fotovoltaikanlagen in Gebäuden.

rene.itten@zhaw.ch

# Das Klimaschutz-Potenzial von synthetischem Methan als Treibstoff

Mit Power-to-Gas von erneuerbarem Strom zum Gas-Treibstoff der Zukunft



**Sarah Wettstein**  
Wiss. Assistentin  
Ökobilanzierung

**Matthias Stucki**  
Dozent  
Ökobilanzierung

Erdgas-Zapfhähnen

Bild: www.erdgas.ch

**Erdgas als Treibstoff gewinnt zunehmend an Bedeutung. Mit der Power-to-Gas (PtG)-Technologie wird aus Wasserstoff und Kohlendioxid synthetisches Methan hergestellt. Im Gegensatz zu Wasserstoff kann Methan in grossen Mengen ins bestehende Erdgasnetz gespeist und dort bis zur weiteren Verwendung als Treib- oder Brennstoff gespeichert werden. PtG-Methan, synthetisiert mit Strom aus erneuerbaren Energien, ist eine vielversprechende Möglichkeit, im Mobilitätssektor die Abhängigkeit von fossilen Treibstoffen zu senken.**



Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes 70 zur «Energiewende» untersucht die Forschungsgruppe Ökobilanzierung die Umweltauswirkungen von PtG-Methan aus erneuerbaren Energien als Treibstoff im Mobilitätssektor. Die Forschungsarbeit ist Teil des Projekts «Renewable Methane for Transport and Mobility», das von der Hochschule für Technik in Rapperswil geleitet wird. Die Forschungsgruppe Ökobilanzierung erstellte eine Klimabilanz von der Gewinnung der Inputgase über die Methanisierung bis zum Verbrauch des Methans als Treibstoff im Verkehr. In Bezug auf die Herkunft des Stroms wurde dabei in verschiedenen Szenarien der Schweizer Strommix, erneuerbare Stromquellen wie Wasserkraft und Fotovoltaik sowie Strom aus Kehrrechtverbrennungsanlagen und Überschussstrom untersucht. Als mögliche Kohlendioxidquellen wurden industrielle Abgase und die Atmosphäre einbezogen und für den Wirkungsgrad der Wasserstoffelektrolyse wurde mit unterschiedlichen Effizienzen gerechnet.

## Klimaneutrale Methanisierung

Die Bezeichnung Power-to-Gas, kurz PtG, beruht auf dem Prozess, dass Wasser unter Stromzugabe in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten wird und in einem Folgeschritt der gewonnene Wasserstoff unter Zugabe von Kohlendioxid in Methan umgewandelt wird. Diese Reaktion wird Sabatier-Reaktion genannt.

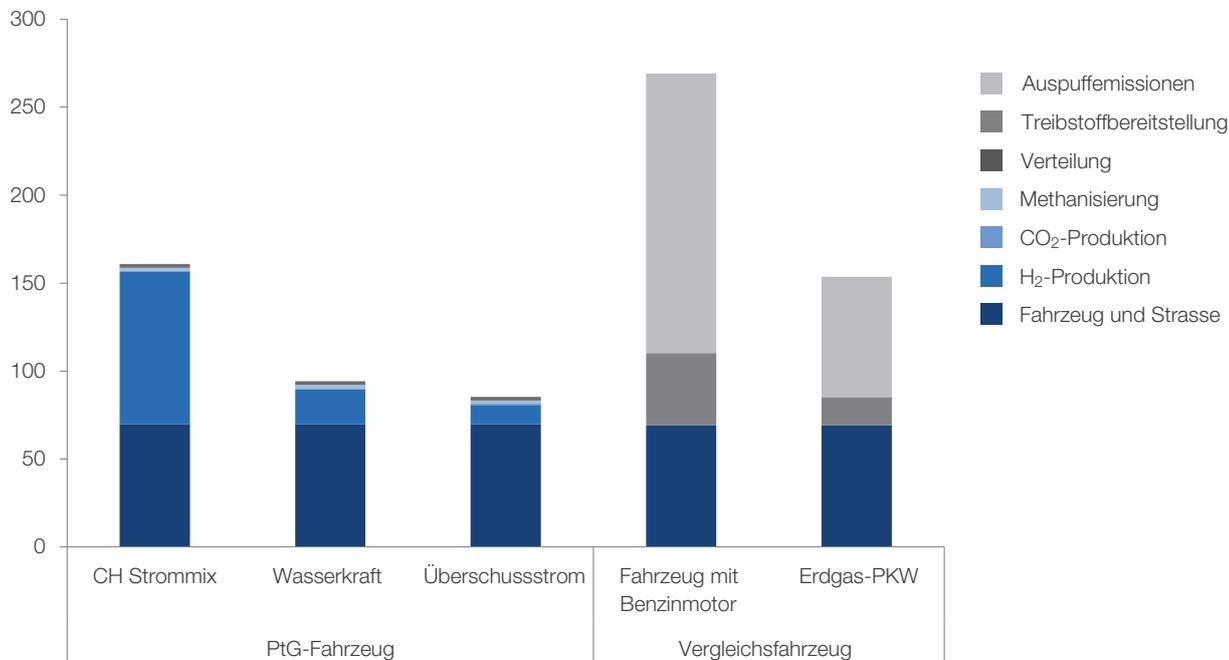


Das durch PtG hergestellte Methan kann zur Speicherung in grossen Mengen ins bestehende Erdgasnetz gespeist und analog zum fossilen Erdgas als Treib- und Brennstoff verwendet werden. Bei der synthetischen Herstellung von PtG-Methan besteht die Möglichkeit, als Stromquelle für die Wasserstoffelektrolyse und die Methanisierung erneuerbare Energie zu wählen, wodurch ein klimafreundliches Methan entsteht. Bei der Verbrennung des synthetischen Methans in Erdgasfahrzeugen wird zwar wiederum Kohlendioxid gebildet, jedoch wurde zuvor während der Methanisierung die gleiche Menge Kohlendioxid entweder aus industriellen Abgasen oder der Atmosphäre gebunden. Somit kann die Methanisierung als klimaneutraler Prozess betrachtet werden.

## Klimafreundlicher als herkömmliche Erdgas-Autos

Verglichen mit Benzin-Fahrzeugen verursachen mit PtG-Treibstoff betankte Fahrzeuge pro gefahrenen Kilometer deutlich weniger Treibhausgasemissionen, wie die Klimabilanz der Forschungsgruppe Ökobilanzierung zeigt (siehe Grafik rechts). Beim Vergleich mit einem herkömmlichen Erdgas-Fahrzeug entscheidet die Stromherkunft für die Wasserstoffproduktion – die relevante Grösse bei diesen Fahrzeugen – darüber, ob das PtG-Fahrzeug pro gefahrenen Kilometer geringere Treibhausgasemissionen verursacht als das Erdgas-Fahrzeug oder nicht. Erfolgt die Wasserstoffelektrolyse mit dem Schweizer Strommix, so trägt diese 54 % zu den gesamten Treibhausgasemissionen bei. Wird die Wasserstoffelektrolyse hingegen durch Strom aus Wasserkraft oder Überschussstrom gespeist, so können die Treibhaus-

Sabatier-Reaktion:  
Aus Wasserstoff  
entsteht unter  
Zugabe von Koh-  
lendioxid (CO<sub>2</sub>) und  
Energie Methan  
(CH<sub>4</sub>) und Wasser  
(H<sub>2</sub>O).

g CO<sub>2</sub>-eq./Fzkm

Vergleich von PtG-Fahrzeugen mit Benzinmotor- und Erdgas-PKW pro gefahrenen km. Bei den PtG-Fahrzeugen wird zwischen drei Stromquellenvarianten für die Wasserstoffelektrolyse unterschieden: Schweizer Strommix, Wasserkraft und Überschussstrom; der angenommene Wirkungsgrad der Wasserstoffelektrolyse beträgt 62%.

Grafik: FG Ökobilanzierung

gasemissionen der Wasserstoffelektrolyse auf einen Anteil von 21 % respektive 13 % gesenkt werden.

Allein durch die Optimierung der Wasserstoffelektrolyse von 62 % auf 80 % kann das Treibhauspotenzial pro gefahrenen Kilometer um 7 % gesenkt werden. Wird zusätzlich zum hohen Wirkungsgrad der Wasserstoffelektrolyse eine erneuerbare Energiequelle oder Überschussstrom für die Stromlieferung bezogen, so emittiert das PtG-Fahrzeug pro gefahrenen Kilometer 75.5g CO<sub>2</sub>-eq. weniger Treibhausgasemissionen als das herkömmliche Erdgas-Fahrzeug, was einer Reduktion der Treibhausgasemissionen um 47 % entspricht. Die geringsten Treibhausgasemissionen werden bei einem Wasserstoffelektrolysewirkungsgrad von 80 % und einer Stromquelle aus Überschussstrom erzielt (85g CO<sub>2</sub>-eq./km).

In der Schweiz werden jährlich 10.9 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenwagen emittiert (Bundesamt für Statistik, 2013). Würden alle diese Personenwagen anstelle von Diesel oder Benzin mit PtG-Methan betankt, so liessen sich diese CO<sub>2</sub>-Emissionen auf 5 Mio. Tonnen halbieren.

