



# IUNR<sup>N°</sup> 0220 magazin

La vida en cuarentena

Seite 10

Online statt face-to-  
face: IEES-Symposium

Seite 20

Sicher Wandern 2040

Seite 32



## Inhalt



Studium BSc  
**Vertical Gardening  
für die Raumfahrt**

Seite 4



Studierendenmobilität |  
Outgoing  
**La vida en  
cuarentena**

Seite 10



Internationales  
**Two international  
Postdocs at the  
IUNR**

Seite 12



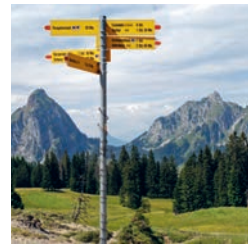
Forschung und Dienst-  
leistungen | Projekte  
**Aqu@teach:  
(Online-) Bildung  
zu Aquaponik**

Seite 14



Forschung und Dienst-  
leistungen | Projekte  
**Online statt face-  
to-face: IEES-  
Symposium**

Seite 20



Forschung und Dienst-  
leistungen | Projekte  
**Sicher Wandern  
2040**

Seite 32

### und ausserdem

Innovative drohnengestützte Vermessung der Gewässersohle **Seite 6** Absolventen-  
porträt **Seite 8** Biologische Aktivität und Verdichtung in Gewächshäusern **Seite 16**  
Umwelttypen – gibt es das? **Seite 18** Eine Landwirtschaft ohne Pestizide? **Seite 22**  
Kleinraubtiere auf dem Campus Grüental **Seite 24** Praxisfenster mit Überraschung-  
potenzial **Seite 26** Zeckenbiologie digital interpretiert und dargestellt **Seite 28**  
Naturpark – steht die Bevölkerung dahinter? **Seite 30** «Authentizität ist gefragt»–  
Porträt Hansruedi Keller **Seite 34** Lockdown am IUNR **Seite 36** Büchertipps  
**Seite 37** Agenda **Seite 38**

### Online vs. Präsenz: Der Mix macht's!

Digitale Transformation ist einer der Pfeiler der Strategie Lehre am IUNR. Die ursprünglich ehrgeizige 3-Jahres-Strategie hat sich verselbständigt und – «dank» Corona – einen unglaublichen Schub erfahren. Die Lockdown-Phase hat die Kreativität der Lehrenden beflügelt, sogar Module wie Umweltanalytik und Mediation wurden vollständig und mit Erfolg auf online umgestellt!

Dennoch: Alle sind erleichtert, dass inzwischen Lehrformen mit Präsenz wieder möglich sind. Die Studierenden sind auf den direkten Austausch mit ihren Mitstudierenden und auch mit den Dozierenden angewiesen, nicht zuletzt um die Motivation aufrecht zu erhalten. Kreative Prozesse in der Gruppe lassen sich online nicht in derselben Qualität erreichen, viele praxisorientierte Inhalte gehen ohne Präsenz weitgehend verloren. Das Lösungswort für die Zukunft heisst deshalb: Hybridunterricht. Online und Präsenz kombinieren mit dem Ziel, den Mix zu optimieren. Darauf liegt nun der Fokus.

Nicht nur die Lehre wird digitaler, sondern auch die Forschung. Online-Formate für Interaktion – seien dies Meetings oder Konferenzen – schaffen neue, nachhaltige Möglichkeiten. Nicht jede Reise ist ein Must. Gezwungenermassen ausprobiert haben dies die Organisatoren der IEEE-Tagung, geplant auf dem Campus Grüental. Die kurzfristige Umstellung auf online erforderte viel Engagement – es hat sich gelohnt! Eine sehr erfolgreiche Tagung mit begeisterten Teilnehmenden, einer enormen CO<sub>2</sub>-Einsparung und eine wertvolle Erfahrung für die Organisatoren (siehe S. 20).

In der eigentlichen Forschungstätigkeit ermöglicht die Digitalisierung nicht nur die Beantwortung neuer Forschungsfragen, sondern auch ganz neue Produkte. Zum Beispiel in den Gärten des IUNR die Zombie-Attacke ([www.zhaw.ch/waedi-mission](http://www.zhaw.ch/waedi-mission)). Oder die Ausstellung #misläbe, die dank einer App einen individualisierten Besuch erlaubt und gleichzeitig den Forschenden eine neue Datenquelle eröffnet (siehe S. 18). Dann – an der Schnittstelle zwischen Forschung und Lehre: das Projekt Aquateach (siehe S. 14). Und die bekannte Zecken-App, deren Weiterentwicklung in dieser Ausgabe beschrieben wird, zeigt den Mehrwert digitaler Anwendungen im Gesundheitsbereich (siehe S. 28).

Die digitalen Möglichkeiten werden sich rasant weiterentwickeln und in den nächsten Jahren nicht nur Lehre und Forschung, sondern jeden Lebensbereich prägen. Unser Ziel ist, dass wir uns neugierig auf die neuen Möglichkeiten einlassen und diese kritisch auf ihren Nutzen bezüglich Nachhaltigkeit prüfen.

Rolf Krebs  
Institutsleiter



## Impressum

IUNR magazin

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 ([esther.volken@zhaw.ch](mailto:esther.volken@zhaw.ch)) | **Redaktionsteam** Manuel Babbi ([manuel.babbi@zhaw.ch](mailto:manuel.babbi@zhaw.ch)), Ruth Dettling ([ruth.dettling@zhaw.ch](mailto:ruth.dettling@zhaw.ch)), Penelope Elmiger ([penelope.elmiger@zhaw.ch](mailto:penelope.elmiger@zhaw.ch)), Sabine Frei ([sabine.frei@zhaw.ch](mailto:sabine.frei@zhaw.ch)), Monika Hutter ([monika.hutter@zhaw.ch](mailto:monika.hutter@zhaw.ch)), Rahel Skelton ([rahel.meier@zhaw.ch](mailto:rahel.meier@zhaw.ch)), Andrea Gion Saluz ([andrea.saluz@zhaw.ch](mailto:andrea.saluz@zhaw.ch)) | **Layout** Esther Volken ([esther.volken@zhaw.ch](mailto:esther.volken@zhaw.ch)) | **Titelblatt** Signalstandort der Schwyzer Wanderwege, nachdem der angrenzende Steinbach am Sihlsee bei einem Unwetter über die Ufer getreten ist (siehe Beitrag S. 32). Bild: Peter Marty | **Erscheinungsweise** 2 Mal pro Jahr, frühere Nummern können heruntergeladen werden unter: [www.zhaw.ch/iunr/magazin](http://www.zhaw.ch/iunr/magazin) | **Druck** CO<sub>2</sub>-neutral auf 100% Recyclingpapier; Kuhn-Druck AG; Oktober 2020 | **Auflage** 300

## Vertical Gardening für die Raumfahrt

Schmackhafte, gesunde Astronautennahrung – nachhaltig und ressourcenschonend produziert. Das ist das Ziel eines Teams von UI-Studierenden, das im Rahmen eines internationalen Projektes einen Gemüse-Automaten entwickelt. Gleichzeitig möchten die Studierenden einen Beitrag leisten zur zukünftigen Versorgung der Weltbevölkerung mit Nahrungsmitteln. Angesichts von Bevölkerungswachstum und Klimawandel sind alternative Lebensmittelbausysteme gefragt, die eine ortsunabhängige und platzsparende Produktion ermöglichen.



**Philipp Osterwalder**  
Absolvent BSc UI 16 mit Vertiefung Erneuerbare Energien und Ökotechnologien



**Edmée Perritaz**  
Studentin BSc UI 17 mit Vertiefung Erneuerbare Energien und Ökotechnologien

### «Der Mensch ist, was er isst»

Astronauten-Nahrung kommt meistens aus einem Alu-Beutel, sieht also nicht gerade zum Reinbeissen aus, schmeckt nicht besonders gut und ist auch nicht frisch. Allerdings hatte dies bei der Entwicklung auch keine Priorität; vielmehr sollen Weltraumlebensmittel alle wichtigen Nährstoffe und Kalorien enthalten. Doch dass Essen ein Erlebnis sein soll und Lebensmittel evolutionär bedingt verschiedene Trigger im Menschen auslösen, wird dabei nicht beachtet. Um langfristig auf einem fremden Planeten überleben zu können, müssen zwei Punkte erfüllt sein: 1. Frische, gesunde und schmackhafte Lebensmittel, wie Gemüse, Gewürze und Kräuter können unter kontrollierten Bedingungen kultiviert werden. 2. Verbrauchsmaterialien, Abfallstoffe und die darin enthaltenen Nährstoffe können durch Umwandlung wieder verwendet werden. Ein Bachelor-Studierendenteam der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil, bestehend aus Umweltingenieurinnen und Umweltingenieuren, konzipierte und baute deshalb in Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe Ökotechnologie im Rahmen des internationalen ESA\_Lab@CH IGLUNA 2020 Projektes einen Gemüse-Automaten für Astronauten – das SWAG-System. SWAG steht für smart waste-based agriculture growing system und soll in Zukunft zum leiblichen Wohlergehen von Astronautinnen und Astronauten beitragen, indem es die Kultivierung von geschmackvollen und gesunden Lebensmitteln ermöglicht. Im Rahmen des Igluna 2020 Projekts arbeiteten insgesamt 16 verschiedene Teams an unterschiedlichen Systemen und Konzepten für eine zukünftige Weltraumbasis. Das SWAG-System gehört zu den Life Support Systems. Für das Überleben auf einem anderen Planeten gibt es die Möglichkeit einer kontinuierlichen Versorgung an benötigten Ressourcen von der Erde aus oder das vom ZHAW-Team angestrebte Ziel der Schliessung möglichst vieler Nährstoffkreisläufe. Menschliche Abfallstoffe wie Urin sollen für die Düngung der Pflanzen genutzt und Fäzes mittels thermischer Umwandlung als Substrat für Wurzelgemüse verwendet werden.

### Ein Projekt des Swiss Space Center

Rund 150 Studierende aus der ganzen Welt konzipierten, entwickelten oder bauten im Rahmen des neunmonatigen ESA\_Lab@CH Igluna-Projekts an ihren Ideen. Igluna wurde 2018 vom Swiss Space Center ins Leben gerufen und wird seither von der europäischen Raumfahrtbehörde ESA unterstützt. Nach dem letztjährigen Erfolg der ersten Forschungskampagne lancierte das Swiss Space Center im August 2019 zum zweiten Mal das Igluna-Projekt. Für dieses Jahr war geplant, dass die Studierenden ihre Ideen, Konzepte und Systeme auf dem Gipfel des Pilatus präsentieren, ferngesteuert von einem Kontrollraum aus, der im Verkehrshaus hätte aufgebaut werden sollen. Aufgrund der Corona-Pandemie wurden stattdessen im Juli 2020 eine virtuelle Forschungskampagne durchgeführt und die Projekte online präsentiert.

### Das System im Detail: high-tech, aber vom Menschen kontrolliert

Das SWAG ist in sich als geschlossene Einheit konzipiert, kann jedoch je nach Pflanzenspezies umgebaut und erweitert werden. Ein geschlossenes System versorgt die Pflanzen mit Nährstoffen und Wasser, Sensoren messen den pH-Wert sowie verschiedene Nährstoffparameter. Das Team verzichtete auf die Automatisierung des gesamten Pflanzkultivierungsprozesses. Dadurch soll die Interaktion zwischen Mensch und Pflanze gefördert werden: Der Mensch setzt die gewünschten Pflanzen ins System und erntet sie auch wieder manuell. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass gesunde Pflanzen einen positiven Effekt auf Menschen haben können. Neben dem Setzen und Ernten müssen aber auch Kalibrierungen, Wartungen und Reparaturen immer noch von Hand getätigt werden. Bei der Entwicklung des Systems wurde darauf geachtet, dass Ersatzteile aus dem 3D-Drucker nachgedruckt werden können und das System einfach und intuitiv zu bedienen ist. Auf teure Robotik wurde komplett verzichtet, dennoch sind einige Innovationen verbaut. So wurde ein adaptives Pflanzen-Beleuchtungssystem entwi-



ckelt, das auf die Bedürfnisse der einzelnen Pflanzen reagiert. Durch spezifische Lichtspektren kann sowohl das Wachstum als auch die Chemie der Pflanzen beeinflusst und gesteuert werden. Wie genau und in welchem Ausmass dies funktioniert, ist Gegenstand der aktuellen Forschung. Von aussen wurde das System mit weissem, milchigem Plexiglas geschlossen, um möglichst viel Licht im Innern zu behalten und gleichzeitig möglichst wenig Licht eindringen zu lassen – trotzdem sollten die Pflanzen noch erkennbar sein. Ein Display dient der direkten Systemüberwachung, stellt die aktuellen Systemdaten grafisch dar und lässt sich über Touch-Funktionen steuern. Um das System bis im Juli dieses Jahres realisieren zu können, arbeitete das Team mit mehreren Partnerfirmen zusammen, unter anderem mit aurovis, antrimon, dem Start-up Umuntu, Hach oder dem Design Studio FINK.

### Eine Alternative auch für unseren Planeten

Sieht man sich die Erde aus der Entfernung an, fällt auf, dass zwei Drittel Wasser sind. Von der Landmasse können nur rund zehn Prozent vom Menschen genutzt werden. Die restlichen 90% sind Gebirge, Wälder oder Wüsten. Mit dem Wachstum der Bevölkerung und den zukünftigen Umweltveränderungen wie dem Klimawandel wird es nicht mehr möglich sein, allein durch konventionelle Landwirtschaft die Lebensmittelversorgung zu sichern. So müssen alternative Lebensmittelbausysteme für eine ressourcenschonende, platzsparende und ortsunabhängige Produktion, wie Vertical Farms, entwickelt werden. Auch die Covid-19 Pandemie zeigte deutlich auf, dass die Entwicklung in Richtung der ergänzenden, regenerativen Nahrungsmittelproduktionssysteme geht und Systeme wie das



Ausschnitt aus dem SWAG-Prototyp mit Pflanzen (oben) sowie technische Illustration des SWAG-Systems (unten).

Bilder: Philipp Osterwalder (oben), FINK Produkt Design (unten)

SWAG oder ähnliche auch langfristig die Lebensmittelsicherheit ganzer Städte fördern könnten.

philipp@swagsystem.space  
perriedm@students.zhaw.ch

#### Projektteam

- Philipp Osterwalder, Teamleader, Absolvent BSc UI 16
- Remo Oberholzer, Student UI 17
- Edmée Perritaz, Studentin UI 17
- Stefan Schmutz, Student UI 17
- Sarah Blickenstorfer, Studentin UI 17
- Samuel Beer, Student UI 18
- Lukas Bernhard, Student UI 18
- Mike Marthaler, Full-Stack Developer, Vitodata
- Michael Blickenstorfer, System Engineer, Vitodata
- Samuel Thalmann, Design Engineer, WinGD



## Innovative drohnengestützte Vermessung der Gewässersohle

### Korrigierte Drohnen­daten als Grundlage für hydrodynamische Modelle

Die Drohnentechnologie und deren Einsatzmöglichkeiten entwickeln sich ständig und haben das Potenzial, zeitintensive und teure Feldvermessungen abzulösen. Daher stellte sich die Forschungsgruppe Ökohydrologie die Frage, inwieweit drohnengestützte Luftaufnahmen für das Erstellen des Höhenmodells einer Gewässersohle geeignet sind. Dieser Frage ging Sara Bachmann im Rahmen ihrer Bachelorarbeit nach. Ihre Resultate unterstützen die hydrodynamische Modellierung von Massnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes von Fliessgewässern, die durch die Nutzung der Wasserkraft beeinträchtigt werden.



**Sara Bachmann**  
Studentin BSc UI17 mit  
Vertiefung Naturmanagement

Mit Hilfe hydrodynamischer Modelle lassen sich Wassertiefen und Fliessgeschwindigkeiten eines Fliessgewässers abbilden und somit die Auswirkungen von Sanierungsmassnahmen (wie z. B. künstliche Hochwasser und Geschiebeaufschüttungen) auf Fliessgewässer mit Wasserkraftnutzung quantifizieren. Für die Erstellung solcher Modelle werden üblicherweise bodengestützte Vermessungen durchgeführt, die zum Teil sehr zeit- und kostenintensiv sind. Als Folge der Weiterentwicklung der Drohnentechnologie werden solche traditionellen Vermessungsmethoden immer häufiger durch Drohnenvermessungen abgelöst bzw. ergänzt. Diese weisen einige Vorteile auf: Kleinerer Zeitbedarf, räumliche Auflösung im Zentimeterbereich, niedrige Kosten, operative Flexibilität und kurzfristige Einsatzmöglichkeit, beispielsweise während eines Hochwassers. Allerdings ist noch unklar, ob drohnengestützte Fernerkundungsprodukte allein für eine erfolgreiche hydrodynamische Modellierung ausreichen. Ein Versuch in diese Richtung unternahm Sara Bachmann im Rahmen ihrer Bachelorarbeit.



**Manuel Antonetti**  
Wissenschaftl. Mitarbeiter  
Ökohydrologie

#### Datenaufnahme an der Saane

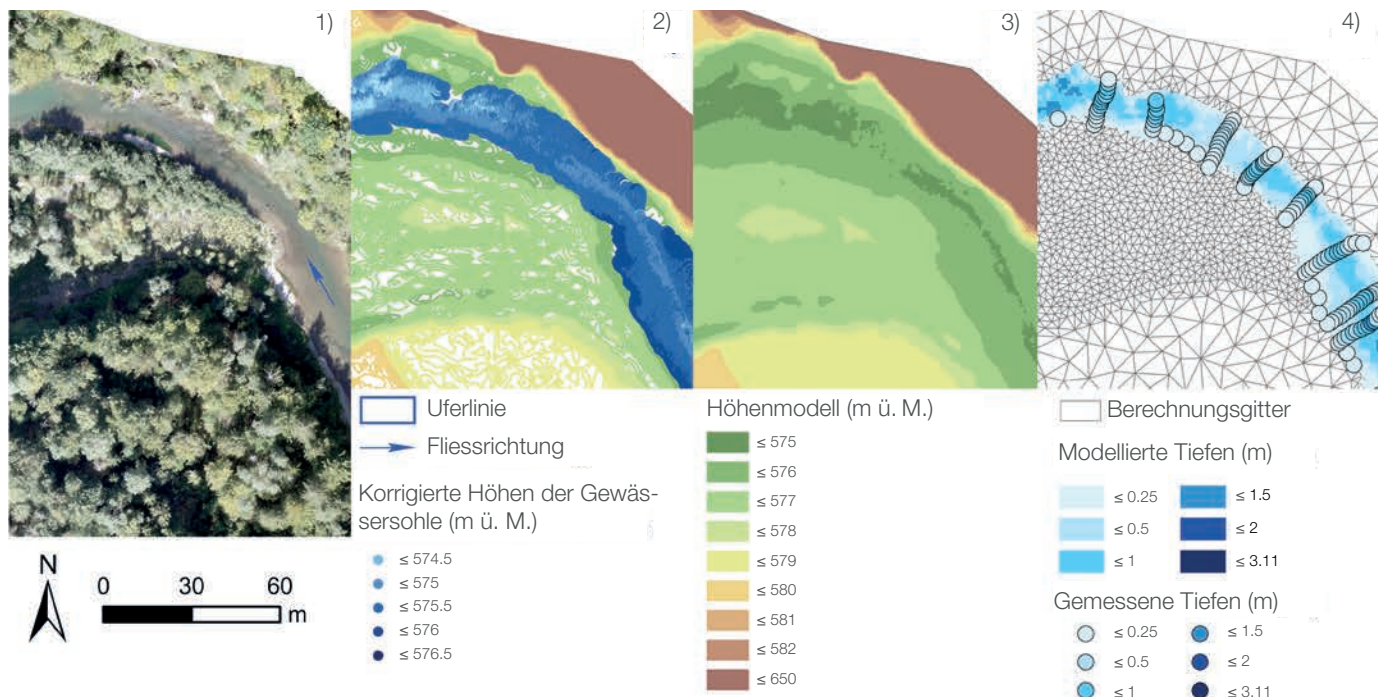
Im Herbst 2018 führte die Forschungsgruppe Geoinformatik den Drohnenflug durch. Das Untersuchungsgebiet befand sich an einem wenig besiedelten Flusslauf in einem nationalen Auengebiet – an der Saane unterhalb des Rossens-Staudammes (Kanton FR). Aufgrund des Staudammes ist der Abfluss der Saane konstant niedrig ( $2.5\text{--}3.5\text{ m}^3/\text{s}$ ) und Hochwasser bleiben meistens aus. Aufgrund der mangelnden Abfluss- und Geschiebedynamik breitet sich die Vegetation über die offenen Kiesflächen aus. Diese Vegetation, die zum Teil die benetzte Fläche verdeckt, stellt eine Herausforderung für das Erstellen eines Höhenmodells der Gewässersohle dar. Eine weitere Herausforderung besteht darin, dass das Licht an der Wasseroberfläche gebrochen wird und somit die Gewässersohle höher erscheint als sie in Wirklichkeit ist (siehe Abb. S. 7). Um dies auszugleichen, sind in der Literatur unterschiedlich komplexe Tiefenkorrekturmethoden beschrieben.

