

zhaw

Life Sciences und
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

IUNR ^{N^o}
0122
magazin

Festival unter der
Nachhaltigkeitslupe

Seite 4

Beliebtes Bündner
Berggetreide

Seite 16

Von Gölle, Linsen
und Fischen

Seite 22

Inhalt



Studium BSc |
Bachelorarbeit
**Nachhaltige
Winterthurer
Musikfestwochen**

Seite 4



Studium BSc |
Projektwoche
**Auf Spurensuche
in Ostana im
Piemont**

Seite 8



Forschung und Dienst-
leistungen | Projekte
**Beliebtes Bündner
Berggetreide**

Seite 16



Forschung und Dienst-
leistungen | Projekte
**Von Gülle, Linsen
und Fischen**

Seite 22



Forschung und Dienst-
leistungen | Projekte
**Digitalisierung in
der Lebensmittel-
branche**

Seite 24



Forschung und Dienst-
leistungen | Gärten
**Campus-Tag der
Biodiversität**

Seite 32

und ausserdem

Numerische Modellierung künstlicher Hochwasser **Seite 6** Absolvent/-innen-
porträts **Seite 10** Bildungsinitiative zu alternativen Proteinen **Seite 12** Pflanzen
und Pilze im Einsatz gegen Schwermetalle **Seite 13** Mit UV-C Licht gegen die
Graufäule auf Erdbeerpflanzen **Seite 14** Die Vielfalt der Agrarökologie **Seite 18**
Eine App für das Wohl unserer Fische **Seite 20** Wenn sich die Biodiversität im
Hochbau durchsetzt **Seite 26** Reallabor GartenPark Hohrainli **Seite 28** Gentech-
nik in der Landwirtschaft und Schweizer Klimaziele **Seite 30** News **Seite 34**
Büchertipps **Seite 35** «Viele verrückte Ideen von damals sind heute Mainstream» –
Dozentinnenporträt **Seite 36** Lehrgang Naturnahe Teichgestaltung – neu konzipiert
Seite 37 Agenda **Seite 38**

Sind Gentechnik und Agrarökologie vereinbar?

Die Diskussion zur Anwendung der Gentechnik in der Schweizer Landwirtschaft ist kürzlich in Bewegung gekommen. Geht es nach dem Willen des Parlaments, soll die Genom-Editierung vom Gentechnik-Moratorium ausgenommen werden. Wie stellt sich das IUNR zu dieser Frage und wie passt das Thema Gentechnik in unser Institut?

Im letzten Jahr hatte unser Institut die Gelegenheit, zuhause des Bundesrats die Frage zu beantworten, ob im Jahr 2035 die Gentechnik in der Schweizer Landwirtschaft eingesetzt wird. In der dafür gebildeten Arbeitsgruppe zeigte sich ein uneinheitliches Bild. Die Meinungen gingen von einer möglichst baldigen Aufhebung des Gentechnik-Moratoriums bis zur Vision einer völlig gentechnikfreien Landwirtschaft.

Einig war man sich, dass sich zum Beispiel im Obstbau der Pestizideinsatz verringern liesse, wenn GVO-Pflanzen mit arteigenen Resistenzgenen gegenüber Pilzkrankheiten eingesetzt werden dürften. Sind diese direkten Eingriffe in das Erbgut von Pflanzen und Organismen aber ethisch vertretbar und sicher? Durch die Möglichkeiten der Genom-Editierung können herkömmliche Züchtungen nicht mehr eindeutig von gentechnisch veränderten Organismen (GVO) unterschieden werden. Wie sich diese Diskussion weiter entwickeln wird, hängt nicht nur von den Bedürfnissen der Landwirtschaft und der Haltung der Landwirt/-innen ab. Die Konsument/-innen sowie die Europäische Union werden beim Entscheid für die definitive Zulassung der Genom-Editierung ebenfalls eine wichtige Rolle spielen (s. Beitrag S. 30).

Das IUNR hat in seiner Strategie die Agrarökologie und Ernährungssysteme als einen der thematischen Schwerpunkte festgelegt. Synergien zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Ökosystemdienstleistungen sollen aufgezeigt, Nährstoffkreisläufe geschlossen und die Diversität und Resilienz in Ernährungssystemen erhöht werden. Wie breit und vielfältig die konkreten Projekte im IUNR in diesem Bereich sind, zeigt der Beitrag auf Seite 18. Auch molekularbiologische Methoden werden in diesen Projekten angewendet, um Organismen und deren Interaktion mit der Umwelt zu verstehen und zum Beispiel Krankheitserreger frühzeitig zu erkennen.