#### Doppelt nachhaltig: Power-to-Gas zur Aufbereitung von Biogas

Die PtG-Technologie lässt sich nicht nur in der Mobilität einsetzen, sondern sie stellt auch eine Alternative zur herkömmlichen Biogasaufbereitung durch Aminwäsche, Druckwechseladsorption oder Glykolwäsche dar. Herkömmliches Rohbiogas besteht vor allem aus Methan (40–75 %) und Kohlendioxid (25–55 %). Anstatt das für viele Folgeprozesse störende CO<sub>2</sub> unter Energieaufwand zu entfernen, kann

das Rohbiogas unter Zugabe von Wasserstoff mit der PtG-Technologie zu Methan umgewandelt werden. Dabei wird nicht nur das CO<sub>2</sub> umgesetzt, sondern es resultiert zusätzlich ein höherer Methangewinn, wodurch sich die Klimabilanz des ohnehin schon umweltfreundlichen Biogases in der Schweiz um weitere 30 % verbessert. Mit Power-to-Gas optimiertes Biogas ist also ein besonders umweltfreundlicher Treibstoff.

sarah.wettstein@zhaw.ch  
matthias.stucki@zhaw.ch

# Torfverwendung im Pflanzenbau

## Der steinige Weg zum Ausstieg



Hans-Rudolf Keller  
Dozent  
Hortikultur

**Mitarbeitende aus drei Forschungsgruppen des IUNR haben sich 2015 im Auftrag der Branchenverbände JardinSuisse und VSGP (Verband Schweizerischer Gemüseproduzenten) mit der Ökobilanzierung von Torfersatzprodukten auseinandergesetzt. Aus den Untersuchungen sticht hervor, dass besonders ein Torfersatzprodukt (TEFA), hergestellt aus dem Stroh von Körnermais, eine hervorragende Ökobilanz aufweist. Allerdings fehlt es gemäss der Studie für diese zwar ökologisch vorteilhaften Produkte noch an Anwendungserfahrungen.**

Auf Bestreben des Herstellers von TEFA sowie von JardinSuisse hat die Bachelorstudentin Naomi Kuhnert im Sommer 2016 in ihrer Bachelorarbeit die Kulturtauglichkeit von TEFA untersucht. Was zuerst als praxisnaher Ringversuch mit drei produzierenden Zierpflanzenbetrieben aufgegleist war, musste schon zu Beginn neu geplant werden. TEFA entpuppte sich nämlich als tückischer als anfänglich angenommen: Ein extrem hoher pH-Wert und Gesamtsalzgehalt und eine gewöhnungsbedürftige Wasserführung hinterliessen schon bei den ersten Versuchen an der Kultur ihre Spuren.

### Komplexer Substratversuch

Infolgedessen wurde ein umfangreicher Kulturversuch mit Weihnachtssternen (*Euphorbia pulcherrima*) im Kulturlabor

des Lehr- und Forschungsbetriebes angelegt: Drei Substratvarianten, alle mit nur 25 % Torfanteil jedoch auf- beziehungsweise absteigenden Anteilen von Kompost und TEFA wurden mit einem Praxissubstrat (Biotopferde mit 50 % Torfanteil) verglichen; alle vier Varianten wurden zudem unter organischer (biologischer) und mineralischer (konventioneller) Nährstoffversorgung durchgeführt und jeweils in drei Wiederholungen.

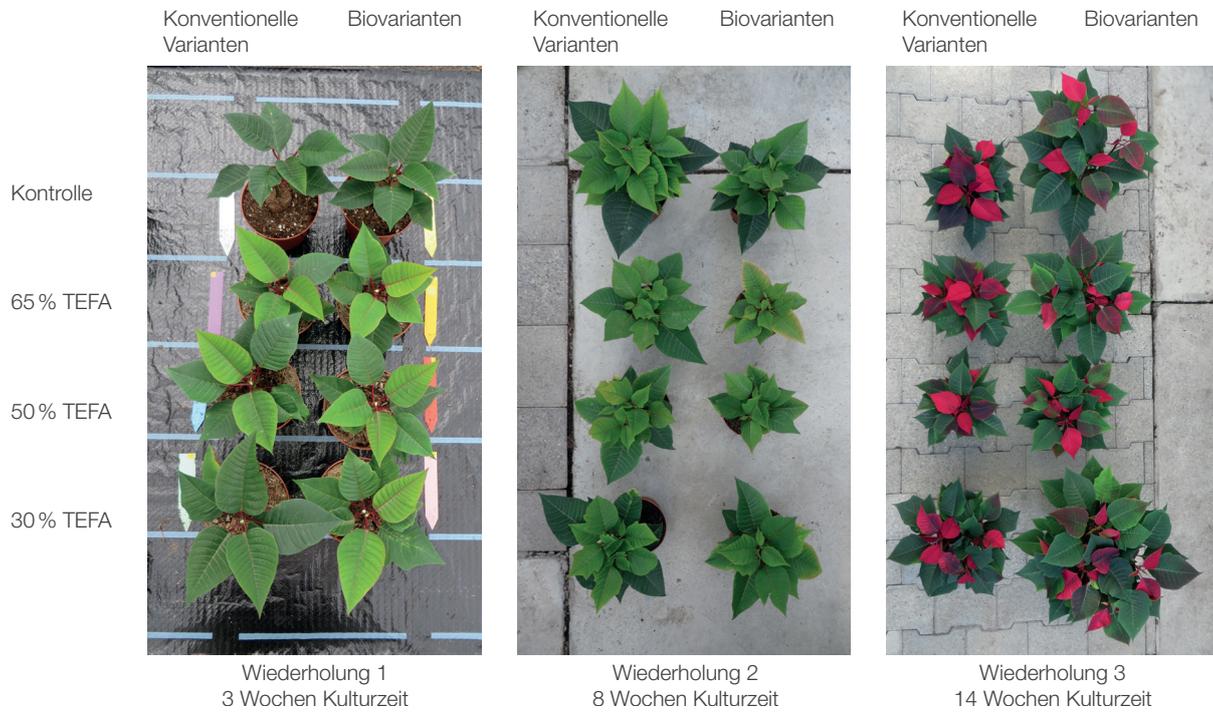
### Problem 1: zu basisch

Die Versuche erwiesen sich als Lehrstück in Kulturführung, insbesondere bezüglich Pflanzenernährung, Substratchemie und -biologie. Im Gegensatz zu torfhaltigen Substraten, bei denen der natürlich tiefe pH-Wert relativ einfach durch Kalkzugabe angehoben werden kann, war bei den TEFA-Varianten das Gegenteil nötig: pH-Senkung von Werten um pH 9 auf pH 7 (6.5 wäre optimal gewesen). Mit erheblichen Schwefelzugaben ins Substrat (2 kg / m<sup>3</sup>) wurde das nahezu erreicht, allerdings um den Preis eines EC-Wertes (der EC bildet den Gesamtsalzgehalt in einer wässrigen Bodenlösung ab), der sich in der kritischen Jungphase der Kultur auf astronomischen Werten um 2500 µS cm<sup>-1</sup> und höher bewegte, noch verstärkt durch den überhöhten Kaliumgehalt von TEFA. Für die Wurzelentwicklung bedeutet dies purer Stress!

### Problem 2: zu wenig verfügbarer Stickstoff

Als wäre das nicht schon genug Herausforderung gewesen, machte sich schon bald ein gestörter Stickstoffhaushalt in

Substratvarianten	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Kontrolle
TEFA	65%	50%	30%	
Kompost	10%	25%	45%	
Torf	25%	25%	25%	
Zusätzlich	50 kg/m <sup>3</sup> Tonmehl + 2 kg Schwefel			Floradur Pot Bio (50 % Torf)



Entwicklung der acht Versuchsvarianten im Kulturverlauf.

Quelle: BA Naomi Kuhnert, UI 13

der Kultur bemerkbar: Wahrscheinlich die Kompostkomponente im Substrat und vermutlich auch das TEFA selber führten zu einer Stickstoffimmobilisierung. Das bedeutet, dass mikrobielle Abbauvorgänge an organischen Substratkomponenten verfügbaren Stickstoff (N) binden und dass dieser Hauptnährstoff – speziell im frühen Kulturstadium – für die Pflanzen nicht mehr verfügbar ist. Eine höhere N-Düngung in flüssiger Form, ebenfalls in biologischer respektive mineralischer Form, wirkte dem entgegen, allerdings an den laufenden Versuchen zu einem zu späten Zeitpunkt.

### Problem 3: Auswaschung von Stickstoff

Obwohl damit der Probleme genug gewesen wären, wirkte sich der Verzicht auf Torfanteile auch noch auf die physikalischen Eigenschaften des Substrates aus. Weisstorf gilt als sehr struktur stabil, besitzt eine hohe Luftkapazität und ein grosses Wasserrückhaltevermögen. Die TEFA-Varianten fielen in der Anwendung durch rasche Drainverluste nach der Wassergabe auf, was den Verdacht nahelegte, dass der ohnehin knapp vorhandene mineralische Stickstoff im Substrat verstärkt ausgewaschen wurde.

### Spannende Erkenntnisse und neue Fragen

Auch wenn noch viele Fragen offen sind, führte die Bachelorarbeit von Naomi Kuhnert in Anbetracht der Komplexität der Untersuchung zu einem erheblichen Erkenntnisgewinn. Die Auswertung der Versuchsvarianten zeigte, wie deutlich die sensible Kultur von Weihnachtssternen auf die Veränderungen im Kultursystem reagiert und wo weiterführende Unter-

suchungen ansetzen müssen, um von der umweltsensiblen Ressource Torf weg zu kommen. Diesen Sommer wird sich eine weitere Bachelorarbeit mit dieser Fragestellung befassen und ein Projekt zur Torfreduktion ist beim Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) eingereicht.