#### Vom Drohnenbild zum Höhenmodell

Wie lässt sich das Höhenmodell der Gewässersohle aus einem Drohnenbild ableiten? Als erstes muss die Uferlinie definiert werden, was durch die dichte, überhängende Auenv egetation erschwert wird. In zwei Arbeitsschritten wird die Uferlinie manuell erstellt: 1) an ersichtlichen Stellen (wie bei einer Kiesbank) anhand des Drohnen-Orthofotos, 2) unter Vegetation und im Schatten anhand der Höhenlinien des SwissATLI3D-Produkts (digitales Höhenmodell der Schweiz von Swisstopo). Anschliessend werden die Wasseroberflächenhöhen hergeleitet und anhand dieser Daten die scheinbaren Wassertiefen berechnet. Danach erfolgt die Korrektur der scheinbaren Wassertiefen. Bei einer einfachen Tiefenkorrektur wird die scheinbare Wassertiefe mit dem Brechungsindex des Süsswassers (1.34) multipliziert. Für eine komplexe Tiefenkorrektur braucht es zusätzlich Informationen über die Lage und Orientierung der Drohnenbilder, sowie Sensorparameter (Brennweite, Sensorgrösse etc.). Diese komplexe Tiefenkorrektur benötigt zudem eine lange Rechenzeit. Nach der Tiefenkorrektur wird das Höhenmodell der Gewässersohle mit jenem des Umlands zusammengefügt. Zum Vergleich wird auch eine unkorrigierte Version des Höhenmodells erstellt. Diese Höhenmodelle dienen als Input für eine hydrodynamische Modellierung mit der Software BASEMENT (Basic Simulation Environment) der ETH Zürich.

#### Beste Annäherung durch einfache Tiefenkorrektur

Zusammenfassend über die drei Modelle (einfach, komplex, unkorrigiert) zeigte sich, dass durch die einfache Tiefenkorrektur der drohnengestützten Daten das Höhenmodell der Gewässersohle im Untersuchungsgebiet am besten abgebildet werden konnte. Einerseits ergaben die Resultate der einfachen Tiefenkorrektur das beste Gesamtbild und andererseits liess sich damit die Rechenzeit der Tiefenkorrektur im Vergleich zum komplexen Modell stark reduzieren. In sonnigen Gebieten und in Bereichen, in denen eine exakte Abbildung der Wasserober-



flächenhöhen möglich war, stimmten die erstellten Höhenmodelle mit den Felddaten überein. Somit entsprachen auch die modellierten Wassertiefen annähernd den Felddaten, während die Modellierung die tatsächlichen Fließgeschwindigkeiten etwas unterschätzte.

**Einschränkungen der Methodik**

Bei einer hohen Wassertrübung sowie allzu grossen Wassertiefen wäre die Tiefenkorrektur nicht möglich. Solche Bedingungen kamen an der Saane aber nicht vor. Durch Schattenwurf der Bäume entlang des Ufers gab es im Untersuchungsgebiet jedoch Bereiche, die mit grossen Unsicherheiten verbunden waren. Weiter konnte festgestellt werden, dass im flussaufwärts gelegenen Bereich des Untersuchungsgebietes die Höhenwerte durch die Drohne eher überschätzt und im flussabwärts gelegenen Bereich eher unterschätzt wurden.

Um diese Probleme zu beheben, könnten die Aufnahmen zu einem anderen Zeitpunkt im Jahr oder am Tag erstellt werden. Nicht nur bei der Datenaufnahme, sondern auch bei der Datenverarbeitung sind Anpassungen möglich. Dies vor allem im Hinblick auf die Extraktion der benetzten Fläche, die viel Zeit in Anspruch nahm.

**Fazit**

Drohngestützte Luftaufnahmen haben das Potenzial, die Grundlagendaten für hydrodynamische Modelle von Auengebieten bereitzustellen. Nach dem aktuellen Stand der Forschung sind dennoch boden-

gestützte Felddaten zur Verifizierung der Drohnen-daten unabdingbar. Weitere Arbeiten könnten dazu dienen, die Methodik auf morphologisch besonders komplexe Gebiete (z. B. Nebenkanäle) zu erweitern.

sara.bachmann@bluewin.ch  
manuel.antonetti@zhaw.ch

Einfache Tiefenkorrektur.  
1) Orthofoto aus der Drohnenbefliegung von Sept. 2018; 2) Inputdaten mit korrigierter Höhe der Gewässersohle; 3) Korrigiertes Höhenmodell; 4) Modellierte und gemessene Wassertiefen.

Quelle: Sara Bachmann

## Absolventenporträt

Mit Joel Brühlhart

**Was hast du vor dem Studium gemacht?**

Vor dem Studium habe ich eine Lehre in einem Gartencenter gemacht. Dabei habe ich mich intensiv mit Pflanzen und allem, was dazu gehört, auseinandergesetzt: Sei es beim Schneiden von Obstbäumen, beim Bepflanzen von Rabatten oder beim Empfehlen eines passenden Pflanzenschutzmittels oder Düngers.

**Was war dein Beweggrund für das Umweltingenieurwesen-Studium? Was hat dich überzeugt, dieses Studium zu machen?**

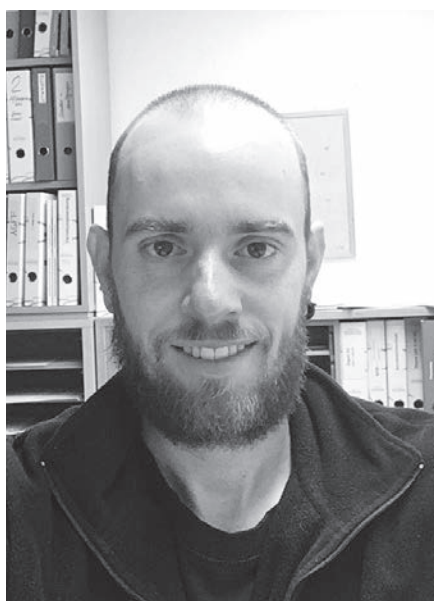
In der Berufsschule ging es mir zu wenig ins Detail. Ich wollte unbedingt mehr erfahren, um besser zu verstehen, wie die Prozesse ablaufen. Zudem wollte ich mich weiterentwickeln und weiterbilden. Das Studium habe ich gewählt, weil ich den Eindruck hatte, dass ich in diesem Studium am meisten über Pflanzen lernen werde und dies auf eine möglichst praktische Art.

**Wo arbeitest du jetzt und wie bist du zu dieser Stelle gekommen?**

Ich arbeite jetzt am INFORAMA Berner Oberland. Für diese Stelle war neben dem Studium praktische Erfahrung in der Landwirtschaft unabdingbar. Nach dem Studium habe ich deshalb ein Praktikum am IAG Grangeneuve gemacht. Zudem habe ich während des Studiums an Abenden, an Wochenenden und in den Semesterferien drei Jahre als Betriebshelfer auf einem Milchwirtschaftsbetrieb gearbeitet und mir einen Sommer lang auf der Alp praktisches Wissen angeeignet.

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

Das INFORAMA ist das Bildungs-, Beratungs- und Tagungszentrum für Land- und Hauswirtschaft im Kanton Bern. An sechs Standorten bietet das INFORAMA ein umfassendes Aus- und Weiterbil-



dungsprogramm sowie Beratungen an. Ich berate zu ca. 50 % Stellenprozenten Landwirte und Landwirtinnen rund um die Themen Ökologischer Leistungsnachweis, Alpwirtschaft, Futterbau sowie Biolandwirtschaft. Die anderen 50 % unterrichte ich diese Themen den angehenden Landwirtinnen und Landwirten auf verschiedenen Stufen.

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

Einen normalen Arbeitstag gibt es bei mir eigentlich nicht. Ich schätze es sehr, dass jeder Tag anders ist. Vielfach ist es jedoch so, dass ich entweder ein paar Lektionen unterrichte oder Unterricht vorbereite und dann noch einen Beratungstermin irgendwo im Berner Oberland habe oder an einem Beratungsfall arbeite. Also etwas abkläre oder einen Bericht verfasse.

**Was gefällt dir besonders an deinem Beruf? Gibt es etwas, was du gerne für die Zukunft ändern möchtest?**

An meinem Beruf gefällt mir die Abwechslung innerhalb der Themen und Tätigkeiten,

Name

**Joel Brühlhart**

Ausbildung und Berufserfahrung vor dem Studium

**Detailhandelsfachmann  
Polynatura Garden**

Studium UI

**UI13, Vertiefung Biologische  
Landwirtschaft und Hortikultur**

Jetzige Arbeitsstelle

**INFORAMA Berner Oberland,  
Hondrich**

Position / Funktion / Stellenprozent

**Lehrer und Berater (100 %)**

aber auch die Unabhängigkeit und Selbstverantwortung und vor allem das Wissen, dass ich mit meiner Arbeit die Landwirte und Landwirtinnen unterstützen kann. Zurzeit bin ich sehr zufrieden – ich möchte vor allem mehr Erfahrungen sammeln und mein Wissen vertiefen.

**Welche Inhalte / Module / Kompetenzen aus dem Studium helfen dir bei deiner jetzigen Arbeit? Was hast du dir selbst angeeignet?**

Grundsätzlich finde ich die Grundlagenmodule sehr wichtig, um darauf aufzubauen. Module wie Biologie, Bodenkunde und Ökologie möchte ich auf keinen Fall missen. In meiner jetzigen Tätigkeit helfen mir vor allem Module wie Physiologie und Ernährung der Pflanze, Phytomedizin, Vegetationsanalyse und Pflanzensystematik, Flora und Fauna, aber natürlich auch die BLH-Module, insbesondere das Modul Tierhaltung und Futterbau. Die BLH-Module deckten für meine beruflichen Bedürfnisse zu viele Themen ab, gingen zu stark in die Breite. Wirklich tiefes Wissen in den für mich wichtigen Themenfeldern



habe ich mir selber angeeignet. Eine Ausnahme war die Auseinandersetzung mit Kompost. Für meine Arbeit wäre dieses vertiefte Wissen für Mist und Gülle hingegen wichtiger, da diese Themen in der landwirtschaftlichen Praxis relevanter sind.

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

Während des Studiums hatte ich kein klares berufliches Ziel vor Augen. Deshalb habe ich einfach jene Module besucht, die mich am meisten interessiert haben. Wenn man bereits weiss, wo man nach dem Studium arbeiten möchte, wäre es sinnvoll, die Module entsprechend zu wählen.

Ein kurzes Statement zum Studium:

Im Studium habe ich sehr vieles gelernt. Zum Beispiel viel Grundlagenwissen, ganzheitliches Denken und Betrachten von Systemen, aber auch, wie ich ein fachliches Problem sinnvoll angehe oder wie ich eine Fragestellung bearbeite usw. Ich habe auch meine Artenkenntnisse verbessert und gelernt, wie ich Pflanzen einfacher bestimmen kann. All dies hätte jedoch nicht gereicht für diese gute Stelle. Ich hatte zwar bereits drei Jahre als Betriebshelfer gearbeitet, doch zusätzliche landwirtschaftliche Praxis wurde vorausgesetzt. Deshalb habe ich nach dem Studium weitere praktische Erfahrung gesammelt. Zudem hätte mir ein Praktikum vor dem Studium auf einem Landwirtschaftsbetrieb Vorteile gebracht – um die Inhalte während des Studiums besser verknüpfen zu können, aber auch für die Stellensuche. Deshalb sollte dies, aus meiner Sicht, für dieses Studium vorausgesetzt werden.

Das schriftliche Interview mit Joel Brühlhart führte Mathujah Manikkan (mathujah.manikkan@zhaw.ch).



### Vertiefung Biologische Landwirtschaft und Hortikultur

Bioprodukte gehören zu den Flaggschiffen der landwirtschaftlichen Produktion und werden von Verbrauchern immer mehr geschätzt und nachgefragt. Damit steigen die Erwartungen an die Produktion, Beratung und Forschung, Lösungen zu finden, um umwelt- und klimaverträglich zu produzieren.

Diese Vertiefung vermittelt Ihnen das Wissen, um die biologische Landwirtschaft weiterzuentwickeln. Im Fokus stehen der schonende Umgang mit Ressourcen, die Einhaltung sozialer Standards und die Ausrichtung an die Erfordernisse des Marktes.

#### Ausbildungsziele

- Bodenfruchtbarkeit durch das Zusammenwirken von Pflanzenbau und Tierhaltung nachhaltig sicherstellen
- Vielschichtigkeit des Nachhaltigkeitsbegriffes verstehen und in Agrarsysteme implementieren
- Verantwortungsvolles Handeln, langfristiges Denken und Produktqualität im landwirtschaftlichen Umfeld etablieren und umsetzen
- Multifunktionale landwirtschaftliche Produktion in der Wirtschaft und Gesellschaft vertreten

#### Weitere Informationen

<https://studienplaner.lsfm.zhaw.ch/vertiefungen/biologische-landwirtschaft-und-hortikultur>

## La vida en cuarentena

### Die «Corona-Edition» eines Austauschsemesters im Süden Spaniens

Mit dem Frühlingssemester 2020 assoziiert wohl die Mehrheit «Corona», «Quarantäne» oder «Homeoffice». Auch ich. Nur verbrachte ich diese Zeit nicht in der Schweiz, sondern in Huelva. Die Stadt liegt in an der atlantischen Küste in Andalusien und hat knapp 150 000 Einwohner. Dort lebte ich für fünf Monate, wovon ich zwei Monate in meiner Wohnung verbrachte.



**Lotta Widmer**  
Studentin BSc UI 18 mit Vertiefung Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung

#### Ankunft in Huelva

Das Kennenlernen der Stadt, Erkunden, Orientieren, (Versuchen zu) Verstehen waren anstrengend, aber auch aufregend. Aus dem anfänglichen Schock bei der Konfrontation mit «Anadaluz» – dem unüberhörbaren andalusischen Akzent dieser Region – entwickelte sich immer mehr ein Verstehen. Als ich in meiner ersten «englischen» Vorlesung sass, schaute mich der Professor erstaunt an, lachte und sagte: «Hombre, es inglés-friendly. No es en inglés.» (Das Modul sei «English-friendly», nicht in English). Mir wurde also schnell bewusst, dass ich mit Englisch nicht weit kommen würde...

#### Als der Virus noch nicht in aller Köpfe war

Aus Fremden und Neuem wurde schnell Vertrautes und Alltag. Es dauerte nicht lange und schon pendelte sich die spanische Routine ein – denn la siesta ist heilig. Ich konnte mich auf dem riesigen Campus orientieren, wusste, wo die schönsten Plätzchen waren, hatte alle Supermärkte getestet, musste Google Maps immer seltener nutzen, fuhr nach der Vorlesung mit dem Velo an den Strand und genoss

es in den vollsten Zügen, dass ich schon im Februar ein erfrischendes Bad im Meer nehmen konnte.

#### La vida en cuarentena

Gerade als ich mich langsam integriert fühlte, weil ich vermehrt mit meinen spanischen Mitstudierenden Dinge unternahm und mir das Spanisch und die Vorlesungen immer mehr Spass machten, kam alles anders: Covid-19 tauchte auf. In den Supermärkten starteten die Hamstereinkäufe und die Unruhe der Menschen war stark spürbar. Die Uni schloss für das ganze Semester seine Türen und #quedateen-casa war angesagt. Man durfte nur raus, um einkaufen zu gehen, in die Apotheke, in Notfällen oder um mit dem Hund spazieren zu gehen. Alle Cafés, Bars und Geschäfte – ausser Lebensmittelläden – wurden geschlossen und fortan stand immer ein\*e Polizist\*in beim Eingang jedes Supermarktes, um zu kontrollieren, dass sich nicht zu viele Leute zur gleichen Zeit im Geschäft aufhielten.

Die erste Woche der Quarantäne fühlte sich wie Ferien an. Die Stimmung in meiner WG war bestens, wir genossen die Sonne auf unserer Dachterrasse, kochten zusammen und vertrieben uns die Zeit mit Spielen. Für die Uni mussten wir wenig machen, weil alles noch zu unklar war und die Professoren mit der ganzen Situation überfordert waren. Zu diesem Zeitpunkt war niemandem bewusst, dass wir noch neun weitere Wochen so «eingesperrt» zu Hause verbringen würden...

Und wieder pendelte sich eine neue Routine ein: Mittlerweile bekamen wir viele Aufträge der Uni, die wir tagsüber erledigten, machten abends mit youtube-Videos Sport, klatschten täglich um 20 Uhr auf unserem Balkon für die Spitalmitarbeiter\*innen, kochten zusammen und schauten Filme oder Serien. Tagein, tagaus. Einkaufen zu gehen war jedes Mal ein Highlight, da man endlich wieder Kontakt zur «Aussenwelt» hatte.

Natürlich gab es auch Tage, an denen ich mich fragte, was ich denn überhaupt noch in Spanien mache. Doch irgendwann hörte ich auf, mich ständig zu hinterfragen, denn ich war zufrieden und hatte grosses

Sport auf der Dachterrasse:  
Die einzige Möglichkeit,  
wenigstens ein bisschen  
Bewegung in die Quarantäne  
zu bringen.