Das Kulturlabor des Lehr- und Forschungsbetriebes erfüllt bei solchen Untersuchungen einen vielseitigen Nutzen: Für Semester- und Bachelorarbeiten können gut angelegte pflanzenbauliche Versuche durchgeführt werden. Dieses Frühjahrssemester laufen wiederum Experimente zum Torfersatz, dieses Mal an einer Fuchsiakultur. Vergangenen Herbst wurden die Versuche von Naomi Kuhnert auch für das Modul Pflanzenphysiologie und Ernährung genutzt und im Modul Biologische Hortikultur 1 hat sich ein Team mit der Frage befasst, inwiefern sich die Substratzusammensetzung auf die Mikroflora im Substrat auswirkt. Daraus resultierte ein Videoclip, der als Praxisauftrag zum Thema «Einfluss von Substraten auf Mikroorganismen und deren Wirkung auf das Pflanzenwachstum» realisiert wurde.

Weitere Informationen:

Videoclip zum «Einfluss von Substraten auf Mikroorganismen und deren Wirkung auf das Pflanzenwachstum»:

<https://www.youtube.com/watch?v=tKVQWq4bKrk>

hans-rudolf.keller@zhaw.ch

# Welche Spuren hinterlässt Magnesia beim Klettern?



**Christian Lusti**  
Student BSc UI14  
Vertiefung  
Naturmanagement

**Daniel Hepenstrick**  
Wiss. Mitarbeiter  
Vegetationsanalyse

**Das Sportklettern am Fels ist ein Sport, um nach dem Stress in der modernen Welt den Körper auf Touren zu bringen und gleichzeitig geistig abschalten zu können. Eine Freizeitaktivität, die in den letzten Jahren in der Schweiz an Beliebtheit gewonnen hat. Mit dieser Zunahme nimmt auch die Belastung für die Felsbiotope zu. Zum Klettern gehört typischerweise auch der Einsatz von Magnesia. Doch welche Kletterer haben sich schon überlegt, ob sie damit Spuren am Fels zurücklassen?**

## Ein weisser Fleck auf der Landkarte

Das Felsklettern wirkt auf verschiedene Arten auf die felsbewohnende Flora und Fauna ein. Räumung von losem Erdmaterial oder Steinen, Bohren von

Haken, mechanische Belastung und auch Magnesiapulver bleibt am Fels zurück. Der Einsatz und die Wirkung von Magnesia sind umstritten, doch die meisten Kletterer setzen es ein, mit dem Ziel, Handschweiss zu reduzieren und die Griffigkeit zu erhöhen. Gerade bei Pflanzen, die auf saurem Silikatfelsen wachsen, sind Auswirkungen des basisch wirkenden Magnesia zu erwarten. Doch existieren bisher kaum Studien über die Auswirkungen von Magnesia am Fels. Im Projekt Naturschutzbiologie von Findlingsflora wird dies unter anderem untersucht. Im Rahmen einer Semesterarbeit wurden Messungen an Kletterfelsen vorgenommen, um mehr über das Verteilungsmuster von Magnesia zu erfahren.

## Ein erstes Bild

Zwei Kletterblöcke im berühmten Bouldergebiet Cresciano im Tessin dienen

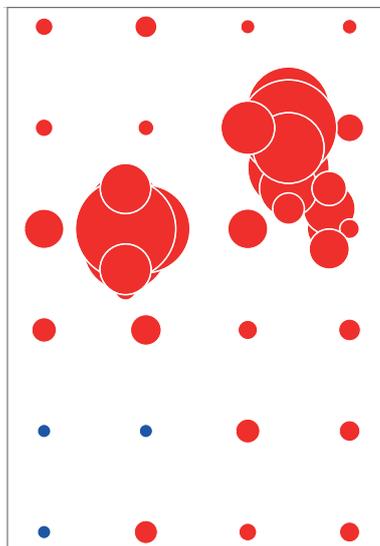
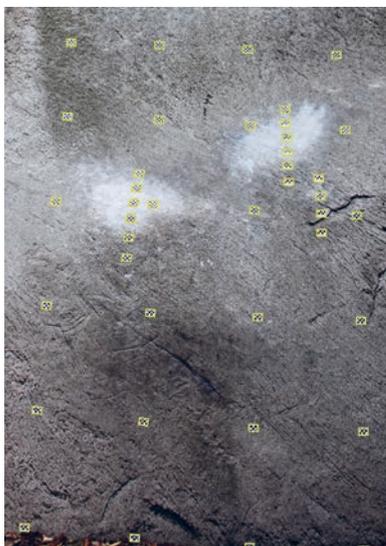
als Untersuchungsobjekte. Entlang der Boulderrouten wurden auf einem 50cm-Raster und um die Klettergriffe Abstriche genommen, um deren Magnesium-Gehalt emissionsspektrometrisch zu bestimmen. Erwartungsgemäss waren die Messwerte bei den Klettergriffen stark erhöht. Diese sind auf den untersuchten Felsen an den weissen Magnesiapuren erkennbar (siehe Abbildung). Doch auch an vielen Stellen, wo keine Magnesia-Spuren sichtbar waren, wurde ein Vielfaches der an unbekletterten Felsen gemessenen Referenzwerte festgestellt. Die Datenanalyse zeigte jedoch, dass die Werte innerhalb und zwischen den Routen stark variieren und keine Verallgemeinerungen möglich sind. Dies lässt vermuten, dass die Nutzungsfrequenz, die Neigung der Kletterwand sowie Struktur und Lage der Griffe einen grossen Einfluss haben auf die Verteilung des Magnesia an Kletterfelsen. Diese Einflussfaktoren werden in Folgeuntersuchungen genauer unter die Lupe genommen. Ob und welchen Einfluss Magnesia auf die Felsflora hat, ist dann noch eine ganz andere Frage, die zurzeit mit Laborexperimenten untersucht wird.

Weitere Informationen:  
[www.zhaw.ch/findlingsflora](http://www.zhaw.ch/findlingsflora)

lustichr@students.zhaw.ch  
daniel.hepenstrick@zhaw.ch

Foto einer Kletterwand mit Magnesia-Spuren (links) und Messpunkten sowie dazugehöriges Blasendiagramm (rechts). Grösse der Fläche: 1,5 × 2,5 m. Die Kreisflächen sind proportional zu den Magnesium-Messwerten. Die Farben unterscheiden die Werte, die über (rot) oder unter (blau) dem doppelten Maximalwert liegen, der an nicht bekletterten Referenzfelsen gemessen wurde.

Quelle: Christian Lusti



# Berggebietsentwicklung in der Schweiz

## Abschied von der Wachstumsidee

**Der ländliche Raum in der Schweiz steht aufgrund der sozioökonomischen Entwicklungen vor Herausforderungen. Die staatlichen Transferzahlungen und die Regionalpolitik der letzten 40 Jahre haben die räumlichen Disparitäten nicht aufgehoben. Der ländliche Raum braucht eine Strategie für die Landschaftsentwicklung, eine Regionalentwicklung, die Differenzen und nicht räumliche Nivellierung fördert, und eine Entabuisierung der Schrumpfungfrage.**



### Ökonomische Perspektiven im Berggebiet

Die traditionelle Berglandwirtschaft verliert kontinuierlich an Bedeutung. Sie profitiert zwar überdurchschnittlich vom immer stärker auf ökologische Leistungen ausgerichteten Direktzahlungssystem der Schweizerischen Agrarpolitik. Trotzdem werden viele Höfe aufgegeben. Seit den 1990er Jahren stagniert oder schrumpft auch der alpine Tourismus. Die klassischen Schweizer Wintersportorte verlieren kontinuierlich und zum Teil dramatisch Logiernächte. Trotzdem ist die regionalökonomische Bedeutung des Tourismus für das Schweizerische Berggebiet weiterhin sehr hoch. Auch die Auswirkungen der Zweitwohnungsinitiative müssen in die ökonomische Perspektive einbezogen werden. Erst die Initiative hat eine Entwicklung gestoppt, die in vielen Tourismusorten die intakten Ortsbilder, ihre Kulturlandschaften und somit auch ihr touristisches Kapital zerstörte.

### Regionalpolitik im ländlichen Raum

Ein Umdenken weg von der reinen Infrastrukturförderung, wie sie seit den 1970er Jahren bestanden hatte, in Richtung einer marktfähigen Förderung von Ideen wurde ab 2008 mit der Einführung der Neuen Regionalpolitik (NRP) umgesetzt. In den NRP-Projekten stehen Wettbewerbsfähigkeit, Wertschöpfung und Innovation im Zentrum. Daneben gibt es zahlreiche weitere Politikbereiche, die einen grossen Einfluss auf die Entwicklung im Berggebiet haben, unter anderem die Transferzahlungen aus der Landwirtschaftspolitik, die Verkehrs- und die Energiepolitik sowie die Pärkepolitik und die finanzpolitischen Massnahmen im Rahmen des interkantonalen Finanzausgleiches.

### Den ländlichen Raum neu denken

Es ist notwendig, dass der ländliche Raum selbstbewusst neue Konzepte entwirft. Welche Landschaft wollen wir? Wie viel darf sie kosten? Es braucht einen politischen Diskurs über die zukünftige Landschaftsentwicklung in der Schweiz. Heute dominieren Partikularinteressen, das «grosse Bild» für die Landschaftsentwicklung fehlt.

Die kulturelle, soziale und ökonomische Lebensweise auf dem Land unterscheidet sich heute nicht mehr wesentlich vom städtischen Alltag. Trotzdem – oder gerade deshalb – müssen die räumlichen Differenzen wieder fruchtbar gemacht werden. Eine mögliche regionalökonomische Nutzung von Differenzen beinhaltet die Idee des natur- und kulturnahen Tourismus. Das Potenzial der Differenz kann nur eine Rolle spielen, wenn in Regionen Kräfte vorhanden sind, die dieses Potenzial in konkreten Umsetzungen nutzbar machen können. Fehlende soziale, kulturelle und finanzielle Ressourcen verhindern oder behindern eine Weiterentwicklung. Bei den bisherigen Versuchen, eine Trendwende herbeizuführen blieb das Thema «Schrumpfung» ein Tabu, obwohl auch «Schrumpfung» eine Perspektive sein könnte, welche die negativen Folgen mildern würde.

### Weitere Informationen:

Publikationsbeitrag Stefan Forster in: Innerhofer, E./Pechlaner, H. (Hrsg.) (2017): SCHRUMPFUNG & RÜCKBAU. Perspektiven der Regional- und Destinationsentwicklung. Oekom Verlag, München.



**Stefan Forster**  
Dozent Tourismus  
und Nachhaltige  
Entwicklung

# Im Garten gemeinsam zu Hause

Forschungsprojekt «Grünräume für die zweite Lebenshälfte»



Petra Hagen Hodgson  
Dozentin  
Grün und Gesundheit

**Wenn Gärten und Grünräume gemeinsam geplant, angelegt, gepflegt und bewohnt werden, haben sie ein grosses Potenzial für ein gesundes, selbstbestimmtes und erfülltes Leben bis weit ins hohe Alter. Dies zeigt das interdisziplinäre Forschungsprojekt «Grünräume für die zweite Lebenshälfte – Förderung von Lebensqualität durch neue Grünraumqualitäten von Wohnsituationen älterer Menschen in der deutschen Schweiz» der Forschungsgruppe Grün und Gesundheit. Erstmals wurde von einer Deutschschweizer Hochschule der Prozess dokumentiert und ausgewertet, wenn ältere Menschen ihren Wohnausseraum gemeinsam nutzen.**

## Bedeutung von Grünräumen für ältere Menschen

Immer schneller verschwinden Gärten und Siedlungsfreiräume aus unseren Städten und Agglomerationen. Das Konzept der Verdichtung wird gemeinhin als Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung anerkannt, wobei Freiräume als wichtig eingestuft werden. Doch angesichts von Verwertbarkeit, guter Rendite und Kosten im Unterhalt, insbesondere im Siedlungsbau, werden sie weiterhin stiefmütterlich behandelt. Zu wenig wird bedacht, dass Gärten und grüne Wohnausseräume gerade angesichts einer älter werdenden Bevölkerung an Bedeutung gewinnen – für immer mehr Menschen, deren Mobilität abnimmt, deren soziale Netze schrumpfen und gesundheitliche Einschränkungen mit der Zeit grösser werden. Für die Architektur von altersgerechten Wohnanlagen existieren heute genaue Vorstellungen darüber, was diese leisten müssen und wie partizipative Projektierungsprozesse durchgeführt werden können. Im Gegensatz dazu steht bisher wenig Wissen zur Verfügung, was gemeinsame Wohnausseräume für ältere Menschen bieten können und wie die Prozesse aktiver Teilhabe zu gestalten wären. Hier hat das Forschungsprojekt «Grünräume für die zweite Lebenshälfte» angesetzt. Es wurden sieben exemplarische Ausserraumprojekte von unterschiedlichen Wohnformen für ältere Menschen (Alters-Hausgemeinschaft mit Garten bis Mehrgenerationen-Genossenschaftssiedlung), bei denen der Garten eine Rolle für das Zusammenleben der Menschen spielt, analysiert, ausgewertet und ausführlich dokumentiert.

Die Gartenbox, das Hochparterre-Themenheft sowie der ausführliche Forschungsbericht können auf der neu erstellten Webseite heruntergeladen werden:

[www.alter-grün-raum.ch](http://www.alter-grün-raum.ch)

Im September fand im Rahmen des Gartenjahrs 2016 «Raum für Begegnungen» die gut besuchte Tagung «Grünräume, Gärten und die zweite Lebenshälfte. Vom Zuhause-Sein im Grün der Stadt» statt. Die Tagungsdokumentation ist ebenfalls auf der Webseite [www.alter-grün-raum.ch](http://www.alter-grün-raum.ch) verfügbar.

Grundlage für das Forschungsprojekt war die Möglichkeit, ein im Entstehen befindliches Alterswohnprojekt, bei dem der Garten explizit eine Bedeutung für das Wohnen im Alter hat, von Anfang an begleiten zu können. Von diesem Beispiel wurden das Analyseraster und die Forschungsmethodik abgeleitet und anhand von sechs weiteren exemplarischen Fallbeispielen überprüft und validiert. Die Fallbeispiele wurden mehrperspektivisch (ökologisch, sozial-räumlich, ästhetisch, ökonomisch und aus Sicht der Pflanzenverwendung) untersucht. Kern der Untersuchungen bildeten 28 qualitative Interviews, die vertiefte Einsichten in Wünsche, Vorstellungen, Hoffnungen, Nutzungen sowie soziale Prozesse und auch Konflikte lieferten.

## Engagement je nach Vorlieben und Fähigkeiten

Einige Stimmen aus den Interviews sollen hier zu Wort kommen. Ein rüstiger Italiener in Dietikon schilderte: «Seit ich pensioniert bin, komme ich jeden Tag in den Garten und schaue bei meinem Pflanzbeet vorbei. Und wenn meine Enkelkinder grösser sind, nehme ich sie mit. Darauf freue ich mich.» Wenn das Wetter schön ist, wird bei den neu erstellten, gemeinschaftlichen Pflanzbeeten zusammen gegrillt. In Kloten erzählt ein über 80-jähriger Bewohner: «Wenn ich nicht weiss, was ich machen soll, dann gehe ich in den Garten». Dieser Bewohner pflegt Johannisbeersträucher im gemeinsamen Garten, sät jedes Jahr ein grosses Beet Einjährige und wenn sie blühen, pflückt er Sträusse, verteilt sie im Haus oder trägt sie auf das Grab seiner Frau. Blumensträusse bindet er auch für die Gräber der Verstorbenen der anderen im Haus. Am Blick auf das Blütenmeer erfreuen sich alle im Haus. In Bern empfindet eine



Bewohnerin das Jäten der Kieswege im gemeinsamen Garten als wohltuende, meditative Arbeit; ihr Mitbewohner schneidet lieber die Rosen. Der Stock stammt aus dem Garten des ehemaligen Einfamilienhauses. Die Gartenarbeit haben sich die Bewohner auf verschiedene Aufgaben, je nach Neigung, aufgeteilt. Garten-Besprechungen werden regelmässig abgehalten. Andere Bewohner können sich gar nicht für das Gärtnern erwärmen, schätzen aber den Blick ins Grüne. Um fit zu bleiben, hat diese Gruppe Seniorinnen und Senioren jahrelang mit einem Handrasenmäher gemäht. Effizient brauchen sie im Alter nicht mehr zu sein. Inzwischen ist ein Akkrasenmäher im Einsatz, weil die Arbeit zu anstrengend wurde: «Wichtig dabei ist, dass wir alle sagen dürfen: Das ist mir zu viel!» und alle damit einverstanden sind, sich Hilfe von aussen zu holen.

An einem anderen Ort denkt eine Bewohnerin über Nachbarschaft nach und fragt sich «wie man gute Nachbarschaft pflegt» und hat gleich eine Antwort: «Indem man zusammen gewisse Pflichten hat, gewisse Sachen miteinander macht und die Gartenbewirtschaftung, die ist daher auch Begegungsmoment, wo man sich trifft.»

#### **Garten als Quelle der Gesundheit und Lebensqualität**

Werden Gärten gemeinsam erlebt, genutzt und gepflegt, bedeutet dies – wie das Forschungsprojekt zeigt – einen Gewinn an Lebensqualität für die Beteiligten. Zuerst steht der soziale Gewinn: Gemeinsam Gärtnern bietet Gesprächsstoff sowie Möglichkeiten der Partizipation und Kooperation, es fordert aber auch Auseinandersetzung, Konfliktbewältigung und Toleranz. Dies verbindet, schafft Nähe, Freundschaft und stiftet Identifikation. Die Verantwortung für das gute Gedei-

hen des Gartens kann man auf mehrere Schultern verteilen, schwere Arbeiten denen überlassen, die es körperlich vermögen, sich beim Giessen aushelfen, wenn jemand verreist. Zugleich haben die Gespräche gezeigt, dass alle Beteiligten sozial gefordert sind, wenn die Verantwortung für einen Garten gemeinsam getragen wird.

#### **Praktisches Arbeitswerkzeug: die «Gartenbox»**

Die Gespräche, Ortsanalysen, Experteninterviews, die Anwendung einer für das Projekt erstellten Biodiversitätscheckliste sowie teilnehmende Beobachtungen (beides durch Studierende im Modul UG1) haben einen breiten Fundus an empirischem «Material» ergeben, der systematisch ausgewertet wurde. Endprodukt des Forschungsprojektes war einerseits die als Ratgeber konzipierte «Gartenbox». Sie führt in 66 Schritten und mit 16 praktischen Arbeitsblättern durch den gesamten partizipativen Prozess und zeigt auf, was es alles zu bedenken, entscheiden und erwägen gibt. Möglichst viele Menschen sollen damit inspiriert werden, sich an eine gemeinsame Garten-Unternehmung heranzuwagen. Das ebenfalls im Projekt entstandene Hochparterre-Themenheft «Gemeinsames Gärtnern im Alter», in dem die verschiedenen Gartenprojekte anschaulich vorgestellt werden, war nach wenigen Monaten vergriffen, ist aber inzwischen wieder erhältlich. Dies bestätigt das Interesse an Gärten für ältere Menschen und macht Hoffnung, dass die Biodiversität wieder vermehrt in der Stadt Einzug hält, zumal gerade Ältere ein vielgestaltiges Grün mit hohem Erlebniswert in unmittelbarer Wohnungsnähe sehr zu schätzen wissen.