Bild: Lotta Widmer







Die Belohnung nach der Velofahrt: Abkühlung am Strand.

Bild: Lotta Widmer

Glück mit meiner WG. Ich wohnte mit einer Spanierin und zwei Italienern zusammen, wir sprachen jedoch untereinander immer Spanisch, sodass ich auch ohne Uni mein Spanisch verbessern konnte. Wir verbrachten unsere Osterferien auf der Dachterrasse (statt der geplanten Marokkoreise), feierten zwei Geburtstage und teilten wohl alle erdenklichen Launen miteinander.

### Lockerungen in Sicht

Und dann war es soweit: Nach 50 Tagen in Quarantäne durften wir endlich raus, um täglich eine Stunde Sport zu machen. Die Ausgehzeiten wurden nach Alterskategorien aufgeteilt, so konnte ich entweder morgens zwischen 7 und 10 Uhr oder abends zwischen 20 und 23 Uhr bis zu einer Entfernung von einem Kilometer vom Haus joggen gehen (obwohl sich niemand an die Distanzregel hielt...). Die Freude war gross und die neue Freiheit wurde jeden Tag genutzt. Nach so vielen «eingeschlossen» Tagen in der eigenen Wohnung tat es sehr gut, einmal frische Luft zu schnappen und sich richtig zu bewegen.

Nach nur einer Woche gab es weitere Lockerungen, weil die Massnahmen fortan nach Provinzen getroffen wurden. Glück im Unglück also. So war ich sehr dankbar, in der Provinz Huelva zu sein, da hier die Deseskalationsschritte wegen der geringen Anzahl Fälle schneller durchgeführt wurden. Schon bald öffneten wieder alle Geschäfte, Kaffees und Bars und man konnte sich in Gruppen von bis zu zehn Perso-

nen treffen. Einige meiner Austauschfreund\*innen waren zwar schon gegangen, mit den verbliebenen genoss ich es dann jedoch umso mehr, am Abend ein gemeinsames Bier trinken zu gehen. Nach nur zwei weiteren Wochen öffneten die Strände und wir machten natürlich rege Gebrauch davon. Auf diese Abkühlung hatten wir zwei Monate gewartet.

### Das Warten hat sich gelohnt

Und dann lebten wir das richtige Austauschsemesterleben. So, wie es die ganze Zeit hätte sein können. Der letzte Monat verging wie im Flug. Ich stand früh auf, lernte und fuhr dann am späten Nachmittag an den Strand. Wir unternahmen kleinere Ausflüge und kosteten die letzten Wochen aus. Wir genossen die Freiheit, das Meer und die Sonne in den vollsten Zügen.

Natürlich habe ich mir dieses Semester anders vorgestellt, jedoch werde ich diese Zeit trotz allem in bester Erinnerung behalten und dem lieb gewonnenen Andalusien wieder einmal einen Besuch abstatten. ¡Hasta luego!

widmelot@students.zhaw.ch

## Two international Postdocs at the IUNR

### Interview with Iwona Dembicz and Jinghui Zhang

PhD students and Postdocs are generally rather rare at the IUNR compared to full universities where these two groups account for a big fraction of the staff. In the academic year 2019/20 two Postdocs have joined the Vegetation Ecology Research Group, Dr. Iwona Dembicz from Poland for 9 ½ months and Dr. Jinghui Zhang from China for a whole year. We have interviewed them to shed a light on why they specifically selected the IUNR for their research stay and how they experienced the institute, the region and Switzerland in general.



Could you briefly explain for nonprofessionals what your postdoc project is about?

*Iwona:* The focus in my postdoc project was to explore how the environmental factors like climate, soil and management influence species richness patterns of plants and lichens.

*Jinghui:* My postdoc project is very similar to Iwonas project.

What prompted you to select the IUNR/ Switzerland as hosting institution/ country of your research stay? How did the contact to the IUNR/ the Vegetation Ecology Group emerge?

*Iwona:* In my case it was the former cooperation with Jürgen. It was for me a very nice option to come to Switzerland. I haven't been to Switzerland before and nor-

Name

**Iwona Dembicz**

Age

**33 years**

PhD (2019)

**Kurgans – refuges of steppe flora – the problem of metapopulation persistence in the anthropogenically transformed landscape (University of Warsaw)**

Main research interests

- **Biodiversity**
- **Grassland ecology (mainly semi-natural grasslands of Central Europe and Eurasian steppes)**
- **Island biogeography**
- **Species-area relationships**
- **Determination of critical grass taxa (e.g. *Festuca spp.*)**
- **Orthoptera**

Home institute

**Department of Plant Ecology and Environmental Conservation, University of Warsaw, Poland**

Research Gate

**[www.researchgate.net/profile/Iwona\\_Dembicz2](http://www.researchgate.net/profile/Iwona_Dembicz2)**

E-mail

**[i.dembicz@gmail.com](mailto:i.dembicz@gmail.com)**

tation and I heard that Jürgen is very outstanding in that area.

How is your research stay financed? Was it hard to gain the scholarship?

*Iwona:* I've got a swiss government extern scholarship for foreign researchers. With this scholarship you can stay maximum one year, but I applied for nine months. I heard it's hard and really competitive. I cannot say exactly how many percent of applicants got the scholarship but I think it's just a couple of percent.

*Jinghui:* I got a scholarship from my country. In addition, I get 2100 Swiss Francs every month and for me it's enough.

Is it normal in China that the postdocs get a scholarship from the government to go abroad?

*Jinghui:* Yes. The government has many kinds of projects to provide the students to study abroad.

Certainly, you've noticed things – small or big – in your daily lives that differ from what you are used to in your home countries. Can you give examples?

*Jinghui:* Yes, It's very different. First, I think Switzerland is really a beautiful country. My hometown in China is surrounded by grassland and it's very flat. The climate is very dry. Therefore, I cannot see so many plant species like here in Switzerland. Second, in China, there are many people everywhere but here in Switzerland there are not so many.

*Iwona:* I must say that it was not unexpected for me. So the differences that I

mally travelling there for people from Poland is quite expensive.

*Jinghui:* When I was in China I heard that Switzerland is a beautiful country. Another reason is that my study area is about vege-



found where rather anticipated. Of course, like Jinghui already said, I find the landscape in Switzerland very beautiful and it's very different to where I live in Poland. Also in a flat area. I found the inhabitant areas are more tidy. I think the landscape planning is better here than in Poland. Especially in the surrounding of Warsaw there is a big problem of urban sprawl.

What differences did you recognise in the way how research and teaching is organised at IUNR versus your institution?

*Jinghui:* The research is quite similar, because we also have a lot of fieldwork. In China the teaching is more frontal. The teachers hold the lectures and the students listen, there is not so much communication.

*Iwona:* I think there is very high pressure at our University. We have to publish many international papers and they shall have a very high impact factor. I think somehow research and publications are very important things at our University, but of course, teaching is also very important.

So the research is more competitive in Warsaw? Or the heads of the institutes pay more attention to research?

*Iwona:* Yes, for example, there is some need to have at least one or two good publications per year to keep the job.

You both had also some contact with students at ZHAW? When you compare them to the students at your universities do you see differences?

Name

**Jinghui Zhang**

Age

**32 years**

PhD (2016)

**Effect of grassland use on ecosystem structure and function of temperate steppe in Inner Mongolia (Beijing Normal University)**

Main research interests

- **Stability mechanism of ecological communities**
- **The roles that plant functional traits play in indicating human impact on ecosystem**
- **Plant taxonomy**

Home institute

**School of Ecology and Environment, Inner Mongolia University, Hohhot, China**

Research Gate

**[www.researchgate.net/profile/Jinghui\\_Zhang16](http://www.researchgate.net/profile/Jinghui_Zhang16)**

E-mail

**[jhzhang1001@126.com](mailto:jhzhang1001@126.com)**

*Iwona:* I think that students at ZHAW are more independent, maybe more focussed and they work more effectively.

*Jinghui:* Yes, I had some contacts during the Master Summer School. I found that the students at ZHAW are very active. They often think themselves.

Would you do it again?

*Iwona:* Yes, if I have the occasion, then I



would be happy to come to Switzerland again.

*Jinghui:* I would select Switzerland again and I think it was a wonderful experience for me here.

The full interview is available on the website of the Research Group at: **[www.zhaw.ch/iunr/vegetation](http://www.zhaw.ch/iunr/vegetation)**

#### Authors

Jürgen Dengler, Dozent Vegetationsökologie, ([juergen.dengler@zhaw.ch](mailto:juergen.dengler@zhaw.ch))

Manuel Babbi, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Vegetationsökologie ([manuel.babbi@zhaw.ch](mailto:manuel.babbi@zhaw.ch))

Jamyra Gehler, Wissenschaftliche Assistentin Vegetationsökologie ([jamyra.gehler@zhaw.ch](mailto:jamyra.gehler@zhaw.ch))

## Aqu@teach: (Online-) Bildung zu Aquaponik

Die Dynamik des Themas Aquaponik ist in der Schweiz und weltweit ungebrochen. Aquaponik fasziniert durch Multidisziplinarität und Vielfältigkeit: Von der Wasserchemie über die Fischbiologie bis hin zu hochstehendem Engineering und Kreislaufwirtschaft wird alles abgedeckt. Es eignet sich deswegen ideal für Bildungsprojekte von Primar- bis Hochschulniveau. Die Forschungsgruppe Ökotechnologie forscht seit vielen Jahren rund um das Thema und war seit 2008 an drei EU-Bildungsprojekten beteiligt. Aus der vielfältigen Erfahrung sowie dem erarbeiteten Material entsteht jetzt am IUNR der erste MOOC, eine umfangreiche Online-Ausbildung, die ab Frühling 2021 über die EdX-Plattform international Anklang finden soll.



**Nadine Antenen**  
Wissenschaftl. Mitarbeiterin  
Ökotechnologie

### **Aquaponik trifft den Nerv der Zeit, braucht aber viel Know-how**

Eine Google-Suche zu «Aquaponic» ergibt rund 13 Millionen Ergebnisse, in Europa gibt es mindestens 50 Unternehmen sowie 45 Forschungsinstitutionen, die sich mit dem Thema beschäftigen, weltweit sind es viele mehr. Für die EU ist es eine der zehn Zukunftstechnologien, die unser Leben verändern werden. Der Trend ist ungebrochen, und das seit über 10 Jahren. Doch warum gibt es bis heute fast keine Fische und kein Gemüse aus Aquaponik-Produktion in unseren Lebensmittelläden? Und wieso sind nur ein Handvoll Firmen ökonomisch auf einem guten Weg? Eine Antwort hier drauf ist, dass Aquaponik ein sehr komplexes System ist. Um Aquaponik-Systeme ökonomisch zu betreiben und Lebensmittel zu produzieren, braucht es ein umfangreiches und vertieftes Know-how in mehreren Bereichen. Trotz unzähligen Videos auf You-Tube, die vieles versprechen, sind fundierte Ausbildungen im Bereich rar. Hier füllt die ZHAW in Kooperation mit einigen europäischen Universitäten die Lücke, mit Angeboten für Primar- bis Hochschulniveau.

### **Spiel, Spass und Systemdenken für Primarschüler**

Die Kernidee des EU-FP6 Projektes «Play with Water» bestand darin, Grundschulkindern durch die Freude am Spiel mit Wasser zu einem grundlegenden Interesse an der Natur und deren vielfältigen ökologischen Prozessen zu ermutigen. Im Projekt wurden umfassende Unterrichtseinheiten entwickelt, die Systemdenken und ein Verständnis für Kreisläufe vermitteln sollen. Systemdenken gilt als eine zentrale Fähigkeit in der Bildung für Nachhaltigkeit und kann über spielerische Experimente im Klassenzimmer zu Themen wie Kompostierung, Pflanzenkläranlagen (Wasser reinigen mit Pflanzen) und Aquaponik (von Fischen und Tomaten) schon auf Grundschulniveau gefördert werden. Im Projekt wurden verschiedene Unterrichtssequenzen mit Primarschülern durchgeführt und die Förderung des Systemdenkens evaluiert. Die Ergebnisse waren

eindeutig: Die Fähigkeit der Schüler, in einer systemischen Weise statt in linearer Abfolge zu denken, verbesserte sich im Post-Test im Vergleich zum Pre-Test signifikant.

### **Aquaponik-Farmer – ein Beruf mit Zukunft?**

Im Erasmus-Projekt AQUAVET (2012–14) wurde ein Curriculum zur Integration von Aquaponik in die Berufsausbildungen in der Landwirtschaft entwickelt. Dazu wurde am Strickhof, dem Beruf-Ausbildungszentrum für Landwirtschaft, in Zusammenarbeit mit der ZHAW eine Aquaponik-Anlage aufgebaut und die Berufsschüler lernten in begleitenden Unterrichtseinheiten, wie man eine solche Anlage betreibt, was man wissen, überwachen und einkalkulieren muss. Auch landwirtschaftliche Schulen in Slowenien und Italien integrierten die Einheit in ihre Lehrgänge.

### **Aquaponik an Europäischen Universitäten**

Im kürzlich abgeschlossenen Erasmus+ Projekt «Aqu@teach: innovative educational tools to promote learning among European students using aquaponics» wurde ein mehrheitlich online stattfindender Kurs auf Hochschulniveau entwickelt. Experimente an den Aquaponik-Anlagen der Partnerhochschulen ergänzten die Online-Lerneinheiten. Ebenfalls Teil des Programms war eine Summer School in Slowenien zum Thema Unternehmensfähigkeiten: «Wie starte ich ein Aquaponik-Unternehmen?». Die UI BSc-Studierenden hatten im Frühling 2019 die Möglichkeit, am kompletten Kursprogramm teilzunehmen. Das ermöglichte ihnen nebst einer spannenden Semesterarbeit im Projekt, mit der Summer School und dem Online-Kurs noch zusätzliche externe ECTS zu sammeln. Die Kurs-Evaluation hat gezeigt, dass das Online-Curriculum tendenziell als etwas überladen wahrgenommen wurde. Der Zeitfaktor ist beim Online-Learning sehr individuell und nicht einfach einzuschätzen, was die Planung für einen Kurs mit 5 ECTS-Punkten erschwerte.





Nebst dem online-Lernen ist auch die praktische Arbeit an den Anlagen ein wichtiger Teil der Aquaponik-(Aus-)Bildung. Im Bild die im Studium und in der Weiterbildung genutzten Schulungsanlagen am IUNR.

© ZHAW, Bild: Frank Brüderli

Aus den vielfältigen Erfahrungen dieser drei Projekte entsteht jetzt in einem ZHAW E-Learning Projekt ein MOOC (Massive Open Online Course) auf der internationalen und etablierten Plattform EdX, einer der ersten der ZHAW. Die bereits erarbeiteten Unterlagen werden dafür unter professioneller Begleitung von ZHAW Digital aufbereitet. Dieser frei verfügbare Online-Kurs soll die grosse internationale Nachfrage vom interessierten Laien bis hin zur professionellen Ingenieurin bedienen. Durch diesen Kurs können wir unser langjähriges Know-how mit der Welt teilen und zugleich unsere führende Position in der Aquaponik-Forschung weiter festigen. Wer sich nach dem On-

line-Learning definitiv entscheidet, auf Aquaponik zu setzen, kann dann den praktischen Teil ebenfalls am IUNR im jährlich stattfindenden Workshop Aquaponik oder im FBA Aquakultur erlernen.

#### Weitere Informationen zu

- **«Play with Water»**  
[www.zhaw.ch/iunr/play-with-water](http://www.zhaw.ch/iunr/play-with-water)
- **Aquavet**  
[www.zhaw.ch/iunr/aquavet](http://www.zhaw.ch/iunr/aquavet)
- **Aqu@teach**  
<https://aquateach.wordpress.com>

[nadine.antenen@zhaw.ch](mailto:nadine.antenen@zhaw.ch)



## Biologische Aktivität und Verdichtung in Gewächshäusern

### Wie gut ist die Qualität von Gewächshausböden?

Gewächshausböden zählen zurzeit nicht zu den Fruchtfolgeflächen. Um zu prüfen, ob dies gerechtfertigt ist, wurden unterschiedlich genutzte Gewächshausböden untersucht und mit Referenzflächen ausserhalb der Gewächshäuser verglichen. Unsere Studie zeigt, dass der Bau der Gewächshäuser vor allem unter ungünstigen Bedingungen zu bleibenden Verdichtungen führt. Gewächshausböden zeigen gegenüber den Referenzflächen eine veränderte Artenzusammensetzung, die biologische Aktivität der Böden ist aber nur bei Hors-sol-Produktion wirklich stark eingeschränkt.

**Beatrice Kulli**  
Dozentin Bodenökologie

**Luzius Matile**  
Dozent Bodenökologie

**Beat Frey**  
Eidg. Forschungsanstalt WSL

Beim Bau von Gewächshäusern stellt sich immer wieder die Frage, ob diese in Zukunft als Fruchtfolgeflächen angerechnet werden könnten oder nicht. Zurzeit ist das nicht der Fall, und die Fruchtfolgeflächen, die durch den Bau von Gewächshäusern verloren gehen, müssen durch die Aufwertung degraderter Böden kompensiert werden. Es ist jedoch nicht klar, ob diese Böden nach dem Rückbau des Gewächshauses nicht wieder den Anforderungen an Fruchtfolgeflächen genügen würden. Da der Bau von grossen Gewächshäusern einem Trend entspricht, handelt es sich auch um eine relevante Fragestellung für die Raumplanung. Um für diese Diskussion eine Datengrundlage zu schaffen, untersucht die vorliegende Studie die Qualität unterschiedlich genutzter Gewächshausböden. Das Projekt wurde zusammen mit Beat Frey von der WSL bearbeitet.

### Untersuchte Parameter

Dazu wurden sieben Gewächshäuser mit unterschiedlicher Bewirtschaftung ausgewählt: Boden-

kultur, Hors-sol und saisonale Wechsel zwischen Bodenkultur und Hors-sol. In jedem Gewächshaus wurde der Boden für bodenbiologische Analysen und für die Messung der Dichte und Wasserleitfähigkeit beprobt. Auf einer Fläche ausserhalb des Gewächshauses erfolgten Vergleichsmessungen. Bodenprofile dokumentierten den Bodenaufbau. Um weitere Informationen zum Gewächshausbau und zur Bewirtschaftungspraxis zu erheben, wurden die Bewirtschafter befragt.

### Einfluss der Bauphase auf Verdichtung

Die Gewächshausböden unterschieden sich mitunter recht stark von den Vergleichsflächen, weil die Böden im Gewächshaus bei der Planierung teilweise verändert wurden (siehe Abb. unten). Fast alle Versuchsstandorte wiesen Bodenverdichtungen auf, allerdings nicht nur innerhalb, sondern auch ausserhalb der Gewächshäuser. Ein Vergleich zwischen dem Verdichtungszustand der Böden und den Aussagen der Bewirtschafter zum Bauprozess zeigt

Bodenprofile an einem der Untersuchungsstandorte. Gewächshausboden links, Boden der Referenzfläche rechts. Auf der linken Abbildung ist deutlich die Überschlüftung mit skelettreichem Material zu sehen, die im Gewächshaus gemacht wurde.

Bilder: Forschungsgruppe Bodenökologie







Gewächshaus mit Bodenproduktion.

Bild: Forschungsgruppe Bodenökologie

einen Zusammenhang zwischen den Bedingungen während der Bauphase und der Bodenqualität. Auch wenn die Bauphase Jahre zurückliegt, sind Verdichtungsparameter innerhalb und in der Umgebung der Gewächshäuser oft noch oberhalb des Richt- oder teilweise sogar Massnahmewertes, ganz besonders, wenn während der Bauphase nasse Bedingungen geherrscht hatten. Die Befragung der Bewirtschafter ergab, dass bei den untersuchten Gewächshäusern die Bewilligungsbehörden in keinem Fall eine bodenkundliche Baubegleitung verlangt hatten.

### Hors-sol reduziert biologische Aktivität

Bei den Untersuchungen zur biologischen Aktivität der Böden ist ein klarer Zusammenhang zwischen der Bewirtschaftungsart und den Ergebnissen zu erkennen. Ein wichtiger Faktor ist dabei das über die Torfpresslinge eingebrachte organische Material bei den Bewirtschaftungstypen Bodenkultur und Wechsel. Diese Böden hatten eine hohe mikrobielle Biomasse, DNA-Menge und keine Einschränkungen bei der Bodenatmung. Lediglich der metabolische Koeffizient, der das Verhältnis zwischen Bodenatmung und mikrobieller Biomasse darstellt, war unter der Bewirtschaftungsart Wechsel klar eingeschränkt, was ein Anzeichen für ungünstige Bedingungen für die Mikroorganismen sein kann. Bei den Hors-sol-Gewächshäusern war die biologische Aktivität deutlich reduziert. Generell war der Artenreichtum der Mikroorganismen in den Gewächshausböden eher tiefer als auf den dazugehörigen Referenzflächen und auch die Artenzusammensetzung unterschied sich zwischen den Gewächshäusern und den Außenflächen. Die Anzahl verschiedener pathogener

Pilze war in Gewächshäusern niedriger als in Referenzböden, unabhängig vom Bewirtschaftungstyp. Hingegen traten «nützliche» Pilze wie *Trichoderma*, *Beauveria* und *Penicillium*, die in der biologischen Bekämpfung von Pathogenen eingesetzt werden, in Gewächshäusern im Vergleich zu den Referenzböden vermehrt auf.

### Mit klaren Vorgaben Schäden vermeiden

Die Frage, inwieweit Gewächshausböden grundsätzlich noch die Kriterien von Fruchtfolgeflächen erfüllen, lässt sich aufgrund der kleinen Stichprobe nicht abschliessend beantworten. Wie schnell sich die geringere biologische Aktivität unter Hors-sol-Bewirtschaftung nach einer Umstellung auf Bodenproduktion an diejenige normaler Landwirtschaftsböden angleichen würde, soll in den kommenden Jahren genauer untersucht werden.

Zum langfristigen Schutz des Bodens als Ressource für die Nahrungsmittelproduktion nach dem Rückbau eines Gewächshauses liessen sich Verdichtungsschäden durch die Planierung und den Gewächshausbau durch klarere Vorgaben für den Bauablauf und den Einsatz einer bodenkundlichen Baubegleitung minimieren. Der damit verbundene Aufwand könnte sich auch für die Bewirtschafter lohnen, wenn im Gegenzug die Gewächshausfläche oder ein Teil davon hinsichtlich der Bodenqualität weiterhin als Fruchtfolgefläche angerechnet würde.

### Link zur Studie

<https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/20511>

beatrice.kulli@zhaw.ch  
luzius.matile@zhaw.ch  
beat.frey@wsl.ch



## Umweltypen – gibt es das?

### Lebensführungstypologie und Umweltauswirkungen

Über 1800 Personen haben seit der Eröffnung im August 2018 die interaktive Ausstellung #misläbe besucht. Die Besucherinnen und Besucher erhielten eine persönliche Bewertung ihrer Umweltauswirkungen sowie personalisierte Tipps. Gleichzeitig bekam die Umweltforschung am IUNR viele wertvolle Daten! Welche Zusammenhänge gibt es: Steht der Lebensstil in einem direkten Zusammenhang zu den Umweltauswirkungen? Belasten die Umweltbewussten die Umwelt tatsächlich weniger als die Nicht-Umweltbewussten?



**Karen Muir**  
Wissenschaftl. Assistentin  
Ökobilanzierung



**Petra Bättig-Frey**  
Dozentin Nachhaltigkeitskommunikation und Umweltbildung



**Matthias Stucki**  
Dozent Ökobilanzierung

Gibt es Zusammenhänge zwischen Lebensstil und Umweltauswirkungen? Gibt es Zusammenhänge zwischen Umweltbewusstsein und Umweltauswirkungen? In einem multidisziplinären Projekt befassten sich die Forschungsgruppe Ökobilanzierung sowie die Forschungsgruppe Nachhaltigkeitskommunikation und Umweltbildung mit diesen Fragen.

Hauptziel des Projektes war es, auf unterhaltsame Weise das Bewusstsein der Besuchenden für die Umweltauswirkungen ihres persönlichen Lebensstils zu schärfen. Die Bewertung sowie die personalisierten Tipps sollten sie dazu bringen, über ihre Gewohnheiten in Bezug auf Mobilität, Ernährung und Wohnen nachzudenken und zu erkennen, dass Umweltprobleme nicht abstrakt sind und deren Lösung ausschliesslich staatliche Massnahmen erfordert, sondern durch persönliche Entscheide beeinflusst werden können. Die Analyse der erhobenen Daten ermöglichte das Bestimmen von Mustern und Trends, um die Kommunikation von Umweltinformationen zu verbessern.

### Die Ausstellung im Grüental

Beim Gang durch die wohnungsähnliche Ausstellung im ZHAW-Campusgarten (siehe Abb. S. 19) beantworten Besucherinnen und Besucher die Fragen einer fiktiven Journalistin mittels einer Web-App. Dabei entsteht eine individuelle Homestory. Es gibt drei verschiedene Kategorien von Fragen:

- Lebensstil: Besuchende werden einem von zwölf Lebensführungstypen zugeteilt
- Umweltbewusstsein: Besuchende werden in die Kategorien «umweltbewusst» und «nicht umweltbewusst» eingeordnet
- Alltagsverhalten in den Bereichen Wohnen, Mobilität und Ernährung

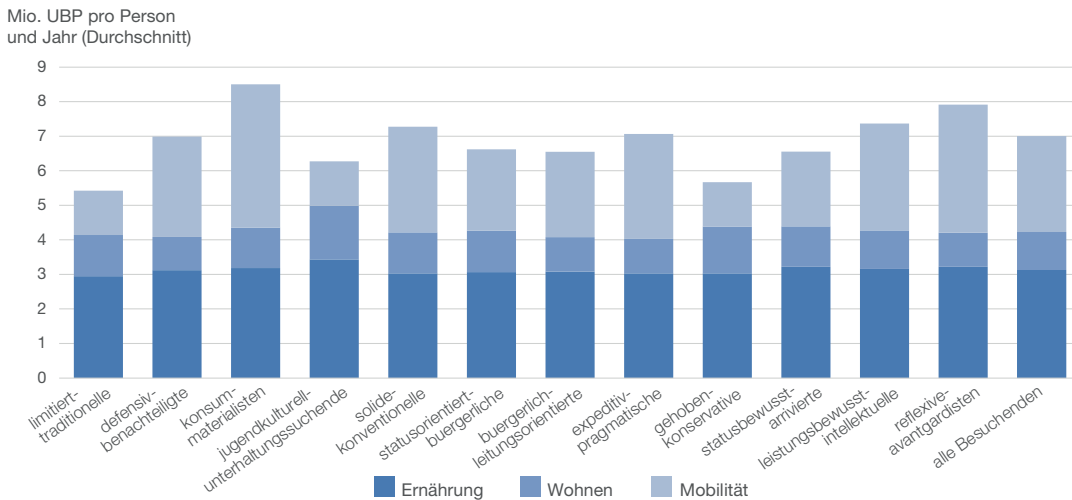
Anhand der Antworten zum Alltagsverhalten wurde die Umweltbelastung der Besuchenden berechnet. Um die Anzahl der Fragen überschaubar zu halten, beziehen sich diese auf die drei umweltrelevantesten Bereiche. Da diese drei für den Grossteil der Umweltauswirkungen von Individuen in der Schweiz verantwortlich sind, erlauben sie eine gute Abschätzung der Gesamtauswirkungen.

### Fliegen macht den Unterschied

Zwischen dem 30.8.2018 und dem 31.10.2019 stellten 741 Besucherinnen und Besucher ihre Daten der Forschungsgruppe zur Verfügung. In der Grafik auf Seite 19 ist die durchschnittliche Gesamtweltbelastung durch Ernährung, Mobilität und Wohnen als Anzahl Umweltbelastungspunkte (UBP) pro Person und Jahr gemäss der Methode der ökologischen Knappheit für jeden Lebensführungstypus sowie den Durchschnitt aller Besuchenden dargestellt. Die Lebensführungstypen entsprechen jenen des Modells von Stelzer & Heyse (2016). Die Dimension «Ausstattungslevel» basiert auf dem Wohlstand, dem kulturellen Kapital, wie z. B. Bildungsniveau, und dem sozialen Kapital, z. B. Beziehungsnetzwerke. Die Dimension «Modernität» ist ein Mass dafür, wie offen man für neue Erfahrungen ist und wie wichtig Traditionen sind.

Die durchschnittliche Umweltbelastung aller Besuchenden liegt bei 7.0 Mio. UBP pro Person und Jahr. Am tiefsten ist die Umweltbelastung der «Limitiert-Traditionellen» (23 % tiefer), welche sehr traditionell sind und nur wenig Mittel zur Verfügung haben, am höchsten diejenige der «Konsum-Materialisten» (21 % höher), die auch nur wenig Mittel zur Verfügung haben, aber viel moderner sind. Die sich aus der Ernährung ergebende Umweltbelastung ist für alle Lebensführungstypen sehr ähnlich (2.9– 3.4 Mio. UBP). Grössere Unterschiede gibt es bei den Auswirkungen des Wohnens (1.0–1.6 Mio. UBP) und vor allem bei der Mobilität (1.3–4.1 Mio. UBP). Entscheidend bei der Mobilität sind die Anzahl und die Länge der Flüge.

Der Besucher Stefan\* mit der geringsten Umweltbelastung ist «bürgerlich-leistungsorientiert», gehört also zum Mittelstand und ist ziemlich modern, konsumiert wenig Fleisch und keine Milchprodukte, Wein oder Kaffee. Die Auswirkungen seines Verhaltens in Bezug auf Ernährung und in noch stärkerem Masse auf Wohnen sind unterdurchschnittlich, und weil er wenig fliegt, sind die Auswirkungen in Bezug auf Mobilität viel geringer als der Durchschnitt aller Besuchenden. Interessanterweise wurde seine Einstel-



Umweltauswirkungen nach Lebensführungstypologie und aller Besuchenden nach der Methode der ökologischen Knappheit. Die Lebensführungstypologie wird durch das verfügbare soziale und wirtschaftliche Kapital in Verbindung mit der Modernität bestimmt (Stelzer & Heyse, 2016).

Quelle: Karen Muir

lung als nicht umweltbewusst beurteilt. Demgegenüber wurde Manuela\*, eine «reflexive Avantgardistin», das heisst sehr modern mit viel Mittel zur Verfügung, und die Besucherin mit der höchsten Umweltbelastung als umweltbewusst eingestuft. Die Auswirkungen, die sich aus Ernährung und Wohnen ergeben, sind leicht unterdurchschnittlich, aber die Auswirkungen, die sie durch die Mobilität verursacht, liegen deutlich über dem Durchschnitt. Dies ist insbesondere auf häufige Flüge, darunter viele Langstreckenflüge, zurückzuführen. Diese Auswirkungen sind so hoch, dass sie durch den Verzicht auf Wein, Kaffee und Milchprodukte und einen reduzierten Konsum von Fleisch nicht kompensiert werden können.

Die Gesamtumweltauswirkungen der nicht umweltbewussten Besuchenden sind um 22 % höher als jene der umweltbewussten Besuchenden. Männer verursachen durchschnittlich eine um 12 % höhere Umweltbelastung als Frauen. Im Durchschnitt betragen die Gesamtauswirkungen der veganen 90 % und die der vegetarischen Besuchenden 80 % der Auswirkungen von Fleischkonsumentinnen und -konsumenten. Hauptgrund dafür sind die Unterschiede in der Umweltbelastung durch das Fliegen je nach Ernährungstyp: Die Auswirkungen des Fliegens sind bei Veganern 1.6-mal und bei fleischkonsumierenden Personen 1.9-mal höher als bei Vegetariern. Die häufigeren Flüge der Veganer sind möglicherweise ein Beispiel für den Rebound-Effekt.

Die Ausstellung #misläbe führt nicht nur für die Forschung zu neuen Erkenntnissen. Dank der personalisierten Auswertung sowie der konkreten Tipps wissen Stefan und Manuela nach der Ausstellung, wo sie im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt stehen. Bei beiden ist die Mobilität ein wichtiger Faktor – bei Stefan wirkt sich die Zurückhaltung in diesem Bereich positiv auf seine Umweltbilanz aus; Manuela wird erkennen müssen, dass eine umweltbewusste Ernährung häufiges Fliegen nicht aufwiegt.

### Fazit: Ferien ohne Flugzeug

Zwar gibt es nur geringe Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Umweltauswirkungen der zwölf definierten Lebensführungstypen, doch gibt es innerhalb der Typen eine grosse Spannweite, was darauf hindeutet, dass andere Faktoren, wie Geschlecht und Umweltbewusstsein, eine grössere Rolle spielen. Die grosse Bandbreite bei den Auswirkungen, vor allem in der Kategorie Mobilität, zeigt, wo das grösste Verbesserungspotenzial liegt: Wer für seine Ferien kein Flugzeug braucht, steht schon mal mit kleinerem Fussabdruck da.

\*Zur Gewährleistung der Anonymität wurden fiktive Namen gewählt.

#### Webseite zur Ausstellung

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

#### Weitere Informationen zur Lebensführungstypologie

<https://lebensfuehrungstypologie.wordpress.com/lebensfuehrungstypen>

#### Literatur

Stelzer, M., & Heyse, M. (2016). Die Lebensführungstypologie: Milieudiagnose (v2).

karen.muir@zhaw.ch  
petra.baettig-frey@zhaw.ch  
matthias.stucki@zhaw.ch



Institutsleiter Rolf Krebs bei der Eröffnung der Ausstellung im August 2018.

Bild: Erich Stutz

## Online statt face-to-face: Erfolgreiches IEES-Symposium

**Corona zum Trotz: «Closed Cycles and the Circular Society» hat seine Ziele erreicht**

Die Vorbereitungen waren bereits in vollem Gange – da machte das Coronavirus den Organisatoren des IEES-Symposiums einen Strich durch die Rechnung. Anstatt eines Symposiums vor Ort wurde die gesamte Veranstaltung auf online umgestellt. Dank des Engagements aller Beteiligten sowie einem qualitativ hochstehenden Programm resultierte ein lebendiges Symposium, das auf grosses Interesse stiess. Statt Notlösung ein nachhaltiges Lehrstück.



**Andreas Schönborn**  
Dozent Ökotechnologie

Aus menschlicher Sicht sind – gemäss Wikipedia – natürliche Ressourcen alles, was der Umwelt entnommen wird, um menschliche Bedürfnisse und Wünsche zu befriedigen. Was genau damit gemeint ist, verändert (und erweitert) sich mit der technologischen Entwicklung ständig. Wasser, Boden, Luft, Salz sind seit Jahrtausenden wichtige Ressourcen, seltene Erden aber erst seit dem Computerzeitalter.

### Die Natur als Vorbild

Verschiedene grundlegende Ressourcen drohen jetzt knapp zu werden: Nährstoffe, wie z. B. Phosphor oder Erdöl gehören dazu. In den letzten Jahrzehnten wird auch sauberes Wasser immer mehr zur knappen Ressource. Die Strategie der Natur, um Knappheit zu begegnen, ist Wiederverwendung. Sie macht uns das schon lange vor: Natürliche Urwälder sind Kreislaufsysteme, in denen auch noch das letzte Quäntchen an Nährstoff wiederverwendet wird.

Stoffkreisläufe auf sichere und nachhaltige Weise zu schliessen, ist jedoch eine Herausforderung und erfordert einen breiten, integrativen Ansatz. Ökologie ist dabei eine Schlüsselkompetenz. Die Vision des Ecological Engineering ist: Nachhaltige Lösungen müssen von einem tiefen Verständnis der Materialkreisläufe, ökologischen Funktionen und -prinzipien inspiriert sein. Aber wie bringen wir das alles zusammen?

### Die Idee

Das Symposium 2020 «Closed Cycles and the Circular Society» fand vom 2. bis 4. September 2020 statt. Hauptorganisatoren waren die ZHAW und die International Ecological Engineering Society IEES, deren Sitz am IUNR ist. Das Ziel des Symposiums war es, Synergien zu suchen, integratives, holistisches Denken zu fördern und damit ein breites, internationales, aber auch das Schweizer Fachpublikum anzusprechen. Das Symposium sollte Platz bieten für Diskussionen, Austausch und Fallstudien aus der Praxis.

### ...und dann kam Corona

Es wurde im März 2020 rasch klar, dass ein «normales» Symposium im September 2020 unmöglich durchführbar sein würde. Innert 2 Wochen fiel der Entscheid, das Symposium auf «100 % online» umzustellen. Das Salz in der Suppe jeder Tagung ist der Austausch in Kleingruppen oder bilateral – meist in den Pausen. Dies wollten wir auch online ermöglichen und fördern und entschieden uns für eine entsprechende Software. Bis der Software-Rahmen dann aber stand und funktionierte, dauerte es am Ende bis zur letzten Augustwoche 2020.