# Mobil mit swissnex – ein Interview

Wunsch-Destinationen waren San Francisco, São Paulo/Rio de Janeiro und Bangalore



Yvonne Christ  
Wiss. Mitarbeiterin  
Studiengang BSc

**«Das ZHAW swissnex Personalmobilitätsprogramm wird vom Ressort Internationales in Zusammenarbeit mit den Departementen koordiniert und unterstützt einen Aufenthalt von einer bis zwei Woche/n an einem swissnex Standort der Wahl. Dabei sollen neue Kooperationen zu Hochschulen und anderen Partnern entwickelt oder bestehende vertieft werden. Ziel ist es, die internationale Vernetzung der Departemente und ihrer Mitarbeitenden zu fördern und Austauschmöglichkeiten für die Studierenden zu schaffen.»\***

Drei Dozierende erzählen in einem Interview im Vertikalis von ihren swissnex-Reisen des letzten Jahres. Oder wie sie es selbst nennen: von ihrem «selbst-organisierten Mini-Sabbatical für wissenschaftliche Zwecke» (Patrick Laube), von der «interdisziplinären Entdeckungsreise» (Isabel Jaisli) und von der «Chance zur internationalen Vernetzung gemäss Hochschulstrategie» (Stefan Flückiger). Die Destinationen erscheinen auf den ersten Blick sehr unterschiedlich; im Gespräch stellt sich aber heraus, dass es Gemeinsamkeiten gibt.

**Warum habt ihr Euch für den swissnex-Austausch beworben? Worum ging es beim Austausch?**

**Isabel Jaisli (IJ):** Brasilien interessiert mich als Forschungsstandort und für die Suche nach Forschungspartnern. Ich habe an der Delegationsreise im Rahmen der Internationalisierung der Fachhochschulen durch Swissuniversities teilgenommen. Das Thema der Reise war «Art & Social Innovation for Sustainability». Mit einer Gruppe von Personen aus den verschiedenen Schweizer Fach- und Kunsthochschulen besuchten wir nach fest vorgegebenem Fahrplan eine Woche lang verschiedenste Projekte zum Thema.

**Stefan Flückiger (SF):** Für mich war es eine sehr lehrreiche Forschungsreise mit dem Wunsch, mich zu vernetzen und neue Institutionen und Forschungspartner in Indien kennenzulernen. Die Reise war nach meinen Wünschen und Anliegen von swissnex Bangalore massgeschneidert organisiert worden; ich durfte den Organisatoren einzelne Firmen und Hochschulen nennen. So konnte ich gezielt Betriebe, welche

auch an Schweizer Lieferanten exportieren, besuchen. Auf dem Programm standen diverse Projektbesuche im Feld und Besuche bei F&E-Institutionen sowie Hochschulen.

**Patrick Laube (PL):** Ein Bekannter arbeitet in San Francisco als Professor, da hat es sich angeboten: Ich konnte mit ihm an einem wissenschaftlichen Projekt für eine Publikation arbeiten.

**Welche wichtigen Ressourcen sind Euch bei Eurem Austausch zur Verfügung gestellt worden?**

**(PL)** Im Hub am Hauptsitz stand mir ein Arbeitsplatz mit Internet zur Verfügung. Sehr geschätzt habe ich das Velo, welches von einem swissnex-Besuch zum nächsten weiter gereicht wird, damit bin ich kräftig durch die Stadt pedalt. Etwas unerwartet ergaben sich im Hub auch viele spannende und vielversprechende Kontakte mit Leuten aus der Schweiz.

**(IJ)** Die Delegationsreisen sind vollständig durchorganisiert, mit verschiedensten Besichtigungen, Treffen, Präsentationen und Diskussionen in São Paulo und Rio de Janeiro. Aufgrund des Themas haben vor allem Personen aus Kunsthochschulen an der Reise teilgenommen. Der Austausch war anregend, teilweise auch anspruchsvoll. Die Kontakte zu anderen Disziplinen haben mir ungewohnte Herangehensweisen erschlossen, z. B. wie man ein Thema oder einen Ort anschauen kann.

**Was hat Euch der Aufenthalt vor Ort gebracht?**

**(IJ)** Ich finde es toll, dass es die Möglichkeit gibt, an solchen Reisen teilzunehmen. Mir hat die Reise sehr gefallen, auch wenn sie inhaltlich meine Erwartungen nicht erfüllt hat. So wurde das Thema Nachhaltigkeit zum Beispiel wenig thematisiert. Der Austausch mit den Mitreisenden war aber sehr wertvoll. Kultur- und Kunstschaffende gehen anders mit Fragen um wie «Was ist soziale Innovation?» – da waren einige erhellende Momente dabei für mich. Auch konnte ich Kontakte für gemeinsame Projekte knüpfen, jedoch nicht mit Leuten aus Brasilien, sondern von anderen Schweizer Hochschulen.

**(SF)** Ich erhielt tiefe Einblicke in agrarökonomische Projekte – viele mit Wertschöpfungsketten im alternativen Marktsegment – und knüpfte wertvolle Kontakte zu möglichen zukünftigen Forschungspartnern. Mit zwei Institutionen habe ich



Street Art – eine Wandmalerei – in Rio de Janeiro.

Bild: Isabel Jaisli

bereits einen Projektantrag im Indo-Swiss-Programme eingereicht. Zudem war die Reise kulturell eine Bereicherung: Die Besuche in den Hochschulen führten zum Beispiel immer zuerst zum Dean (Rektor), was langes Teetrinken und Reden über allerlei bedeutete, das war für die weitere Zusammenarbeit ganz zentral. Ausserdem hat mich der Aufenthalt gegenüber der Globalisierung der Warenströme und Herkunft unserer Nahrungsmittel noch verstärkt sensibilisiert.

**(PL)** Der intensive Austausch mit meinen wissenschaftlichen Kollegen war sehr fruchtbar, innert zwei Wochen konnten wir durch ein rasche Folge von Besprechungen und Programmier-Sessions unsere Projektidee effizient weiter entwickeln. In unserem Alltag als Dozierende sind solche Zeitfenster, um konzentriert die Publikation unserer wissenschaftlichen Arbeit voranzutreiben, sehr selten – gerade darum war mein swissnex-Aufenthalt von unschätzbarem Wert.

**Wie denkt ihr nun nach einigen Monaten über den Austausch? Stehen Aufwand und Ertrag in einem guten Verhältnis?**

**(PL)** Meine zwei Wochen Aufenthalt am Swiss Peer habe ich um eine Woche Ferien verlängert und habe anschliessend noch einen Workshop an einer Konferenz in Kanada geleitet. Auf meiner Reise habe ich viele wichtige Kontakte aufgefrischt, einige neue Kontakte geknüpft und ausserdem einige Einladungen für Besuche und für Publikationen bekommen. So finde ich, die Reise hat sich wirklich gelohnt. Etwas schade war, dass ich zwischendurch immer wieder Dinge fürs

IUNR erledigen musste und mich nicht voll vor Ort einbringen konnte.

**(IJ)** Das Förderinstrument ist ja sehr flexibel, das ist mir im Gespräch mit den Kollegen nun nochmals klar geworden. Ich werde mich auf jeden Fall wieder bei geeigneten Themen bewerben. Besonders für eine internationale Vernetzung finde ich den Austausch sehr wichtig – jedoch wäre hier eventuell ein Austausch mit europäischen Universitäten im Hinblick auf gemeinsame Projekte noch wertvoller. Weil meine Reise nur eine Woche gedauert hat, habe ich den Flug genutzt und zwei Wochen Ferien angehängt.

**(SF)** Die swissnex-Reise dauerte zwei Wochen, und ich hängte ebenfalls zwei Wochen Ferien an. Ob der CO<sub>2</sub>-Ausstoss für das, was ich gewonnen habe, gerechtfertigt ist, kann ich nicht beurteilen. Auf jeden Fall hat der Austausch meine Forschungsaktivitäten sehr bereichert. Es ergibt sich daraus auch die Möglichkeit für studentischen Austausch in beide Richtungen. Ich habe in Indien gelernt, dass alles seine Zeit braucht. Kontinuität ist wichtig für funktionierende Netzwerke!

Das Interview wurde geführt mit:

Stefan Flückiger, Forschungsgruppe Geography of Food  
Isabel Jaisli, Leitung Fachgruppe Sustainable Food Sourcing  
Patrick Laube, Leitung Forschungsgruppe Geoinformatik

# Jubiläum der Primadonna im Grüental

Der Pfingstrosengarten feiert sein 20-jähriges Bestehen



Thomas Kimmich  
Obergärtner  
Lehr- und  
Forschungsbetrieb

Mit der politischen Öffnung Chinas Anfang der 90er Jahre erlebten die Pfingstrosen in Europa einen eigentlichen Boom: Bisher unbekannte Arten und Sorten fanden den Weg nach Europa und beflügelten Züchter und Sammler. In dieser Zeit entstand auf dem Campus Grüental ein Schaugarten mit den im Reich der Mitte seit Jahrhunderten kultivierten Pflanzen. Rasch lockte die seit 1997 existierende Pfingstrosensammlung Besucher aus dem In- und Ausland an. Die Gründung des TCM-Arzneipflanzen-Gartens im vergangenen Jahr bedeutet eine spannende Ergänzung des Gartens: Denn Wildarten der Pfingstrose spielen in der TCM-Medizin eine wichtige Rolle.