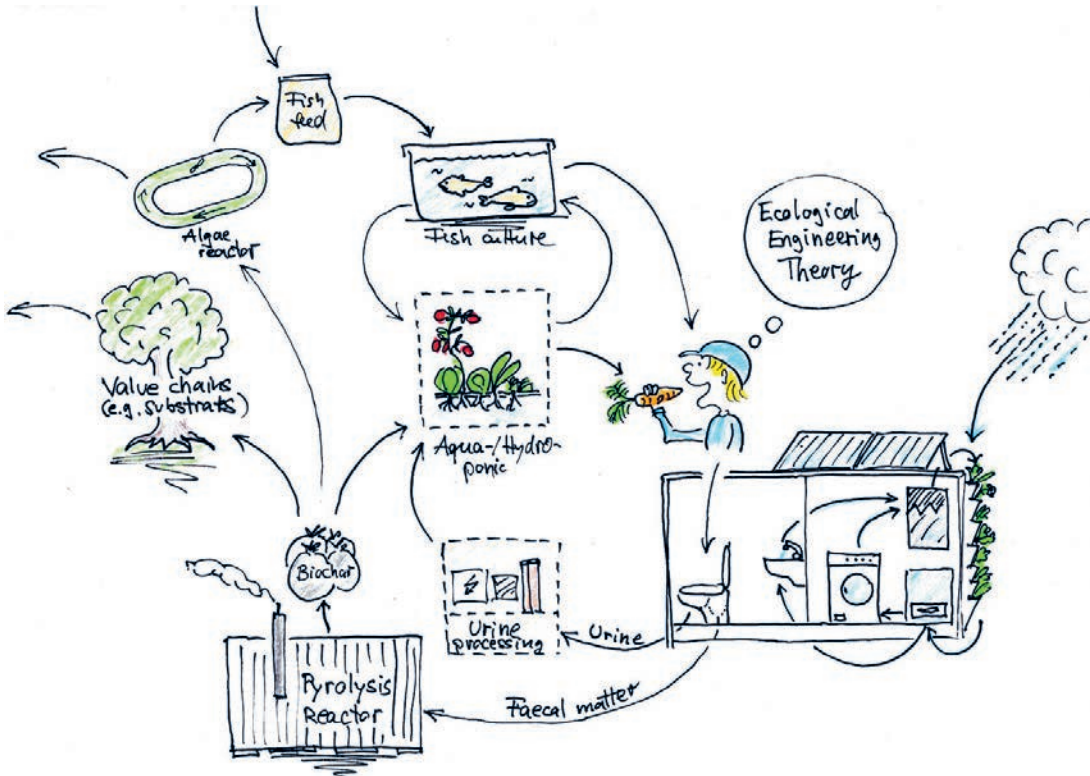
### Vielfalt und rege Teilnahme

Dank einer intensiven online-Kampagne nahmen schliesslich 138 Personen aus fast allen Zeitzonen zwischen Neuseeland und Guatemala am Symposium teil. Das Programm war reichhaltig und breit gefächert: 6 Keynotes, 4 Panels mit Podiumsdiskussionen, 33 wissenschaftliche Vorträge (jeweils in 3 Parallel-Veranstaltungen) und 27 Tasks/Case Studies (jeweils in 5–6 parallelen Veranstaltungen). Die Inhalte drehten sich um Stoffkreisläufe und deren Umsetzung auf verschiedenen Ebenen, teilweise um einzelne Technologien (Urin- und Faezes-Recycling, Biochar) und deren Folgen für die Nahrungsmittelproduktion. Dank dem Mitwirken der COST Action Circular City und eigenem Engagement waren auch die Themen Gebäudebegrünung und Stadtplanung vertreten.

### Der Bildschirm als (positiver) Gleichmacher?

Eine interessante Erfahrung war die hohe inhaltliche Qualität des Austauschs, und zwar in Bezug auf sämtliche Programmelemente. Es ist unwahrscheinlich, dass das an der Zusammensetzung des Auditoriums lag, sondern vielmehr an einem sozialen Phänomen. Vortragende und Teilnehmende (abgesehen von unserem Team im Control Center im Gebäude GS) waren vermutlich alle bei sich zu Hause. Im Hintergrund der Teilnehmenden türmten sich manchmal Schränke, Bücherregale und Pflanzen. Einmal turnte





In der Natur fließen alle Stoffe in Kreisläufen, in unserer Gesellschaft bisher noch kaum. Für die ökologische Nachhaltigkeit müssen wir lernen, in Kreisläufen zu denken!

Illustration: Andreas Schönborn

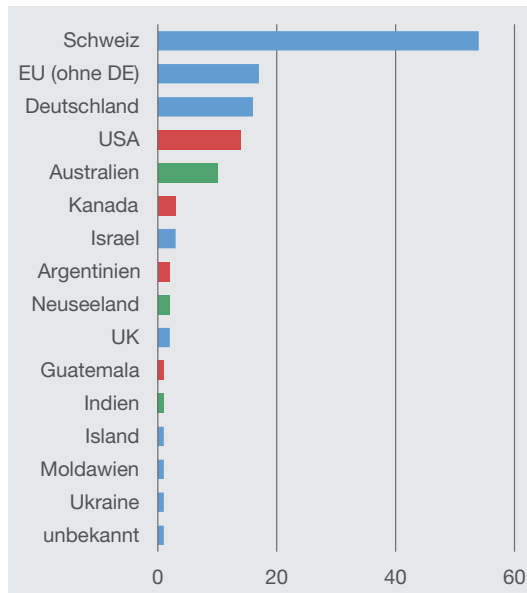
der Sohn eines Teilnehmers durch das kaum briefmarkengrosse Zoom-Fensterchen. Dadurch entsteht eine Nähe und eine gewisse Gleichheit unter den Zuhörerinnen und Zuhörern, die alle gleichberechtigt über die Chatfunktion Fragen stellen, oder sich mittels «Handheben» melden konnten – egal ob Bachelor-Student oder Professorin. Auch die Möglichkeit, die Vorträge im Nachhinein nochmals als Video ansehen zu können, wurde explizit geschätzt. Die Plattform des Symposiums steht den Teilnehmenden aus diesem Grund noch ein ganzes Jahr zur Verfügung.

**Fazit**

«Closed Cycles and the Circular Society» hat gezeigt, dass online-Symposien funktionieren und sogar einen Mehrwert bringen können. Die «Family of Ecological Engineers» geht gestärkt und inspiriert daraus hervor. Verbesserungen sind möglich – so war beispielsweise der Zeitplan insgesamt etwas zu straff. Kleinere Pannen konnten meist behoben werden, ohne dass die Teilnehmenden etwas davon bemerkten. Aber online bedeutet nicht nur unerwartete Herausforderungen – online bedeutet auch: eine enorme Einsparung von CO<sub>2</sub>! Man stelle sich vor, die Teilnehmenden wären in die Schweiz geflogen ... Damit bedeutet diese Form des Symposiums nicht nur Notlösung und Lehrstück in einem, sondern auch ein Beitrag an die Nachhaltigkeit, der mit Hilfe eines

engagierten Teams und nicht zuletzt dank der massgeblichen Unterstützung durch Rolf Krebs und Urs Hilber zustande kam.

andreas.schoenborn@zhaw.ch



Teilnehmende am IIES-Symposium nach Ländern. Grüne Balken zeigen Länder mit einer Zeitdifferenz von plus 4 Std. oder mehr; rote Balken Länder mit einer Zeitdifferenz von minus 6 Std. oder mehr.

Grafik: Andreas Schönborn

## Eine Landwirtschaft ohne Pestizide?

Gleich zwei Initiativen kommen in nächster Zeit zur Abstimmung: die Initiative «Für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide» und die «Trinkwasserinitiative». Beiden ist gemein, dass die Verwendung von synthetischen Pestiziden untersagt werden soll. Für den Zierpflanzen- respektive Gemüseanbau stellen sich Fragen: Ist dieser mit reduziertem Pflanzenschutz überhaupt möglich? Welche Risiken bestehen? Diesen Fragen ging eine Studie nach, die das IUNR im Auftrag der Stiftung Gartenbau durchführte.



**Hans-Rudolf Keller**  
ehem. Dozent Hortikultur



**Alex Mathis**  
Dozent Hortikultur

Geranien in Verkaufsstufe im IP-Betrieb.

Bild: Hans-Rudolf Keller

Im Zierpflanzenbau wurden an zwei Hauptkulturen (Weihnachtsterne und Geranien) die Produktionsverfahren IP und Bio miteinander verglichen; im Gemüsebau an einer Reihe wichtiger Kulturen (Winter- und Frühjahrskopfsalat, Zwiebeln, Karotten) zusätzlich eine Bio-Variante mit ausschliesslicher Verwendung pflanzenstärkender Massnahmen.

### Zierpflanzenproduktion im Vergleich

Biologische Produktionsmethoden kommen in der Zierpflanzenproduktion erst vereinzelt zur Anwendung. Die Kundschaft ist in diesem Bereich noch wenig sensibilisiert, da Zierpflanzen in der Regel nicht der Ernährung dienen und primär mit deren Zierwert punkten – ergo möglichst makellos daherkommen sollen. In zwei modernen Schweizer Produktionsbetrieben wurden bei Geranien und Weihnachtsternen die Produktionsdaten von IP und Bio erhoben, Rückstandsanalysen beim Start und Kulturende vorgenommen, die Qualität der Verkaufspflanzen bewertet und eine betriebswirtschaftliche Analyse durchgeführt.

### Bio ist kein wichtiger Kostenfaktor

Bio steht im Ruf, durch den Verzicht auf Pflanzenschutzmittel mit erhöhten Produktionskosten belas-

tet zu sein. Im Vergleich der beiden Kulturen erwies sich dieser Vorbehalt als weitgehend gegenstandslos. Die Kosten für Pflanzenschutzmassnahmen waren in Bio nicht signifikant höher als in IP und bezogen auf die Stückkosten nicht der entscheidende Kostenfaktor, da IP in weiten Teilen biologische Verfahren bereits implementiert hat und chemische Mittel lediglich als ultima ratio einsetzt. Somit blieben für Bio als wesentliche Kostenfaktoren nur das Ausfallrisiko und der Verkaufserfolg. In beiden Kulturen kam es jedoch zu keinen nennenswerten Ausfällen durch Krankheiten oder Schädlinge und somit auch nicht zu einem schlechteren Verkaufserfolg.

### Ähnlich grosse Rückstände

Die Massenproduktion von Zierpflanzen ist ein globalisierter Prozess. Eine Stecklings- oder Jungpflanzenproduktion in Bio ist bei Massenkulturen mangels Markt praktisch inexistent, so dass auch ein Biobetrieb auf konventionell produziertes Ausgangsmaterial angewiesen ist. Bei beiden Kulturen liessen sich auf den Jungpflanzen ein Cocktail von bis zu einem Dutzend Substanzen nachweisen, die mit den Jungpflanzen quasi «importiert» wurden. Allerdings lagen die Werte meist unter den Grenzwerten für Lebensmittel und waren bei Kulturende nicht oder in noch geringerem Masse nachweisbar.

### Fazit zu den untersuchten Zierpflanzen

Die Produktion von Geranien und Weihnachtsternen in guter Qualität ist ohne den Einsatz synthetischer Pestizide grundsätzlich möglich. Als Vorbehalte bleiben, dass Krankheits- und Schädlingsrisiken je nach Witterungsverlauf eines Jahres stark variieren können. Bei einem totalen Verbot von Pestiziden würde der «Notnagel» chemischer Produkte wegfallen, mit denen einem epidemischen Befall begegnet werden kann. Die untersuchten Kulturen haben allerdings eine relativ kurze Kulturzeit von 3 bis 4 Monaten. Langzeit- und Freilandkulturen von Zierpflanzen dauern wesentlich länger und sind einem höheren Krankheits- und Schädlingsrisiko ausgesetzt.







Bio-Wintersalat ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

Foto: Alex Mathis

### Keine grossen Differenzen beim Kopfsalat

Der Anbau des Wintersalats im temperierten bzw. frostfrei gehaltenen Gewächshaus war sowohl biologisch als auch konventionell erfolgreich. Auf den Suisse Garantie (SGA) Betrieben wurden verschiedene Wirkstoffe gegen Blattläuse und falschen Mehltau eingesetzt. Reste eines Wirkstoffes konnten nachgewiesen werden, lagen aber weit unter dem vorgeschriebenen Höchstwert. Die Erntemenge lag bei der biologischen Variante zwischen den beiden konventionellen Betrieben. Die Produktionskosten unterschieden sich – abgesehen von den Dämpfungskosten bei der Bioproduktion – nicht signifikant.

Der häufig auftretende Befall durch Blattläuse beim Frühjahrskopfsalat war im Folientunnel witterungsbedingt unerwartet gering, ebenso das Auftreten des falschen Mehltaus. Die Kulturerfolge können bei allen drei Anbauvarianten als sehr gut bezeichnet werden. Wie beim Wintersalat war auch beim Frühjahrssalat eine erfolgreiche Bio-Anbauvariante ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln möglich. Der grösste Teil der im konventionellen Anbau applizierten Wirkstoffe war zum Zeitpunkt der Ernte abgebaut. Im erntereifen Salat konnten noch vier Pflanzenschutzmittel nachgewiesen werden; alle lagen deutlich unterhalb des Grenzwertes.

### Zwiebeln und Karotten – eine grosse Herausforderung

Säzwiebeln und Karotten gehören zu den anspruchsvolleren Kulturen. Der Handel sowie der Preisdruck erfordern von den SGA-Produzenten häufige Applikationen von Pflanzenschutzmitteln – so setzte einer

der konventionellen Betriebe 18 verschiedene Pflanzenschutzmittel ein. Die konventionelle Variante ergab schliesslich im Vergleich zur Bioproduktion bis zu 100 Prozent mehr Ertrag je Flächeneinheit! Trotzdem konnte einer der Bio-Betriebe auch bei hohem Krankheitsdruck gewinnbringend Zwiebeln und Karotten ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln produzieren, allerdings unter speziell günstigen Standortbedingungen. Die Produktionskosten lagen bei den konventionellen Kulturen bei rund 80 Prozent im Vergleich zur Biovariante.

### Fazit zum Gemüseanbau

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nach Bedingungen von Suisse Garantie gewährleistet bei den untersuchten Kulturen Karotten und Zwiebeln eine höhere Ertragssicherheit. Eine Gemüseproduktion ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln mit ökotoxikologischem Risikopotenzial ist bei den untersuchten Gemüsekulturen Salat, Zwiebeln und Karotten möglich, aber kulturabhängig mit einem erhöhten Produktionsrisiko verbunden. Zudem verfügt die Schweiz über verhältnismässig wenig Anbauflächen, welche dank ihrer isolierten, pflanzenschutztechnisch günstigen Lage eine Produktion ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ermöglichen. Damit die Produktionssicherheit von Gemüse ohne Einsatz umweltgefährdender Stoffe gewährleistet ist, sind weitere Forschungsarbeiten notwendig.

hans-rudolf.keller@zhaw.ch  
alex.mathis@zhaw.ch



## Kleinraubtiere auf dem Campus Grüental

### Gebetene Gäste unter Beobachtung

Während Mitarbeitende, Studierende, Besucherinnen und Besucher durch die prächtige Gartenanlage des Campus Grüentals spazieren und über 5000 Pflanzenarten bewundern können, lauert in der Tiefe eine Herausforderung: Unter der Erdoberfläche knabbern bisweilen Unmengen von Schermäusen an den verschiedenen Wurzelsorten. Das Resultat sind abgestorbene Stauden und Bäume.



**Nils Ratnaweera**  
Wissenschaftl. Mitarbeiter  
Geoinformatik

Der Idylle des Campus Grüental zum Trotz – auch Schädlinge bewohnen ihn und die Schermäuse verfügen über ein besonders grosses Schadenpotenzial. Diese mit klassischen Mausfallen zu bekämpfen, ist schon aus praktischen Gründen nicht umsetzbar. Die Anzahl notwendiger Fallen kann unmöglich täglich kontrolliert werden. Es ist eigentlich naheliegend: Ein Missverhältnis zwischen Schädling und Nützlich kann nicht dauerhafter kontrolliert werden als durch die Wiederherstellung eines Gleichgewichtes. In diesem Fall durch die Ansiedlung von Nützlingen. Neben Greifvögeln, Füchsen und Katzen haben insbesondere Mauswiesel und Hermeline das Mäusen zu ihrer Königsdisziplin erkoren. So verspeisen eine Hermelinmutter und ihre durchschnittlich sechs Jungen in der intensivsten Zeit wöchentlich 50–100 Mäuse (Boschi, 2014).



**Nils Honetschläger**  
Wissenschaftl. Mitarbeiter  
Lehr- und Forschungsbetrieb

### Das Experiment: die natürlichen Feinde anlocken

Grund genug, auf dem Campus Grüental Lebensräume für Kleinraubtiere zu schaffen. Eine einfache Variante sind Asthaufen und bereits vor drei Jahren wurden die ersten Strukturen erstellt. Tatsächlich wurden kurz darauf bereits Hermeline auf dem Campusgelände gesichtet (siehe Link S. 25). Nur ein Zufall oder werden diese Asthaufen wirklich so intensiv von Hermelinen genutzt wie erhofft? Die Antwort auf diese Frage liegt tief in der Blackbox Ast-



**Benjamin Sigrist**  
Wissenschaftl. Assistent  
Wildtiermanagement

haufen verborgen. Wir starteten also ein Experiment: Wer geht nun wirklich im Asthaufen ein und aus? Von April 2017 bis Juli 2018 wurde im Inneren von zwei Asthaufen je eine Fotofalle platziert. Die Fotofalle sollte Aufschluss geben über das geheime Innenleben des Asthaufens. Welche Tierarten halten sich dort auf? Wie oft und wie lange besuchen sie die Struktur? Wie verändert sich die Besuchsrate über die Zeit?

### Die Asthaufen sind beliebt

Obwohl aufgrund eines technischen Defektes leider nur eine der beiden Kameras funktionierte, ist die Analyse der verbleibenden Daten sehr aufschlussreich und zeigt, wie intensiv die Struktur genutzt wird. Im Zeitraum von April 2017 bis August 2018 wurden mehr als 31 000 Einzelbilder aufgenommen. Pro Individuum wurde jeweils eine ganze Serie von Bildern geschossen – insgesamt entstanden so über 11 000 Bilderserien («registrierte Besuche»). Die Anzahl registrierter Besuche ist unmittelbar nach Erstellung des Asthaufens vergleichsweise gering, nimmt aber schon im ersten halben Jahr zu (siehe Grafik S. 25) und erreicht nach 6 Monaten einen Peak. Soviel Zeit brauchten die Tiere anscheinend, um die neue Struktur zu finden und für sich zu nutzen. So wurde die höchste Anzahl Besuche (1669) im Monat Oktober, ziemlich genau sechs Monate nach der Erstellung, registriert. Tageszeitlich wurde der Asthaufen über alle Jahreszeiten in den Abendstunden (17–22 Uhr) am häufigsten aufgesucht. Welcher Anteil der registrierten Besuche lediglich Fehlauflösungen waren, konnte aufgrund der grossen Datenmenge nicht genau bestimmt werden. Stichproben zeigten jedoch, dass es sich in den meisten Fällen tatsächlich um Tierbesuche handelte.

Würden wir die Bedeutung des Asthaufens für die Kleinraubtiere auf uns Menschen übertragen, wäre es offensichtlich eine Art multikultureller Workspace, in dem jeder seinen Platz hat. Mäuse, Spitzmäuse, Schnecken, Kröten und Vögel finden einen Nutzen an ihm und auch kleine Raubtiere wie Iltis und Her-



Lage der Seeparzelle, die altersbedingt gerodet und zu Biodiversitätsförderung umgenutzt wird.

Quelle Lageplan: © swisstopo



Aufnahme eines Hermelins in einer Fotobox, im Bild ein Beispiel aus St. Antönien.

Bild: Roland Graf

melin profitieren vom Rückzugsraum Asthaufen. Eine besonders spannende Beobachtung war die eines Hermelins, das über mehrere Stunden den Asthaufen wiederholt besuchte. Es wälzte sich, verspeiste genüsslich eine grössere Schermaus, erkundete die Nistkammer und verweilte teilweise bis zu 10 Minuten: Für das sonst hyperaktive und niemals ruhende Hermelin ist dies eine sehr lange Zeit. Die gesamte Sequenz kann auf Youtube angeschaut werden (siehe Link) – es lohnt sich!

### Förderung der Biodiversität mit weiteren Strukturen

Die Resultate bekräftigen den Entscheid, Kleinsäuger und insbesondere Kleinraubtiere mit weiteren Strukturen auf dem Campus zu fördern. Entlang der südlichen Parzellengrenze der ZHAW und in den bestehenden Wildhecken und Krautsäumen werden laufend neue Haufen aus anfallendem Astmaterial und Lesesteinen erstellt, teilweise mit integrierten Nistkammern (siehe Boschi et al, 2014), welche die Aufzucht von Jungtieren begünstigt. Auch die altersbedingte Rodung der Seeparzelle (vgl. Lageplan S. 24) wird genutzt, um die Biodiversität zu fördern: Diese rund zwei Hektar grosse Fläche wird über die nächsten Jahre laufend mit Kleinstrukturen, Wildhecken, Krautsäumen, Wiesen und Waldrändern aufgewertet, sodass nebst vielen Tier- und Pflanzenarten auch die Zielarten Hermelin und Mauswiesel ihren Lebensraum finden können.

Auch das Monitoring der Asthaufen wird weiter vorangetrieben und die neu aufgeschichteten Asthaufen wurden mit einer Wildtierüberwachungstechnik ausgestattet. Zusätzlich werden neue Methoden getestet (Drahtlosübertragung der Daten, Energie-

versorgung über Photovoltaik). Die resultierenden Daten aus dem geheimen Leben der einheimischen Wildtiere sollen dem Wissensgewinn in laufenden Projekten und zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit für Kleinsäuger dienen.

**Video «Hermelin im Grüental Wädenswil»**  
[www.youtube.com/watch?v=82V8zapGEWI](http://www.youtube.com/watch?v=82V8zapGEWI)

**Video «Hermelin im Asthaufen»**  
<https://youtu.be/L8GTrNWflxA>

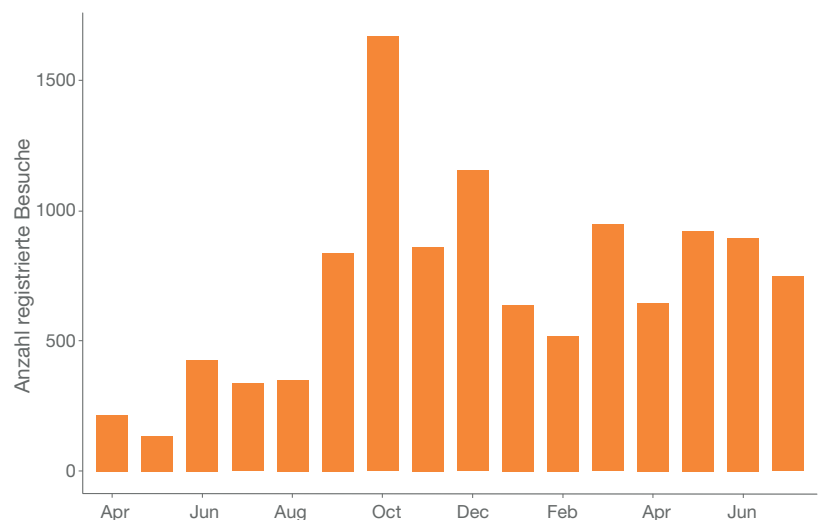
#### Literatur

Boschi, C; Krummenacher, J. & Müri, H. (2014). Fördermassnahmen für Wiesel im Landwirtschaftsgebiet. Herausgeber: Stiftung WIN Wieselnetz & Agrofutura AG.

[nils.ratnaweera@zhaw.ch](mailto:nils.ratnaweera@zhaw.ch)  
[nils.honetschlaeger@zhaw.ch](mailto:nils.honetschlaeger@zhaw.ch)  
[benjamin.sigrist@zhaw.ch](mailto:benjamin.sigrist@zhaw.ch)

Anzahl registrierte Besuche pro Monat. Nach etwa einem halben Jahr pendeln sich die Besuche auf einem hohen Niveau (ca. 1000 Besuche pro Monat) ein.

Quelle: Nils Ratnaweera



## Praxisfenster mit Überraschungspotenzial

### Studierende ergänzen das Tagfalter-Inventar des Kantons Zürich

In vielen Gemeinden des Kantons Zürich sind die Schmetterlinge seit dem umfassenden Tagfalter-Inventar 1990/91 nicht mehr systematisch kartiert worden. Studierende des Tagfalter-Kurses im Praxismodul «Arten & Biodiversität» schaffen hier Abhilfe. Seit 2016 haben sie Erhebungen in 32 Gemeinden durchgeführt – und überraschende Funde gemacht.



**Jürg Schlegel**  
Dozent Umweltplanung

67 Tagfalter-Arten, darunter 16 Vertreter der Roten Liste und gegen 15 000 Tagfalter-Individuen: Dies ist die eindruckliche Bilanz von 55 Studierenden, die seit 2016 am Tagfalter-Inventar des Kantons Zürich mitgearbeitet haben. Die nötigen Fachkenntnisse eigneten sie sich im Rahmen des Tagfalter-Kurses (Modul «Arten & Biodiversität») an, der als Teil des Minors «Artenkenntnisse» im 6. Semester angeboten wird. In diesem Kurs lernen und üben die Studierenden, rund 150 einheimische Tagfalter, Widderchen und Dickkopffalter anhand von Differenzialmerkmalen auf Artniveau zu bestimmen. In einem separaten Praxisteil wird anschliessend das erworbene Wissen mit Exkursionen und der Teilnahme am genannten Tagfalter-Inventar vertieft. Mit grosser Freude stellen wir immer wieder fest, wie effizient sich die Studierenden die notwendigen Fachkenntnisse erarbeiten. Nur selten und höchstens bei schwierig zu bestimmenden Arten kann es einmal zu einem Bestimmungsfehler kommen, der dann aber dank des internen Controllingsystems und den verlangten Bildbelegen rasch aufgedeckt wird.

Der Schwarzgefleckte Ameisenbläuling wurde 2016 im Tösstal nachgewiesen, 56 Jahre nach seiner letzten offiziellen Beobachtung im Kanton Zürich.

Bild: Jürg Schlegel



### «Weisse Flecken» im Kanton Zürich

In Gesprächen mit der Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich hat sich gezeigt, dass die Kenntnisse zu den Verbreitungsdaten der Tagfalter noch lückenhaft sind. In vielen Gemeinden des Kantons Zürich sind seit dem letzten Tagfalter-Inventar 1990/91 keine systematischen Erhebungen mehr durchgeführt worden. Um diese «weissen Flecken» sukzessive zu beseitigen, werden seit 2016, je nach Anzahl der Kursteilnehmenden, jährlich fünf bis neun Gemeinden oder Gemeindeabschnitte kartiert. Bis anhin waren dies insgesamt 32 Gemeinden im oberen Tösstal, rund um den Zürichsee, unmittelbar östlich der Reuss und westlich der Stadt Zürich. Die verifizierten Beobachtungsdaten werden jährlich an das «Schweizerische Zentrum für die Kartografie der Fauna» (SZKF/CSCF) weitergeleitet.

### Neuankömmling und erfreulicher Wiederfund

Das Herz pochte zweimal besonders intensiv: beim Wiederfund des Schwarzgefleckten Ameisenbläulings (*Phengaris arion*) nach vielen Jahrzehnten «Sendepause» im Kanton Zürich sowie beim Erstnachweis des Brombeer-Perlmutterfalters (*Brenthis daphne*) für den Kanton Zürich. Der Schwarzgefleckte Ameisenbläuling wurde im Juli 2016 durch Christian Aeberhard auf einer extensiv genutzten Rinderweide unterhalb des Schnebelhorns in Fischenthal entdeckt – die erste offizielle Beobachtung dieser Art im Kanton Zürich seit 1960 (siehe Abb. links). Dieser in der Roten Liste aufgeführte Ameisenbläuling zeichnet sich durch eine sehr spezialisierte Lebensweise aus: Die beiden ersten Raupestadien ernähren sich praktisch nur von Thymian und Wildem Dost. Danach lässt sich das Räupchen auf den Boden fallen und hofft auf eine Adoption durch die Ameisen-Art *Myrmica sabuleti*, in deren Nest sich die Raupe von der Ameisenbrut ernährt und sich fertig entwickelt. Nach der Verpuppung zwingt sich der geschlüpfte Falter ins Freie und begründet dann wiederum eine neue Generation.





Blütenreiche, vernetzte Extensivwiesen, wie hier in Rüschtikon, begünstigen das Vorkommen von Tagfaltern.

Bild: Jürg Schlegel

Der Brombeer-Perlmutterfalter fand sich im Juli 2017 in Ottenbach unmittelbar östlich der Reuss. Der Fund von Katja Lehmann bestätigt die kontinuierliche Ausbreitung dieser wärmeliebenden Art in Richtung Osten, vermutlich begünstigt durch den Klimawandel.

### Lichtblick für viele Tagfalter im Kanton Zürich, aber nicht für alle

Als bisher artenreichstes aller untersuchten Gebiete entpuppte sich die Gemeinde Langnau a. A. mit 49 Tagfalter-Arten. Diese Vielfalt dürfte vor allem auf das Nebeneinander von vielen extensiv genutzten, trockenen und feuchten Lebensräumen sowie das Vorkommen von lichten Waldstrukturen zurückzuführen sein. Gemäss Biodiversitätsmonitoring Schweiz weist ein durchschnittliches Kilometerquadrat im Schweizer Mittelland 23 Tagfalter-Arten auf.

Auch in Gemeinden ohne grössere Naturschutzgebiete war die Tagfalter-Fauna oftmals erfreulich vielfältig. Es ist davon auszugehen, dass die generelle Zunahme von Biodiversitätsförderflächen sowie zahlreiche Massnahmen zur Förderung von Kleinstrukturen und naturnahen Flächen einen positiven Beitrag dazu leisten (siehe Abb. oben). 15 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen im Kanton Zürich bestehen mittlerweile aus Biodiversitätsförderflächen, mehr als doppelt so viel wie gesetzlich vorgeschrieben. Davon erreichen 36 % eine hohe Qualität (QII-Niveau), und

zwar mit steigender Tendenz (Stand 2018). Die Zukunft für die Tagfalter im Kanton Zürich scheint also etwas rosiger auszusehen als auch schon, wenn gleich nicht verschwiegen werden darf, dass einige wenige, dafür besonders gefährdete Arten immer noch rückläufige Bestände haben. Zu ihnen gehört etwa das gesamtschweizerisch vom Aussterben bedrohte Sumpfhornklee-Widderchen (*Zygaena trifolii*), dessen Überleben im Kanton Zürich an einem seidenen Faden hängt.

Es ist vorgesehen, die Tagfalter-Kartierungen in den kommenden Jahren weiterzuführen. Unsere Studierenden werden also auch in Zukunft dafür besorgt sein, dass die «weissen Flecken» im Kanton Zürich weiter schrumpfen.

juerg.schlegel@zhaw.ch

## Zeckenbiologie digital interpretiert und dargestellt

«Fighting bites with bytes – promoting public health with crowdsourced tick prevention». Ein interdisziplinäres Projektteam will Menschen, die sich draussen bewegen, sowie Forschende bei Feldaufnahmen mit einem dynamischen Risikomodell vor Zeckenstichen und Infektionskrankheiten schützen.



**Werner Tischhauser**  
Wissenschaftl. Mitarbeiter  
Phytomedizin und Entwickler  
der Präventions-App «Zecke»



**Theo Smits**  
Dozent Umweltgenomik und  
Systembiologie



**Patrick Laube**  
Dozent Geoinformatik

Vergleich der App-Zeckenstichmeldungen (roter Graph) und der Arztbesuche wegen Zeckenstichen (blauer Graph) zwischen 2017 und Sommer 2020.

Grafik: ZHAW Spin-off  
A&K Strategy GmbH

Die Menschen haben gute Gründe, sich vor Zecken zu fürchten. Die Spinnentiere sind derzeit auf dem Vormarsch und übertragen mehrere Infektionskrankheiten, die zu schweren Erkrankungen oder sogar zum Tod führen können. Dieses Jahr konnte bereits Mitte April erahnt werden, dass überdurchschnittlich viele Menschen Zeckenkontakt haben würden. Ähnlich wie 2018 schnellten die eintreffenden App-Zeckenbeobachtungen in die Höhe und erreichten in den Monaten Mai und Juni neue absolute Höchstwerte von über 4000 gemeldeten Zeckenstichen pro Monat (siehe Abb. unten). Als Vergleich dienen die Zahlen im BAG-Bulletin zur Lage der durch Zecken übertragbaren Krankheiten. Die Medien berichteten dann im Monatsrhythmus über FSME-Neuinfektionen mit schwerem, neurologischem Verlauf. Den aufmerksamen Lesern fällt auf, dass laut Hochrechnung des epidemiologischen Meldesystems des BAG im 2018 deutlich mehr Menschen wegen Zeckenstichen eine Ärztin aufgesucht haben als 2020 (siehe Abb. unten). Trotzdem wurde der Höchstwert der FSME-Neuinfektionen des bisherigen Zecken-Rekordjahres 2018 bereits Mitte August 2020 erreicht. Eine mögliche Erklärung für diesen Widerspruch ist, dass weniger Menschen – aus Angst, sich im Wartezimmer mit Corona zu infizieren – we-

### «Fighting bites with bytes»

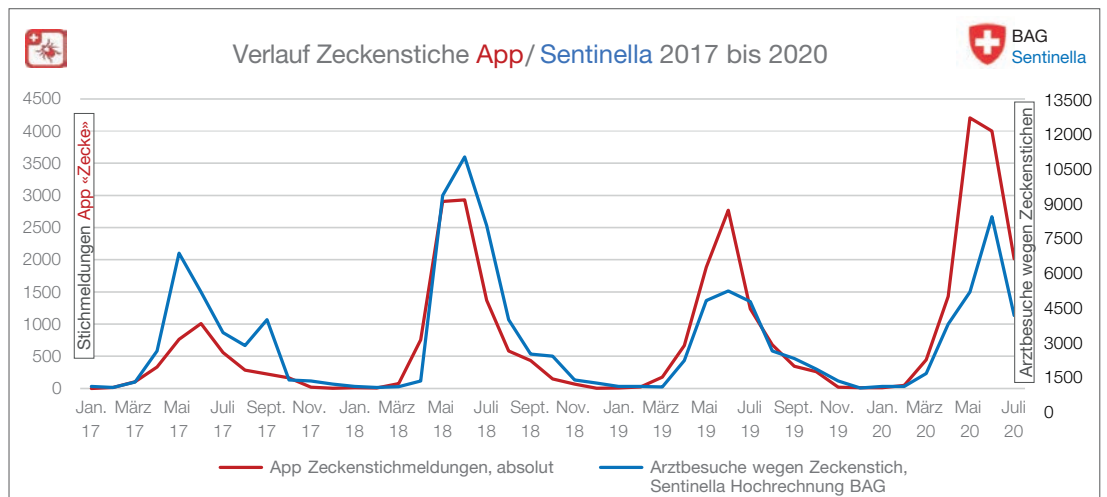
Risiko kann man beschreiben als Multiplikation von Gefährdung und Exposition.

#### Risiko = Gefährdung x Exposition

Das Ziel des Health Research Hub-Projekts «Fighting bites with bytes – promoting public health with crowdsourced tick prevention» ist es, ein Risiko-Modell zu entwickeln, das darstellt, wann Menschen bei ihren Aktivitäten im Freien (Exposition) auf aktive Zeckenvorkommen (Gefährdung) stossen. Unterschiedliche Spezialisten kommen dabei auf unterschiedliche Lösungsansätze. Geht die Gleichung auf, kann im nächsten Frühling das erste Zeckenrisiko-Prognosemodell der Schweiz präsentiert werden. Weitere Informationen zum Projekt unter:

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

gen eines Zeckenstichs den Arzt aufgesucht haben. Andererseits wird im grossen Stil auf COVID-19 getestet. Das BAG bestätigt die Annahme, dass unter den vielen negativen Corona-Tests einige FSME-Infektionsfälle waren, die unter «normalen Umständen» nicht erkannt worden wären. Die App «Zecke» lässt

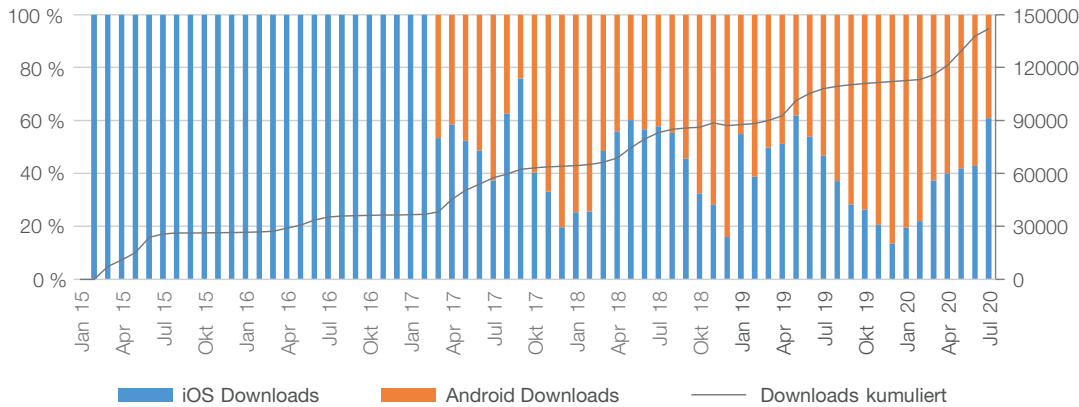






Downloadverlauf Präventions-App «Zecke»  
2015 bis Juli 2020

App - Downloads



Bis Juli 2020 wurde die an der ZHAW entwickelte App «Zecke» auf 140 000 iOS- und Android-Geräte installiert. Letztes Jahr hat der Android-Anteil stark zugelegt.

Grafik: ZHAW Spin-off A&K Strategy GmbH

die Ursache der vielen durch Zecken verursachten FSEM-Infektionen eher bei den sehr häufigen Zeckenstichen vermuten.

### Erfolgreiche App «Zecke»

In den letzten fünf Jahren ist die Verbreitung der ZHAW-Präventions-App «Zecke» wellenförmig verlaufen (siehe Abb. oben). Die Verlaufskurve steigt jeweils im Frühling an, wenn Zecken und Freizeitsportler wieder aktiv werden und die ZHAW neue Erkenntnisse der angewandten Zeckenforschung per Medienmitteilung der Öffentlichkeit präsentiert. Dass im Covid-19 Jahr 2020 nochmals über 30 000 Downloads dazu kamen, ist ein deutliches Zeichen dafür, dass im Feld draussen wirklich viel los war.