## Die «einzig wahre Blume» in China

Pfingstrosen kommen auf der gesamten nördlichen Hemisphäre vor. Man findet sie rund ums Mittelmeer, im Kaukasus und vor allem in China. Neben krautigen Arten, die im Sommer oder Winter einziehen und die ungünstige Jahreszeit mit ihren Wurzeln und Knospen in der schützenden Erde verbringen, gibt es in China auch verholzende Formen: die Strauch- oder Baumpfingstrosen. Im Reich der Mitte werden Pfingstro-



*Paeonia rockii* ist eine weissblühende Strauch-Pfingstrose. Mit ihren schwarzen Basalflecken zählt sie zu den schönsten Arten. Sie wächst im nordwestlichen Teil Chinas und ihre Wurzelrinde wird in der traditionellen chinesischen Medizin verwendet.

Bild: Walter Good,  
paeonia.ch

## Pfingstrosenfestival

Mit spannenden Vorträgen und Führungen wird an Pfingsten das zwanzigjährige Bestehen des Pfingstrosengartens gefeiert. Sie sind herzlich eingeladen, am 3. Juni am Fest der «einzig wahren Blume» teilzunehmen. Erfahren Sie mehr über die heilende Kraft der «Mu Dan» und lassen Sie sich von ihrer Schönheit bezaubern.

## Weitere Informationen

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

sen schon seit 4000 Jahren als Heilpflanzen genutzt und seit 2000 Jahren als Zierpflanzen verehrt und kultiviert. Die Blumen der Strauchpfingstrosen werden dort als «Mu Dan» bezeichnet. Sie werden als die einzig wahren Blumen unter dem Himmel verehrt und sind ein Symbol für alles Positive im Leben.

## Reise nach Europa und in die Neue Welt

Erst viel später, nämlich im frühen Mittelalter, schafften die ersten europäischen Pfingstrosenarten den Sprung vom Mittelmeer über die Alpen. Zunächst wurden sie in Klöstern als Heilpflanzen genutzt, bevor sie als Zierpflanzen ihren Weg in die mitteleuropäischen Bauerngärten fanden. Am Anfang des 19. Jahrhunderts kam schliesslich die chinesische Pfingstrose (*Paeonia lactiflora*) nach Europa. Sie wurde wegen ihrer auffälligen Blüten nach europäischen Schönheitsidealen in vielen gefüllten Sorten weitergezüchtet und fortan als «Edel-Pfingstrose» bezeichnet. Die Europäischen Auswanderer nahmen dann wiederum die Pfingstrose mit in die Neue Welt und begannen Wildarten aus dem Kaukasus mit der chinesischen Edel-Pfingstrose zu kreuzen. So entstanden die amerikanischen Hybriden.

## Entstehung des Pfingstrosengartens

Mit der politischen Öffnung Chinas fanden Anfang der 1990er Jahre zum ersten Mal chinesische Sorten in grösseren Mengen und bisher unbekannte chinesische Wildarten ihren Weg in den Westen. Diese sorgten für Furore und eröffneten völlig neue Dimensionen in der Pflanzenverwendung.



Im Pfingstrosengarten auf dem Campus Grüental: Bei der dunkelroten Sorte handelt es sich um *Paeonia Buckeye Belle*, eine amerikanische Hybride.

Bild: Erich Stutz

Bald danach, 1997, wurde die «Pfingstrosensammlung» von der damaligen Ingenieurschule Wädenswil angelegt: ein 650m<sup>2</sup> grosser Schaugarten mit 250 Päonien. Mit der Sammlung sollte den Besucherinnen und Besuchern ein repräsentativer Querschnitt aus der Kulturgeschichte der Pfingstrose gezeigt werden. Deshalb wurden die Pflanzen nach geografischen Gesichtspunkten in Sektoren angeordnet und 30 Wildarten in einem separaten Bereich gepflanzt, eingeteilt in die Gebiete Mittelmeer, Kaukasus und China. Ein Sektor wurde den Preisträgern der Amerikanischen Pfingstrosengesellschaft und einer den Kreuzungen zwischen staudigen und strauchigen, den «Itoh Hybriden», gewidmet.

Der Garten war in seiner Form einzigartig und erfreute sich schnell grosser Beliebtheit bei der Bevölkerung. Rasch war er über die Landesgrenzen hinaus bekannt. Noch heute kommen jährlich viele Besucher aus dem In- und Ausland nach Wädenswil und bestaunen die Vielfalt der Pfingstrosen.

#### Der Garten lebt und braucht Pflege

Mittlerweile haben sich die Pflanzen prächtig entwickelt und einige der verholzenden Arten sind zu grossen Sträuchern herangewachsen. Die Wildarten erwiesen sich jedoch als heikel. Einige der vor dreissig gepflanzten Wildarten sind kaum gewachsen oder ganz verschwunden. Vor allem Päonien aus dem Mittelmeerraum leiden unter den nassen Sommern in Wädenswil. Um die Durchlässigkeit des Bodens zu verbessern, wurde deshalb in einigen Sektoren des Gartens mineralisches Material eingebracht. Einige Pfingstrosen sind zu gross geworden und haben schwächere Nachbarpflanzen bedrängt. Sie mussten daher verpflanzt werden. Bäume und Sträucher, ursprünglich als Begleitpflanzen zu den Pfingstrosen gepflanzt, mussten nach vielen Jahren aufgrund ihrer Grösse entfernt werden, weil sie zu viel Schatten warfen.

Auch die Hecke, die den ganzen Garten einrahmt, musste in einigen Bereichen niedrigeren Sträuchern weichen.

#### Die Tücken der Nomenklatur

Als Bestandteil eines Hochschulgartens soll die wissenschaftliche Nomenklatur der Pflanzen im Pfingstrosengarten stets korrekt und aktuell sein. Diesem Anspruch zu genügen hat sich vor allem in den letzten Jahren als schwierig erwiesen. Bei neueren Forschungen von chinesischen Botanikern mit Hilfe von genetischen Untersuchungen ergeben sich immer wieder neue Erkenntnisse. Pfingstrosen, die bisher als eigenständige Arten galten, werden anderen Arten zugeordnet und gelten höchstens noch als Unterart oder Varietät einer bestehenden Art. Von den ursprünglich ausgepflanzten 30 Wildarten sind heute im Internationalen Nomenklatur Code für Pflanzen nur noch die Hälfte als eigene Arten anerkannt. Deshalb müssen die Pflanzendatenbanken stetig angepasst und neue Etiketten ausgestellt werden, um den internationalen Standards zu entsprechen.

#### Heilende Wirkung der Pfingstrose

Mit der Eröffnung des TCM-Arzneipflanzen-Gartens im letzten Jahr eröffnen sich auch für den Pfingstrosengarten neue Perspektiven. Fünf chinesische Wildarten spielen eine wichtige Rolle in der TCM-Medizin. Ihre Wurzeln oder die Wurzelrinde sind wichtige Bestandteile von Arzneimitteln. Beide Gärten liegen direkt nebeneinander, waren aber bis vor kurzem durch eine Hecke voneinander getrennt. Im vergangenen Winter wurde die Hecke entfernt, so dass sich die chinesischen Wildarten nun genau an der Schnittstelle der beiden Gärten befinden und so die beiden Gärten verbinden.

# Bäuerin ist nicht gleich Landwirtin



Julia Angst  
Wiss. Mitarbeiterin  
Hortikultur

**Von Januar bis Juni streift jeweils am Dienstagnachmittag eine Gruppe von Frauen neugierig und wissbegierig durch die Gärten und Anlagen der ZHAW. Einige haben sich vielleicht bereits gefragt: Wer sind sie? UI-Studierende? Lernende? Nein, es sind die angehenden Bäuerinnen der Bäuerlich-Hauswirtschaftlichen Fachschule des Berufsbildungszentrums (BBZ) Pfäffikon SZ.**

Bäuerin? Wird man das, indem man einen Bauern heiratet? Oder ist es dasselbe wie Landwirtin? Auf den ersten Blick mag es identisch klingen, aber bei der Bäuerin mit Fachausweis und der Landwirtin EFZ handelt es sich um zwei unterschiedliche Berufe und Aufgabenfelder.

Während sich der Landwirt / die Landwirtin EFZ mit der landwirtschaftlichen

Produktion befasst, ist die Bäuerin mit Fachausweis für Organisation und Führung des bäuerlichen Haushalts sowie für die Verarbeitung und Verwendung von Nahrungsmitteln zuständig. Sie übernimmt die Verantwortung für die Bedürfnisse und Erwartungen der Familienmitglieder, Mitarbeitenden und Gäste und kümmert sich um den oft riesigen Garten. Und das im Idealfall nach ökologischen und ökonomischen Grundsätzen.

Die Ausbildung zur Bäuerin ist modular aufgebaut und kann als Vollzeit- oder Teilzeitausbildung absolviert werden. Interessierte Frauen (und eigentlich auch Männer) können sich auch nur für einzelne Module anmelden – sofern Platz ist, denn die Ausbildung ist sehr beliebt und die Kurse sind meist voll belegt.