### Eine interdisziplinäre Herausforderung

Methodisch ist das Arbeiten mit anonym übermittelten Daten unbekannter Qualität die grösste Herausforderung des Projekts. Das Forschungsteam versucht, verschiedene Arten von Unsicherheiten zu definieren: Die Erfassungsungenauigkeit eines Zeckenstichs, weil man den Stich nicht direkt bemerkt; weitgehend fehlendes Wissen über das räumliche Freizeitverhalten der User sowie die Auswahl und Gewichtung von Messparametern zur geostatistischen Auswertung der Zeckenstich-Datenpunkte. Welches ist die geeignete Methode, um aus chronisch ungenauen Daten das Optimum herauszuholen? Welche Daten-Features (Kriterien) sind zum Clustern (Zusammenfassen von Flächen mit ähnlichen Eigenschaften) geeignet? In welcher Auflösung soll das Modell Auskunft über das Zeckenrisiko geben? Nach etwa halber Laufzeit des Projekts hat die interdisziplinäre Projektgruppe aus Experten für Zeckenbiologie (Forschungsgruppe Phytomedizin, IUNR), GIS-Profis (Forschungsgruppe Geoinformatik,

IUNR) und Spezialisten der IAS-Gruppe Bio-Inspired Modeling & Learning Systems eine gemeinsame Sprache gefunden, um Lösungen für die oben genannten Fragestellungen zu finden. Ein Zwischenergebnis präsentierte die ZHAW im Mai der Öffentlichkeit (siehe Abb. unten): Eine erste Darstellung des raumzeitlichen Jahresverlaufs, wann und wo in der Schweiz Menschen und Zecken aufeinandertreffen.

### Video raumzeitlicher Jahresverlauf

[www.youtube.com/watch?v=WAH6Rh8Qx8g&feature=youtu.be](http://www.youtube.com/watch?v=WAH6Rh8Qx8g&feature=youtu.be)

### Video zum Projekt «Fighting bites with bytes»

[www.youtube.com/watch?v=P\\_BhotC8p7I](http://www.youtube.com/watch?v=P_BhotC8p7I)

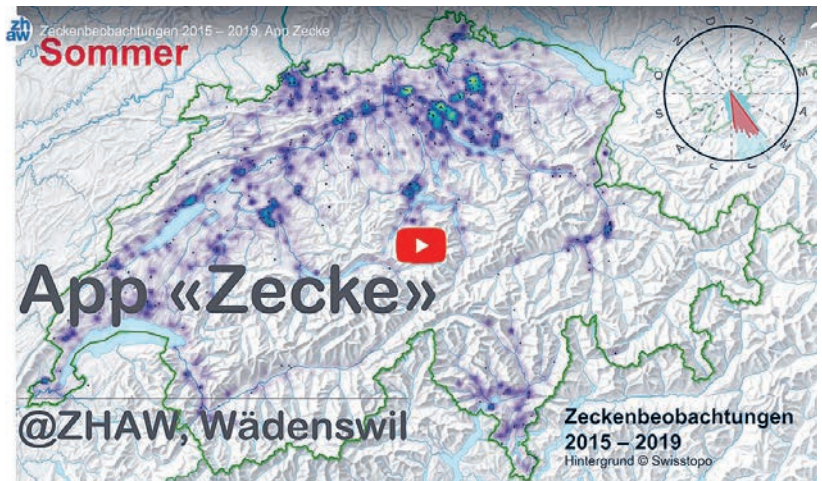
### Projektteam

Theo Smits, Patrick Laube, Nils Ratnaweera, Thomas Ott, Gregory Gyga und Werner Tischhauser

werner.tischhauser@zhaw.ch  
theo.smits@zhaw.ch  
patrick.laube@zhaw.ch

Die Animation zeigt mit über 24 000 Zecken-Beobachtungsdaten, wann und wo Userinnen und User der App «Zecke» in den letzten fünf Jahren Kontakt mit Zecken hatten.

Quelle: Projektteam





## Naturpark – steht die Bevölkerung dahinter?

### Akzeptanzumfrage in zwei Bündner Naturparks

Die Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung führte im Auftrag des Naturpark Beverin und des Parc Ela eine Umfrage zur Akzeptanz durch: Was haben die Pärke in der Region bewirkt, wie stark steht die Bevölkerung hinter dem Naturpark und welche Verbesserungen wären zukünftig nötig?

#### **Birgit Reutz**

Dozentin Tourismus und Nachhaltige Entwicklung (Projektleiterin)

#### **Sonja Trachsel**

Wissenschaftl. Mitarbeiterin Tourismus und Nachhaltige Entwicklung

#### **Annettina Herren**

Wissenschaftl. Assistentin Tourismus und Nachhaltige Entwicklung

#### **Hansjürg Gredig**

Dozent Tourismus und Nachhaltige Entwicklung

Naturpärke sind nur dann erfolgreich, wenn die Bevölkerung hinter der Arbeit der Pärke steht. Das Bundesamt für Umwelt, die Kantone und die Naturpärke selbst lassen deshalb in gewissen Zeitabständen Erhebungen zur Akzeptanz durchführen. Akzeptanzbefragungen sind gegenwärtig aktuell, weil einige Naturpärke die erste zehnjährige Betriebsphase abschliessen und ihr Arbeitsprogramm (Charta) für die nächste Zehn-Jahres-Periode erarbeiten. Die ZHAW Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung erhielt im 2019 von der Geschäftsleitung des Naturpark Beverin und des Parc Ela den Auftrag, in Form einer quantitativen Befragung Ein- und «Zweitheimische», also Zweitwohnungsbesitzer, zur Akzeptanz der beiden Naturpärke zu befragen.

#### **Aktuelles Stimmungsbild**

Ziel der Umfrage war, die Einflussfaktoren für Akzeptanz, Identifikation und Partizipation in den Naturpärken zu eruieren und Empfehlungen für das Parkmanagement für die nächste Betriebsphase abzuleiten. Die quantitative Umfrage wurde an 1460 Haushalte im Naturpark Beverin und an 3660 Haushalte im Parc

Ela verschickt und stand zudem online zur Verfügung. Mit 200 Rückmeldungen im Naturpark Beverin und mit 416 Rückmeldungen im Parc Ela ist die Umfrage statistisch zwar nicht repräsentativ, sie ergibt aber ein gutes Stimmungsbild, wie Ein- und Zweitheimische die Wirkung der Naturpärke beurteilen. Die Bevölkerung wurde zum Wissens- und Informationsstand befragt, zu den Auswirkungen der konkreten Arbeit der Naturpärke, zur persönlichen Wahrnehmung, zu erfüllten oder nicht erfüllten Erwartungen sowie zum eigenen Engagement im Park. Ausserdem ging es um die Frage, ob sich die Stimmberechtigten für oder gegen die nächste zehnjährige Betriebsphase aussprechen würden. Parallel zur quantitativen Befragung führte Giulia Balmer im Rahmen ihrer Masterarbeit an der ZHAW (2020) qualitative Interviews mit 14 ausgewählten Akteur\*innen in beiden Pärken durch.

#### **Der Naturpark – ein Gewinn für die Region**

Sowohl im Parc Ela als auch im Naturpark Beverin beurteilt die Bevölkerung die Tätigkeit der Naturpär-

Alp- und Naturpark-Fest 2019 auf der Alp Nurdagn.

Bild: Reiner Schilling





Alp- und Naturpark-Fest  
2019 auf der Alp Nurdagn.

Foto: Reiner Schilling

ke mehrheitlich positiv. So würden in beiden Pärken über 80 % der Stimmberechtigten bei einer erneuten Abstimmung heute für den Park stimmen, während nur 4 % im Naturpark Beverin bzw. 7 % im Parc Ela sich explizit dagegen aussprechen. Interessant ist, dass sich viele der häufig befürchteten Einschränkungen, beispielsweise bei der Landwirtschaft oder der Jagd, in den Augen der Bevölkerung nicht bewahrt haben. Die Region habe sich auch nicht zu einem Museum gewandelt. Insbesondere die Umfrage im Naturpark Beverin deutet darauf hin, dass sogar ein konsequenterer Naturschutz erwünscht wäre. Als durchwegs gut beurteilen die Befragten ihren Wissensstand über den Naturpark. Die Kommunikation scheint zu funktionieren. Geschätzt wird insbesondere im Naturpark Beverin der persönliche Austausch mit dem Parkteam über Projekte und Veranstaltungen. In den Augen der Bevölkerung ist es den Naturpärken Beverin und Ela gelungen, die Region bekannter zu machen, die Natur- und Kulturwerte zu erhalten und den naturnahen Tourismus zu fördern. Der Naturpark habe auch dazu beigetragen, die regionale Wertschöpfung zu steigern und die Vermarktung regionaler Produkte zu verbessern. Geschätzt wird insbesondere auch die Vermittlung von Natur- und Kulturwerten: Im Parc Ela waren 82 % der Teilnehmenden der Meinung, dass dank dem Park mehr Wissen zu diesen Themen vermittelt werde, und 78 % sagten, dass das Kultur- und Freizeitangebot vielfältiger geworden sei.

### Wäre noch mehr möglich?

Trotz grundsätzlich positiver Einschätzung sehen die Befragten noch Verbesserungsmöglichkeiten für die zukünftige Arbeit in den beiden Naturpärken: 26 % der Befragten im Naturpark Beverin finden, für die Holz- und Forstwirtschaft werde zu wenig getan, beim Themenbereich Erneuerbare Energien sind es sogar 34 %. Andererseits sind 10 % der Befragten der Meinung, es werde zu viel für die Landwirtschaft gemacht. Beim Parc Ela stellt jeder fünfte Befragte fest, dass der Parc Ela zu wenig für Mobilität und Energie unternehme, und etwa zehn Prozent schätzt den Einsatz für Land- und Waldwirtschaft und die regionale Wertschöpfung als zu gering ein. Die kritischen Äusserungen zeigen auch, dass die Möglichkeiten des Parks teilweise überschätzt werden. Rolle und Einflussmöglichkeiten, aber auch Grenzen der Naturparkarbeit sind offenbar noch zu wenig bekannt. Ein Naturpark ist an bestehende Gesetze und politische Gesetzmässigkeiten gebunden. Entscheidend für seinen dauerhaften Erfolg ist aber der Rückhalt in der Bevölkerung und die aktive Mitgestaltung der Naturpark-Tätigkeiten durch Ein- und Zweitheimische.

birgit.reutz@zhaw.ch  
sonja.trachsel@zhaw.ch  
annettina.herren@zhaw.ch  
hansjuerg.gredig@zhaw.ch

## Sicher Wandern 2040: Strategien für das Wandern im Klimawandel

Ein Projekt im Pilotprogramm des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel

Die Klimaszenarien für die Schweiz zeigen, dass selbst bei konsequentem weltweiten Klimaschutz in der Schweiz bis 2060 mit einem Temperaturanstieg von 1.5 bis 2.5 °C zu rechnen ist. Im Pilotprogramm des Bundes «Anpassung an den Klimawandel» zeigt das Projekt «Sicher Wandern 2040» die Strategien auf für das Wanderwegwesen im Klimawandel.



**Peter Marty**  
Dozent Regionalentwicklung

Wandern ist eine der beliebtesten Freizeitaktivitäten in der Schweiz. Auf der Basis des Bundesgesetzes über Fuss- und Wanderwege (FWG) betreuen Verantwortliche auf nationaler, kantonaler und kommunaler Ebene rund 65 000 km Wegnetz. Im Rahmen des Wanderwegwesens kümmern sie sich um Planung, Bau, Unterhalt, Signalisation und Kommunikation. Die Hauptverantwortung liegt bei den kantonalen Fachstellen und Fachorganisationen und den jeweiligen Gemeinden. Das Bundesamt für Verkehr (ASTRA) und die Schweizer Wanderwege (SWW) als nationale Fachorganisation unterstützen die Akteurinnen und Akteure vor Ort. Gemäss FWG sind die Wanderwege so zu gestalten, dass sie «möglichst gefahrlos» begangen werden können. Auch wenn der Eigenverantwortung der Wandernden ein hoher Stellenwert eingeräumt wird, bleibt die Gefahrenprävention und -behebung eine wichtige Aufgabe der Wanderwegverantwortlichen. Durch Lage und Exposition ist das Wanderwegnetz bereits heute immer wieder durch Naturgefahren bedroht und beeinträchtigt. Dabei sind vor allem Sturzprozesse (Steinschlag, Blockschlag, Felssturz und Bergsturz), Murgänge in Gräben und Wildbächen, Hangmuren und Rutschungen sowie Frühlings- und Sommerlawinen relevant. Mit der bestehenden Organisation ist das Wanderwegwesen aber gut auf diese Risiken und Beeinträchtigungen eingespült.

### Schwyzer Wanderwege als Pilotprojekt

Mit der Dynamik des Klimawandels stellen sich jedoch neue Fragen und Herausforderungen. Wie verändern sich die heutigen Naturgefahrenrisiken in der Zukunft? Sind für Planung, Bau, Unterhalt, Signalisation und Kommunikation neue Aspekte zu berücksichtigen? Ist die bestehende Organisation dafür gerüstet und können die Prozesse professionell und kompetent bewältigt werden? Um diese Fragen vorausschauend anzugehen, haben die Schwyzer Wanderwege (SZWW) und die Schweizer Wanderwege (SWW) im Rahmen des Pilotprogramms des Bundes «Anpassung an den Klimawandel» das Projekt «Sicher Wandern 2040» gestartet. Das Projekt läuft

### Sicher Wandern 2040

Das Pilotprogramm des Bundes «Anpassung an den Klimawandel» unterstützt beispielhafte, innovative Vorhaben der Kantone, Regionen, Städte und Gemeinden und zeigt auf, wie die Schweiz sich konkret an das veränderte Klima anpassen kann. Die Projekte dienen dazu, vor Ort die Klimarisiken zu minimieren, die Anpassungsfähigkeit zu steigern und Chancen zu nutzen. Derzeit läuft die zweite Programmphase mit insgesamt 50 Projekten.

Weitere Informationen zum Projekt F.11 «Sicher Wandern 2040» finden sich unter:

[www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnahmen/pak.html](http://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnahmen/pak.html)

von 2019 bis 2021. «Sicher Wandern 2040» wurde von der Forschungsgruppe Regionalentwicklung im Austausch mit den Schwyzer Wanderwegen initiiert. In der Umsetzung übernimmt die Forschungsgruppe das Projektmanagement.

### Wie verändern sich die Risiken?

Das Projekt «Sicher Wandern 2040» besteht aus drei Phasen. In Phase eins ist 2019 untersucht worden, wie sich die für das Wanderwegwesen relevanten Naturgefahren durch den Klimawandel verändern können. Das Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) hat in einer umfassenden Literatursynthese für den Voralpen- und Alpenraum aufgezeigt, dass für den Zeithorizont bis 2040 im alpinen und hochalpinen Gelände voraussichtlich die Frequenz und Magnitude der Sturzprozesse zunehmen wird, während sie in den nicht alpinen Gebieten gleich bleibt oder sogar abnimmt. Die gemäss Klimaszenarien zunehmenden Starkniederschläge können zu einer Zunahme von Murgängen und Wildbachprozessen führen. Durch den zu erwartenden Temperaturanstieg kann auch die Materialverfügbarkeit zunehmen. Aufgrund der Zunahme des Niederschlags und vor allem von lang anhaltenden Niederschlagsperioden ist mit vermehrten Hangmuren und Rutschungen zu rechnen.





Signalstandort am Schwyzer Höhenweg (SchweizMobil Route 63) beim Furgelstock mit Blick auf die «Hinterseite» des Grossen (links) und des Kleinen Mythen.

Bild: Peter Marty

Gemäss Literatursynthese führt der Klimawandel aber noch zu weiteren Phänomenen. So wird der Wald beeinträchtigt und durch seine Schwächung selbst zum Risiko für die Weginfrastruktur. Gleichzeitig nimmt die Schutzwirkung des Waldes ab. Weiter ist wegen der vermehrten Hitzetage mit mehr Wandernden aus dem Mittelland und infolge schneeärmerer Winter mit einer längeren Wandersaison zu rechnen.

### Regionale Unterschiede

Zwar sind die grundlegenden Aufgaben und Verantwortlichkeiten im Wanderwegwesen im Fuss- und Wanderweggesetz auf Bundesebene geregelt. Aber die Kantone haben Spielraum im Vollzug. Umsetzung und Anpassung müssen deshalb an der Basis stattfinden. Um praxisnahe Massnahmen und Handlungsanweisungen zu entwickeln, werden im Projekt «Sicher Wandern 2040» dieses Jahr in einer zweiten Phase in drei Pilotregionen Klimawandel und dessen Wirkung auf Naturgefahren und die Veränderung der Wanderwegnutzung kleinräumig heruntergebrochen. Ein erster Workshop mit Verantwortlichen der Kantone Schwyz und Luzern hat anfangs September für das Gebiet der Rigi stattgefunden. Ein zweiter Workshop findet im Oktober in der Gemeinde St. Niklaus im Wallis statt. Im November werden die Bedürfnisse des Wanderwegwesens des Kantons Graubünden mit kantonalen

und regionalen Akteurinnen und Akteuren genauer angeschaut.

Schliesslich werden in der dritten Phase die aus den Pilotregionen gewonnenen Erkenntnisse von den Schweizer Wanderwegen aufbereitet und allen kantonalen Fachorganisationen als Ansatz zur Verfügung gestellt, wie der Klimawandel vorausschauend in die bestehenden Aufgaben integriert werden kann.

### Fazit

Bereits die Literatursynthese hat auf nationaler Ebene zu einer Sensibilisierung für das Thema Klimawandel und Wanderwegwesen geführt. Der erste Workshop auf der Rigi zeigt, dass das kantonale und regionale Wanderwegwesen grundsätzlich gut aufgestellt ist. Es gilt jedoch rechtzeitig und fortlaufend, die vorhandenen Ressourcen zu erweitern und mit Sensibilisierung und Weiterbildung die Akteurinnen und Akteure zu befähigen. Damit wird auch 2040 ein sicheres und bereicherndes Wandererlebnis auf dem Schweizer Wanderwegnetz möglich bleiben.

[peter.marty@zhaw.ch](mailto:peter.marty@zhaw.ch)

## «Authentizität ist gefragt»

Porträt Hans-Rudolf Keller, Dozent Biologische Landwirtschaft und Hortikultur

### Wie bist du ins Berufsleben gestartet?

Wenn in einer Gärtnerfamilie alle drei Kinder den Gärtnerberuf ergreifen, kann das an den Genen liegen, einer positiven Vorbildfunktion der Eltern oder deren Drängen, das zu tun. Letzteres traf definitiv nicht zu.

### Auf welchem Weg bist du ans IUNR gekommen?

Auf verschlungenen Pfaden. Hochschulbildung stand nicht auf der Agenda meiner Familie und wurde in meinem Fall eher beargwöhnt als gefördert. Nach mehreren Jahren im Beruf und Auslandsaufenthalt kam ich dann selber zur Einsicht, eine Weiterbildung wäre ratsam. Das Ingenieurstudium am damaligen Technikum für Obst-, Wein- und Gartenbau war 1976 noch eine sehr junge und vor allem von der Praxis misstrauisch beäugte Ausbildung, fokussiert auf die landwirtschaftlichen Spezialkulturen.

### ...und der Weg ans IUNR?!

Eben verschlungen! Nach dem Studium eine Tätigkeit als Redaktor bei einer gärtnerischen Fachzeitschrift, dann der Eintritt

in die elterliche Gärtnerei, die ich schliesslich übernahm und fast 20 Jahre als Unternehmer führte, bis uns der rasante Strukturwandel der Branche in die Knie zwang. Da wir im Bereich Zierpflanzen züchterisch und technologisch Beispielhaftes leisteten, wurde ich von der damaligen Ingenieurschule Wädenswil als Lehrbeauftragter angefragt und habe seit 1982 Vorlesungen abgehalten.

### Weshalb hast du dich für das Forschungsgebiet Hortikultur entschieden?

Eine bewusste Entscheidung war dies wohl nicht, eher eine Konsequenz meines fachlichen Hintergrundes. Dieses Setting war im damaligen Studiengang Hortikultur völlig passend, erwies sich jedoch zunehmend als obsolet, da mittlerweile die weitere Optimierung der Pflanzenproduktion im bisherigen Sinn an Bedeutung verlor und Ideen zu nachhaltigeren, ökologisch sinnvollerem Verfahren zum Thema wurden.

### Ein Paradigmenwechsel also?

Allerdings! Um Bio hatte ich mich bis dahin in meinem Leben nicht gekümmert. Und

wahrscheinlich ist es den meisten meiner Kollegen im Lehrkörper Hortikultur nicht viel anders ergangen, als wir nach dem Studiengang Hortikultur die Studienvertiefung Biologische Landwirtschaft und Hortikultur ins Leben riefen. Ein Sabbatical in Australien, wo ich ein Semester in einem Master Sustainable Agriculture studierte, führte zu meiner Bio-Umstellung im Kopf.

### Wo liegt dein Herzblut?

Das lässt sich so nicht festmachen. Mein Naturell lässt es nicht zu, mich in ein Thema meiner Sehnsucht zu versenken. Ich neige eher zur gesamtheitlichen Betrachtung einer spezifischen Fragestellung. Weil ich daran glaube, dass rein disziplinäre Betrachtungen zu oft katastrophale Konsequenzen nach sich ziehen. Selber bin ich zu breit interessiert, um mich in ein Spezialthema zu verbeissen. Ich liebe die Naturwissenschaften, interessiere mich aber nicht weniger für Menschen.

### Und wie hat sich dein Forschungsbereich verändert?

Veränderungen sehe ich vor allem in zwei Bereichen. Inhaltlich geht es heute weniger um effizientere und wirtschaftlich optimierte Produktionsmethoden, sondern um die Optimierung der Nachhaltigkeit. Das macht alles eine Stufe komplexer, weil Nachhaltigkeit nicht immer so einfach zu messen ist wie Ökonomie. Das erfordert vernetztes Denken. Auch das Umfeld des Forschungsbereiches hat sich verändert. Der FB Biologische Landwirtschaft ist als Newcomer mit dabei neben etablierten Akteuren. Das macht es schwieriger, zu Forschungsgeldern und Themen zu kommen.

### ...und die Studierenden – sind sie heute anders als früher?

Wenn von meinem Herzblut die Rede sein soll – bei den Studierenden würde das für mich zutreffen. Der Studiengang, so wie er







heute aufgestellt ist, zieht ein anderes Segment an Studierenden an als früher. Sie sind generell mehr idealistisch als fachlich ausgerichtet. Als Lehrperson wird damit nicht nur meine fachliche Kompetenz von den Studierenden erwartet, sondern auch meine persönliche Authentizität.

**Wagst du eine Prognose für die Zukunft: Wie geht es in deinem Forschungsbereich weiter?**

Um künftig erfolgreich zu sein, ist «out of the box»-Denken meines Erachtens wichtig. Landwirtschaft – insbesondere biologische Landwirtschaft – darf nicht auf disziplinärem Weg angegangen werden. Es geht nicht länger um pure Gewinnung von «food & fibres», sondern ebenso um alle Auswirkungen, die solche Produktionssysteme für Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft nach sich ziehen.

**Was sind deine Prognosen/deine Wünsche für die Entwicklung der Landwirtschaft in der Schweiz?**

Treiber für die Entwicklung der Landwirtschaft in der Schweiz sind nebst anderen

die Grösse der Bevölkerung, deren Ernährungsverhalten und die Verfügbarkeit von Landwirtschaftsland. Schon mit der heutigen Bevölkerung ist die ökologische Belastbarkeit der gegebenen Ressourcen überschritten, insbesondere beim hier praktizierten Ernährungsverhalten. Selbst wenn die Entwicklung in Richtung mehr Bio (tiefere Erträge) und weniger tierische Eiweisse (mehr pflanzliche Produkte) geht, lässt sich die Schweiz nicht mehr aus eigenen Ressourcen ernähren. Eine Schweizer Landwirtschaft der Zukunft lässt sich nur sinnvoll entwickeln, wenn wir uns dem internationalen Kontext nicht verschliessen.

**Welche Erinnerungen nimmst du mit? Was waren für dich die Highlights?**

Ich habe ein Arbeitsumfeld erlebt, das mich gefördert hat, bin auf Menschen gestossen – Mitarbeitende und Studierende – die mir mit grosser Offenheit und Herzlichkeit begegnet sind. Dadurch konnte ich Projekte umsetzen, die nicht nur mich, sondern auch andere weitergebracht haben. Die Highlights? Natürlich das Kulturlabor, die Be-

gegnungen in der Studienberatung, die Studierenden!

**Was sind deine Pläne für die nähere Zukunft? Bleibst du deinem Forschungs- und Lehrgebiet verbunden?**

Für mich gilt zu anerkennen, dass eine neue Lebensphase angebrochen ist. Bewusst bin ich bis jetzt nicht auf ein weiteres Engagement im Forschungs- und Lehrgebiet eingegangen. Junge Kräfte mit neuen Ideen sollen sich da entwickeln können, während ich meine neue Rolle finde. Deshalb kann ich aktuell nicht mit hochfliegenden Plänen aufwarten, bin aber überzeugt, dass sich mein weiteres Leben nicht zurückgelehnt im Armsessel abspielen wird. Zu viele meiner Neigungen waren über Jahre auf Sparflamme. Und Anknüpfungspunkte ans Bisherige gibt es zur Genüge.

Hans-Rudolf Keller war bis Ende Juni 2020 als Dozent in der Forschungsgruppe Hortikultur am IUNR tätig.



## Lockdown am IUNR

### Weiterbildung

#### Schwierige Bedingungen – flexible Beteiligte

Von März bis Ende Juli hätte eine Vielzahl an Weiterbildungsveranstaltungen stattfinden sollen. Unsere Angebote sind stark praxisbezogen und beinhalten Feldarbeiten und Exkursionen als zentrales Element. Daher vermittelten wir nur wenige Inhalte digital und fokussierten auf andere Optionen. Speziell zu Beginn des Lock-downs war die Unsicherheit unserer Weiterbildungsteilnehmenden spürbar. Nach vielen persönlichen Gesprächen und dank dem Verständnis der Teilnehmenden konnten wir, in Zusammenarbeit mit unseren Dozierenden, die sich kooperativ und flexibel zeigten, in kürzester Zeit Alternativen für ausgefallene Kurse finden. Auf diese Weise gelang es uns, beinahe allen Beteiligten ein attraktives Ersatzprogramm anzubieten.

monika.schwalm@zhaw.ch

### Lehre

#### LSFM goes online-Supportteam

Ich helfe gerne. Als ich angefragt wurde, ob ich bei LSFM goes online mitmachen möchte, um anderen am Departement bei der Umstellung auf digitales Lehren zu helfen, war ich noch so gerne dabei. Wir boten jeweils über Mittag eine online-Sprechstunde an und warteten gespannt auf unsere Patienten. Dabei stellte ich rasch fest: Wir sind gut unterwegs! Weder wurden wir von Hilfesuchenden überrannt, noch zeugten die gestellten Fragen von unüberwindlichen Problemen. Camtasia, Zoom, Teams oder Moodle sind alle bereits gut verankert. Ich bin nun überzeugt, dass wir die laufende digitale Transformation problemlos meistern werden und eine neue spannende Lehrzeit auf uns zukommt.

dominik.refardt@zhaw.ch

#### Aus Sicht des Dozierenden: Artenvielfalt im Kühlschrank

Was tun, wenn die Studierenden zu Hause festsitzen und es doch eigentlich geplant wäre, mit ihnen im Wald Methoden zur Biodiversitätserfassung zu üben? Dumm gelaufen, dachte ich. Dabei findet sich das beste Feuchtbiotop doch in jeder WG-

Küche: Der Kühlschrank! Wir haben den Studierenden erklärt, wie man auch im eigenen Kühlschrank eine seriöse Artenerhebung machen kann, wie man species richness und Shannon-Index berechnen kann mit Emmentaler, Salat und Orangensaft und hatten nach kurzer Zeit einen grossen Datensatz zur Verfügung. Die Auswertung bestätigte (je mehr Vegetarier in der WG, umso weniger Fleisch im Kühlschrank) und verblüffte uns (grosse WGs haben keinen reichhaltigeren Kühlschrankinhalt) und gab für einiges Grinsen Anlass.

dominik.refardt@zhaw.ch

#### Aus Sicht des Studierenden: Eine wertvolle Erfahrung

Aufgrund der Schliessung der Schulen musste ich mich für das Frühjahrssemester 2020 beurlauben lassen. Nur so konnte ich meine Kinder betreuen, als sie zu Hause bleiben mussten, weil sie nicht mehr in den Kindergarten bzw. die KiTa konnten. Da ich deutlich mehr Zeit mit der Familie verbrachte (auch dank Home Office), nahm der Alltagsstress bei uns spürbar ab. Diese positive Auswirkung wollen wir verlängern: Ich habe entschieden, das Studium um ein weiteres Semester aufzuschieben. Ich geniesse die Gelegenheit, die Kindheit meiner Söhne näher mitzuerleben. Streng ist es aber schon, wenn die Betreuung monatelang NUR den beiden Elternteilen obliegt. Ich freue mich sehr auf die Wiederaufnah-

me des Studiums, vermisse aber den Studiumsalltag aktuell nicht.

dordosim@students.zhaw.ch

### Gärten im Grüental

#### Abgesperrte Freiräume oder meditative Ruhe?

Die paar Wochen nach dem Lockdown waren wir vom Gartenteam zeitweise fast die einzigen, die sich auf dem Campus Grüental in den Gärten und den Gebäuden aufhielten – anfangs war es eigenartig und sehr gewöhnungsbedürftig. Wuselt und wimmelt es doch sonst in jeder erdenklichen Ecke und keine Minute vergeht, ohne jemanden anzutreffen. Nicht so in dieser Zeit. Es herrschte teilweise fast meditative Ruhe und wir konnten unseren Arbeiten nachgehen, ohne je unterbrochen zu werden. Beikraut wächst ja bekanntlich auch zu Pandemiezeiten ganz prima. Leider mussten wir die Gärten eine Zeitlang absperren, da es Vandalismusvorfälle gegeben hatte, die wir nicht dulden konnten. Dies hat sich glücklicherweise gelegt und es geht langsam «back to normal». Insgesamt war die Zeit für uns als Team lehrreich und hat uns, so denke ich, näher zusammengebracht und uns bewusst gemacht, was der Kern unserer Arbeit ist.

eva.christinat@zhaw.ch

Ungewohnte Leere in den Gärten im Grüental im April 2020.

© ZHAW, Foto: Frank Brüderli



## Büchertipps

### Umweltpolitik in der Schweiz Von der Forstpolizei zur Ökobilanzierung



Schwerpunkt des Buches *Umweltpolitik in der Schweiz* bilden sogenannte Diskurse, in denen die historische Entwicklung von sechs wichtigen Umweltpolitikbereichen (Wald, Wasser, Biodiversität, Luft, Abfall und Klima) nachgezeichnet wird. Wie der Herausgeber selbst anmerkt, sind damit nicht alle Umweltbereiche abgedeckt und auch andere Politikbereiche mit grossem Umwelteinfluss werden nicht in separaten Kapiteln betrachtet. Nichtsdestotrotz werden die zum Teil weit zurückliegenden Ursprünge der behandelten Umweltpolitikbereiche und deren Entwicklung zum heute gültigen Umweltrecht gut verständlich aufgearbeitet, was dabei hilft, die heutige Umweltgesetzgebung besser zu verstehen. Der zweite Teil des Buches widmet sich fünf wichtigen umweltpolitischen Werkzeugen (z. B. Umweltverträglichkeitsprüfung oder Ökobilanzierung) und stellt diese kurz und übersichtlich dar. Schliesslich wird in einem Ausblick die Rolle der transnationalen Umweltpolitik und der Umweltbildung beschrieben. Wer vor allem an einer (kurzgehaltenen) historischen Sicht auf die Umweltpolitik interessiert ist, kommt mit dem Buch auf seine Kosten. Wer sich mit der Umweltpolitik und ihren Akteuren, Inhalten und Prozessen aus politologischer Sicht befassen möchte, greift besser zu *Umweltpolitik der Schweiz*, einem Lehrbuch von Ingold et al.

H. A. Mieg, U. Häfeli (Hrsg.) 2019. *Umweltpolitik in der Schweiz. Von der Forstpolizei zur Ökobilanzierung*. 304 Seiten. NZZ Libro. ISBN: 978-3-03810-290-8

K. Ingold, E. Lieberherr, I. Schläpfer, K. Steinmann, W. Zimmermann *Umweltpolitik der Schweiz – ein Lehrbuch*. 357 Seiten. DIKE. ISBN: 978-3-03751-795-6

stefan.widmer@zhaw.ch

### Lehrbuch Gartentherapie



Das erfolgreiche Lehrbuch erweist sich auch in der zweiten Auflage als das grundlegende, praxiserprobte und forschungsgestützte Standardwerk in der Gartentherapie. Das leicht verständliche und mit schönen Abbildungen gestaltete Buch richtet sich an therapeutisches Fachpersonal wie auch an Laien. In der Gartentherapie werden Pflanzen eingesetzt, um therapeutische Ziele zu erreichen. Gärten mit ihren farbenfrohen, duftenden und mit den Jahreszeiten wechselnden Stimmungen wirken sich seit jeher positiv auf das physische und psychische Befinden des Menschen aus.

Das Buch ist Referenz- und Nachschlagewerk zugleich. Es klärt zentrale Begriffe und erläutert Anwendungsbereiche der Gartentherapie. Pflanzen als therapeutische Mittel werden in Text und Bildern ausführlich beschrieben. Das Buch skizziert Modelle, Prozesse und Evaluationskriterien für Interventionen. Gartengeräte und gartentherapeutische Programme sind mit Beispielen dokumentiert. In der zweiten Auflage werden neu auch die Psychiatrie und Pädiatrie behandelt. Ein zusätzliches Kapitel widmet sich den aktuellsten Forschungserkenntnissen.

Die Informationen zum Garten als Raum in der Therapie sind nicht nur für Experten gedacht, sondern eine Entdeckungsreise für alle Freunde von Pflanzen und Gärten.

Der Band ist in der Bibliothek ausleihbar.

*Lehrbuch Gartentherapie*. Schneiter Ulmann & Föhn. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage 2020. 432 Seiten, 194 Abbildungen, 66 Tabellen, gebunden; auch als eBook erhältlich. Hogrefe Verlag. ISBN 978-3-456-85742-8

martina.foehn@zhaw.ch

## CAS / DAS / MAS

### CAS Naturbezogene Umweltbildung

Beginn: laufend  
Weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.  
[www.zhaw.ch/iunr/nub](http://www.zhaw.ch/iunr/nub)

### CAS Süswasserfische Europas – Ökologie & Management

Beginn: 12.3.2021  
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.  
[www.zhaw.ch/iunr/fische](http://www.zhaw.ch/iunr/fische)

### CAS Wald, Landschaft & Gesundheit

Beginn: 12.3.2021  
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.  
[www.zhaw.ch/iunr/wald-landschaft-gesundheit](http://www.zhaw.ch/iunr/wald-landschaft-gesundheit)

### CAS Gartentherapie

Beginn: 26.3.2021  
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.  
[www.zhaw.ch/iunr/gartentherapie](http://www.zhaw.ch/iunr/gartentherapie)

### CAS Therapiegärten – Gestaltung & Management

Beginn: 26.3.2021  
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.  
[www.zhaw.ch/iunr/therapiegaerten](http://www.zhaw.ch/iunr/therapiegaerten)

### CAS Vegetationsanalyse & Feldbotanik

Beginn: 8.5.2021  
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.  
[www.zhaw.ch/iunr/vegetationsanalyse](http://www.zhaw.ch/iunr/vegetationsanalyse)

## Lehrgänge und Kurse

### Lehrgang Naturnahe Teichgestaltung

Beginn: 16.11.2020  
Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.  
[www.zhaw.ch/iunr/teichgestaltung](http://www.zhaw.ch/iunr/teichgestaltung)

### Lehrgang Pflanzenverwendung

Beginn: 13.1.2021  
Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.  
[www.zhaw.ch/iunr/pflanzenverwendung](http://www.zhaw.ch/iunr/pflanzenverwendung)

### Lehrgang Natur im Siedlungsraum

Beginn: 5.3.2021  
Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.  
[www.zhaw.ch/iunr/naturimsiedlungsraum](http://www.zhaw.ch/iunr/naturimsiedlungsraum)

## Veranstaltungen

### 31.10.2020 Bachelor-Infoanlass

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

### 30.11.2020 Bachelor-Infoanlass – online

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

### 28.11.2020 CAS Naturbezogene Umweltbildung – Schnuppertag

[www.silviva.ch/cas/kurse/schnuppertag](http://www.silviva.ch/cas/kurse/schnuppertag)



### Dein Campus braucht dich

Vom 29.3. bis zum 22.5.2021 nimmt das IUNR zusammen mit der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde HNEE in Deutschland am Wettbewerb «Klimaduell – das Klima gewinnt» teil. Beide Hochschulen treten in verschiedenen Aktivitäten gegeneinander an, mit dem Ziel, den eigenen Campus nachhaltiger zu gestalten. Weniger Wärmeverlust durch offene Fenster, mehr fleischlose Menüs in der Mensa? Was würdest du tun, damit unser Campus nachhaltiger wird? Nutze die Chance und reiche eine Challenge ein unter: [www.klimaduell.lsfm.zhaw.ch](http://www.klimaduell.lsfm.zhaw.ch)



A vibrant photograph of a forest stream. The water flows over dark, mossy rocks, creating white foam. The surrounding trees are tall and thin, with dense green foliage that filters the sunlight, creating a dappled light effect on the forest floor. The overall atmosphere is peaceful and natural.

---

**CAS Wald, Landschaft & Gesundheit**

Beginn: 12. März 2021

[www.zhaw.ch/iunr/wald-landschaft-gesundheit](http://www.zhaw.ch/iunr/wald-landschaft-gesundheit)

---



Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften

**Institut für Umwelt und  
Natürliche Ressourcen**

Grüentalstrasse 14, Postfach  
8820 Wädenswil  
Tel. +41 58 934 59 59  
info.iunr@zhaw.ch  
www.zhaw.ch/iunr

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