Die Voraussetzung für eine Teilnahme ist ein eidgenössisch anerkannter Berufsabschluss oder eine Matura. Nach dem erfolgreichen Abschluss von neun

Pflicht- und zwei Wahlmodulen sowie einem anschliessenden zweijährigen Betriebs-Praktikum können sich die Teilnehmerinnen für die Fachausweis-Prüfung anmelden.

Und was machen die Bäuerinnen nun am IUNR? Auf der Suche nach gesundem Boden, geschmackvollem Gemüse, schönen Bauern- und prachtvollen Beerengärten sowie dekorativen Beet- und Balkonpflanzen besuchen die Bäuerinnen das Modul Gartenbau auf dem Campus Grüental. Die Kombination von praktischen Arbeiten und gärtnerischen Grundlagen ist für die Kursteilnehmerinnen besonders attraktiv, da so das vermittelte Wissen direkt im eigenen Garten umgesetzt werden kann. Gemeinsam und dank der Infrastruktur der ZHAW mit Gewächshäusern, Folientunneln und Freiland ermöglichen die Mitarbeitenden der Forschungsgruppe Hortikultur sowie die Gärtnerinnen und Gärtner des L+F-Betriebes einen praxisnahen und anschaulichen Unterricht.

Im selbstgeplanten und von den Bäuerinnen angelegten 500 m<sup>2</sup> grossen Bauerngarten im Tunnel 4 wird gesät, pikiert, gegraben, gepflanzt und schliesslich reich geerntet – es lohnt sich, mal reinzuschauen.

julia.angstl@zhaw.ch

Pflichtmodule	Wahlmodule
Reinigungstechnik und Textilpflege	Textiles Gestalten
Haushaltsführung	Rindviehhaltung
Familie und Gesellschaft	Kleintierhaltung
Ernährung und Verpflegung	Milchverarbeitung
Gartenbau	
Produkteverarbeitung	
Landwirtschaftliches Recht	
Landwirtschaftliche Buchhaltung	
Landwirtschaftliche Betriebslehre	



Links: Pflicht- und Wahlmodule der Bäuerlich-Hauswirtschaftlichen Ausbildung. Rechts: Praxisnaher Unterricht – von der Aussaat bis zur Ernte.

Quelle: Julia Angst

# Wieviel ist eine Kilowattstunde?

**Der Verein Enerptopia wurde im März 2011 von Mitarbeitenden des Instituts gegründet. Mit dem Ziel, die energetische Selbstversorgung des Instituts zu fördern, realisiert und betreibt der Verein Solaranlagen. Um zu verdeutlichen, welche Menge Strom die Solaranlagen auf dem Reidbach-Areal produzieren und Aussenstehenden die abstrakte Grösse «Kilowattstunde» näherzubringen, hat die sinndrin genossenschaft eine kreative Energieanzeige entwickelt.**

Die Einheit einer Kilowattstunde (kWh) ist für Kinder und zum Teil auch für Erwachsene nicht so einfach zu erschliessen. Dabei ist sie eine im Alltag präsente Einheit, betrachtet man beispielsweise die Stromrechnung oder in diesem Fall die «Produktion» einer Solaranlage.

Seit der Fertigstellung der Solaranlagen auf dem Reidbach-Areal bestand unter anderem von der Seite der Tuwag Immobilien AG der Wunsch, die Energie und Leistung der Anlagen in Form einer Anzeige darzustellen. Die Anlagen haben insgesamt eine Leistung von rund 250kW. Dies entspricht dem Strombedarf von etwa 50 Einfamilienhäusern.

Die sinndrin genossenschaft, gegründet von Umweltingenieuren aus dem Jahrgang 2009, ist auf den Verein Enerptopia zugegangen. Zusammen wurde die Idee entwickelt, die Energieanzeige in Form einer Kugelbahn darzustellen. Die roten Kugeln auf der linken Seite bedeuten dabei 1kWh und die farbigen Kugeln auf der rechten Seite der Anzeige symbolisieren 10kWh. Eine Infotafel neben der Anzeige erklärt, was mit der eingespeisten Energie gemacht werden kann. So reichen 10kWh aus, damit eine Person mit dem Zug von Zürich nach Basel fahren kann oder es

**sinn**drin  
genossenschaft

können damit 4.2 ZHAW Mensa-Menüs gekocht werden.

Die Energieanzeige wurde so realisiert, dass sie auch für Kinder attraktiv ist. Bei sonnigem Wetter rollen die roten Kugeln alle 10 bis 20 Sekunden auf verschiedenen Bahnen nach unten. Die farbigen Kugeln fallen je nach Tageszeit in die dafür vorgesehenen und entsprechend beschrifteten Säulen. Daraus wird der Tagesverlauf der Energieproduktion ersichtlich.

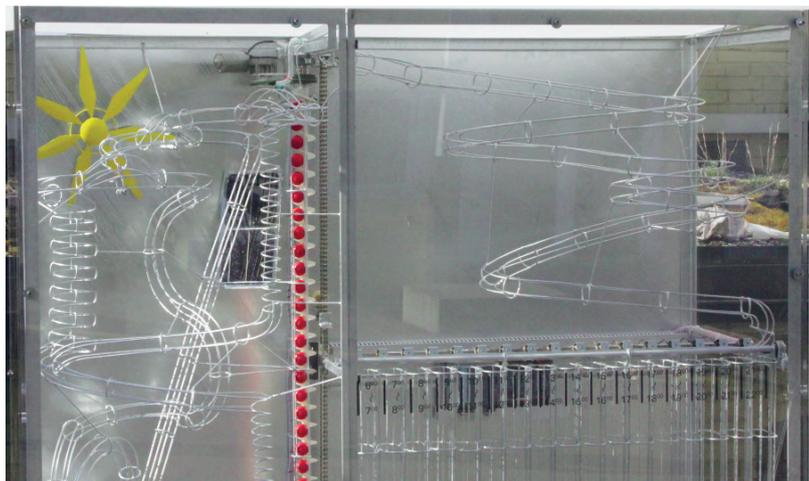
Die Anzeige ist ein Unikat und ging letzten Sommer in Betrieb. Ursprünglich waren die zehn kWh-Kugeln in Holz ausgeführt und mit eingravierten Symbolen für die verschiedenen Energiebeispiele versehen. In der ersten Betriebsphase hat sich gezeigt, dass die Holzkugeln aufgrund der extrem hohen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen zu Störungen geführt haben. Trotz einigen Anpassungen an der Anlage konnten die Störungen nicht endgültig behoben werden. Seit die Holzkugeln im Herbst durch beständige Phenolharz-Kugeln ersetzt wurden, läuft die Energieanzeige störungsfrei.

Weitere Informationen:  
[www.enerptopia.ch](http://www.enerptopia.ch)

[raphael.hagmann@sinndrin.ch](mailto:raphael.hagmann@sinndrin.ch)



**Raphael Hagmann**  
BSc Umweltingenieur  
Vertiefung Nachhaltigkeits-  
sende Rohstoffe und  
Erneuerbare Energien



Die Energie-  
anzeige in Form  
einer Kugelbahn  
der sinndrin  
genossenschaft.

Bild: Raphael Hagmann

# Wir übernehmen Verantwortung

## Nachhaltigkeitsbericht IUNR



Esther Volken  
Mitarbeiterin  
Kommunikation

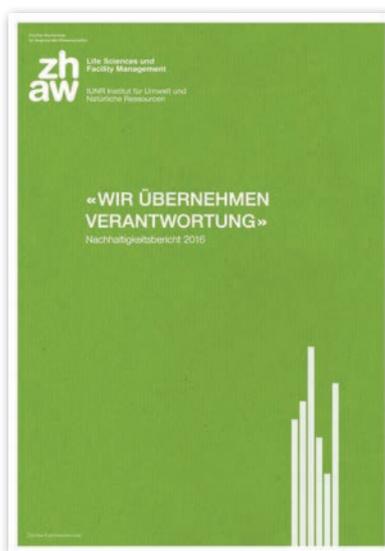
**Im 2017 erscheint der erste Nachhaltigkeitsbericht des IUNR. Er zeigt aufgrund der Daten von 2015 und 2016, wo das Institut punkto Nachhaltigkeit steht. Dass es Verbesserungspotenzial gibt, steht ausser Frage. Ebenso klar ist, dass es nicht darum geht, jemandem den Schwarzen Peter zuzuschieben, sondern dass sich jeder und jede bewusst wird: Wir sind das Institut.**

Von Anfang an war klar – der Bericht sollte nicht dazu dienen, sich selbst auf die Schultern zu klopfen. Das wäre eines Instituts, an dem Nachhaltigkeit zu den Kernthemen gehört, nicht würdig. Der Bericht hat aber auch nicht zum Ziel, die Institutsleitung anzuprangern und ihr einen Katalog an Massnahmen zu übergeben. Denn: Nicht die Leitung allein machen das Institut aus, sondern wir alle. Die Mitarbeitenden gehören dazu ebenso wie die Studierenden. Und so, wie die Leitung einen Beitrag leisten kann und soll, so trägt auch jede und jeder Einzelne am Institut einen Teil der Verantwortung.

### Die Arbeitsgruppe Nachhaltigkeit als Initiant

Auslöser für das Schreiben eines IUNR-Nachhaltigkeitsberichts war die Arbeitsgruppe (AG) Nachhaltigkeit. Sie existiert seit 2010 und wurde fünf Jahre später umfunktioniert, weil der Einfluss der Gruppe und damit die Wirkung zu gering schienen. Die AG Nachhaltigkeit war nicht länger eine unabhängige Be-

ratungsstelle, sondern erhielt eine Stimme im Leitungsgremium. In der Folge schlug sie 2014 der Institutsleitung vor, einen Nachhaltigkeitsbericht zu verfassen und das Leitungsgremium unterstützte diese Initiative. So wurde eine neue Arbeitsgruppe für die Erarbeitung des Berichts ins Leben gerufen.



### Rahmen und Themenwahl

Die Mitglieder der Gruppe stellten rasch fest, dass der Aufwand für die Erarbeitung eines Nachhaltigkeitsberichts gemäss den Grundsätzen der Global Reporting Initiative (GRI) nicht zu unterschätzen ist. Zum Glück hatte Moritz Vögeli als Leiter der Gruppe bereits einen entsprechenden GRI-Kurs besucht – die Bestimmungen und Richtlinien hätten sonst allzu abschreckend gewirkt. So brauchte sich die Gruppe zunächst weniger mit der Form

zu befassen, sondern konnte sich auf den Prozess der Themenauswahl konzentrieren. Die zu behandelnden Themen bestimmten die Stakeholder: In unterschiedlichen Prozessen erhielten Institutsleitung, Beirat, Mitarbeitende und Studierende die Möglichkeit, ihre Schwerpunkte zu setzen. Der Inhalt fokussiert nun auf vier Themenbereiche: Der Themenbereich Institution behandelt Finanzen, Führungskultur und Lernende Organisation. Bei den Ressourcen stehen Mobilität, Energie, Wasser, Abfälle und Ressourcennutzung im Zentrum. Der Bereich Campus Grüental deckt Biodiversität und Standortqualität ab. Und bei der öffentlichen Wahrnehmung geht es um die Berufsbefähigung der Studierenden und die gesellschaftliche Verankerung des Instituts.

### Herausforderungen und Ausblick

Mit der Wahl der Themen war eine Hürde genommen – es sollten weitere folgen. Welche Indikatoren sind relevant? Wer hat die Informationen und Daten? Wie überzeugt man die entsprechenden Stellen von der Wichtigkeit des Berichts? Wie soll dessen Publikation im Frühling möglich sein, wenn die Daten von 2015 und 2016 berücksichtigt werden sollen, letztere aber erst im Februar verfügbar sind? Trotz Hürden und Hindernissen ist der Bericht auf guten Wegen. Es ist zu hoffen, dass der Bericht auf Interesse stösst. Dass er etwas in Bewegung setzt und Veränderungen ermöglicht. Einfluss nehmen kann jeder und jede.

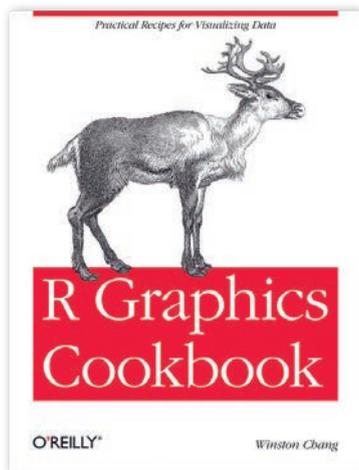
Der Bericht ist noch in der Entstehung, das Layout in der Planung; Entwurf des Titelblattes für den Nachhaltigkeitsbericht des IUNR.

Bild: Daniel Burkart

# Büchertipps

## R Graphics Cookbook

Ein R-Süppchen kochen?



Das «R Graphics Cookbook» ist eine Rezeptsammlung für die Visualisierung von Daten mit der Statistik-Programmiersprache R. Es macht das Kochen von Graphiken nicht gerade zum Kinderspiel, doch um einiges einfacher. Wie kann ich zum Beispiel die Achsen nach meinen Wünschen beschriften? Einen schönen Balloon Plot machen? Bei einem Boxplot nebst dem Median elegant auch den Mittelwert anzeigen? Bei einem Streudiagramm die Punkte nach einer Variablen einfärben? Das Buch zeigt die Wege dafür auf und natürlich für vieles mehr; sowohl in native R, wie auch mit dem Package ggplot2. Das Buch kann über Nebis ausgeliehen oder unter folgendem Link als PDF heruntergeladen werden:

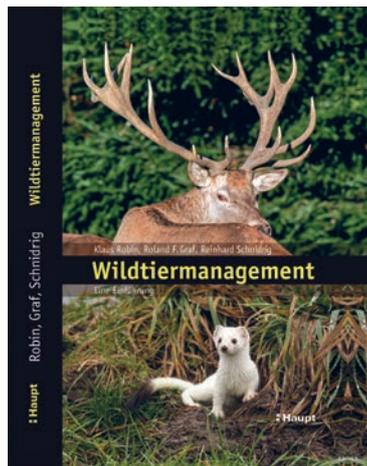
<http://ase.tufts.edu/bugs/guide/assets/R%20Graphics%20Cookbook.pdf>.

R Graphics Cookbook. Winston Chang. 2013. 396 Seiten. ISBN 978-1-449-31695-2

monika.hutter@zhaw.ch

## Wildtiermanagement

Eine Einführung



Wildtiere und Menschen leben in Mitteleuropa in enger Nachbarschaft. Viele spezialisierte Arten kommen unter Druck, während andere Arten von neuen Ressourcen profitieren, schnell zunehmen und ihre Lebensräume übernutzen oder in Kulturen Schäden anrichten. Auch Rückkehrer lösen kontroverse Diskussionen aus. In diesem Spannungsfeld zwischen den Bedürfnissen von Wildtieren und den Ansprüchen der Menschen ist ein zeitgemässes Wildtiermanagement gefragt. Dieses umfasst eine faktenbasierte Problemanalyse, biologisch, rechtlich und gesellschaftspolitisch realistische Zieldefinitionen, Massnahmenpakete im Rahmen einer Schweregradkaskade und adäquate Erfolgskontrollen. Mit grundsätzlichen Überlegungen, Erläuterungen zur Rechtslage und Fallbeispielen zeigen die Autoren solche regelhaften Abläufe auf und fordern einen respektvollen Umgang mit Wildtieren.

Wildtiermanagement – Eine Einführung. Klaus Robin/Roland F. Graf/Reinhard Schnidrig. 2017. 335 Seiten, 175 Fotos, 30 Grafiken und Tabellen, gebunden. Haupt Verlag. ISBN 978-3-258-07792-5

klaus.robins@robin-habitat.ch

## Dachbegrünung

Planung, Ausführung, Pflege



Der Landschaftsarchitekt Walter Kolb hat 2016 ein reich illustriertes, kompaktes Einsteiger-Buch zur Dachbegrünung für Praktiker vorgelegt. Auf 159 Seiten stellt er bereits realisierte Lösungen von Gründächern mit unterschiedlicher Nutzung vor, widmet sich aber auch der Frage, wie solche Gründächer geplant, angelegt und gepflegt werden. Auf die Auswahl geeigneter Pflanzen und Pflanzbeispiele legt er dabei besonderen Wert. Hinweise zu Kosten für die Dächer, Tipps zu deren Pflege sowie ein kurzer Exkurs zu den Vorteilen der Dachbegrünung für Bewohner und Umwelt runden den Band ab. Das Fachbuch bietet sowohl interessierten Laien als auch versierten Fachleuten mit Praxisbezug einen fundierten Überblick.

Der Band ist in der Bibliothek ausleihbar.

Dachbegrünung: Planung, Ausführung, Pflege. Kolb, Walter. 2016. 159 Seiten, zahlreich illustriert. Stuttgart: Ulmer. ISBN 978-3-8001-1288-3

andrea.moritz@zhaw.ch

# Agenda

38

## Weiterbildung

### CAS Outdoorsport Management

Beginn: laufend

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

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

### CAS Naturbezogene Umweltbildung

Beginn: laufend

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

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

### CAS/DAS/MAS

#### Excellence in Food

Beginn: laufend

Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

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

## Lehrgänge und Kurse

### Lehrgang Naturnaher Garten- und Landschaftsbau

Beginn: 10.08.2017

Anmeldeschluss: 10.07.2017

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

### Lehrgänge Schwimmteichplanung / Schwimmteichbau / Schwimmteichpflege

Beginn: 06.10.2017

Anmeldeschluss: 31.08.2017

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

### Fachspezifische Berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur

Beginn: 10.08.2017

Anmeldeschluss: 07.07.2017

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

## Fachtagungen

31. August 2017

### Swiss Ento Food 2017

Anmeldeschluss: 25.08.2017

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

2. November 2017

### Fachtagung Grünflächenmanagement

Anmeldeschluss: 20.10.2017

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

## And the winner is ...

### Red Dot Award für Pendularis®

Der internationale Red Dot Award zeichnet gutes Design und herausragende Gestaltungen aus. Nun hat die Jury für das Jahr 2017 entschieden: Sie verleiht Pendularis das Qualitätssiegel «Honourable Mention». Das schwebende Begrünungssystem Pendularis wurde von Erich Stutz und Philipp Stauffer vom IUNR in Zusammenarbeit mit Bernd Danhamer der Firma Designpunkt GmbH entwickelt und gestaltet.

Weitere Informationen:

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



Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften

**Institut für Umwelt und  
Natürliche Ressourcen**

Grüentalstrasse 14  
Postfach  
CH-8820 Wädenswil

Tel. +41 58 934 59 59  
info.iunr@zhaw.ch  
www.zhaw.ch/iunr