Ob und wie Methoden wie die Genom-Editierung in Zukunft in der Agrarökologie und am IUNR eine Rolle spielen, hängt nicht zuletzt von euren Meinungen und Bewertungen ab. Die Diskussion zu Vor- und Nachteilen der Gentechnik geht auch am IUNR weiter!

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, www.zhaw.ch/iunr | **Redaktionsleitung** Esther Volken (esther.volken@zhaw.ch) | **Redaktionsteam** Manuel Babbi (manuel.babbi@zhaw.ch), Ruth Dettling (ruth.dettling@zhaw.ch), Penelope Elmiger (penelope.elmiger@zhaw.ch), Sabine Frei (sabine.frei@zhaw.ch), Monika Hutter (monika.hutter@zhaw.ch), Rahel Skelton (rahel.meier@zhaw.ch), Andrea Gion Saluz (andrea.saluz@zhaw.ch) | **Layout** Esther Volken (esther.volken@zhaw.ch) | **Titelblatt** Blick auf den Kirchplatz während der Winterthurer Musikfestwochen (siehe Beitrag S. 6). Bild: Andrin Fretz | **Erscheinungsweise** 2 Mal pro Jahr, frühere Nummern können heruntergeladen werden unter: www.zhaw.ch/iunr/magazin | **Druck** CO₂-neutral auf 100% Recyclingpapier; Kuhn-Druck AG; April 2022 | **Auflage** 200

Nachhaltige Winterthurer Musikfestwochen

Das Festival unter der Nachhaltigkeitslupe

Die Winterthurer Musikfestwochen sind ein jährlich stattfindendes Musikfestival und locken jeweils 50 000 bis 60 000 Besucherinnen und Besucher in die Winterthurer Altstadt. Die Studentin Lotta Widmer analysierte im Rahmen ihrer Bachelorarbeit das grösste nicht-kommerzielle Festival der Schweiz punkto Nachhaltigkeit. Von Mehrwegbechern über Barrierefreiheit zur Freiwilligenarbeit.



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

Wie alles anfang

Als es darum ging, ein Thema für die Bachelorarbeit auszusuchen, kam ich auf die Idee, das im Studium angeeignete Wissen mit meinem Job zu verbinden. Denn neben meinem Teilzeitstudium arbeite ich 60 % bei den Winterthurer Musikfestwochen. Bei der Ausarbeitung der Disposition wurde mir bewusst, dass ich nicht nur die Nachhaltigkeit des Festivals anhand der drei Dimensionen Umwelt, Soziales und Wirtschaft analysieren will, sondern das Thema ganzheitlich betrachten möchte. Ich ergänzte aus diesem Grund die in meiner Arbeit berücksichtigten Aspekte mit einer Bewertung der Nachhaltigkeitskommunikation und des Nachhaltigkeitsmanagements. Für die Analyse halfen mir Literatur, Leitfäden, Interviews mit Fachpersonen und Best-Practice-Beispiele. Im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit machte ich in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Amstein+Walthert eine Ökobilanzierung des Festivals. Für die Kosten der Ökobilanzierung bekam ich glücklicherweise Unterstützung des Sustainable Impact Programs (siehe Infobox). Ich hörte das erste Mal von

dieser Unterstützungsmöglichkeit und versuchte mein Glück mit einem Gesuch. Tatsächlich wurde mein Projekt gefördert, wodurch ich ein Finanzierungsproblem weniger hatte.

Resultate der Ökobilanzierung

Ganz am Anfang der Ökobilanzierung stand die Definition der Systemgrenzen und die Datenerhebung. Ich durchforstete dafür alle Rechnungen, Verbrauchs- und Verkaufszahlen sowie Umfragen. Gewisse Daten musste ich anfragen oder schätzen. So fand ich heraus, dass an der letzten «normalen» Festivalausgabe 2019 z. B. gut 40 000 Liter Bier getrunken, Waren über eine Gesamtdistanz von 10 000 km transportiert, 72 Personen eingeflogen und 10 000 kg Abfall produziert wurden. In einem weiteren Schritt wurde dann berechnet, wie viele Emissionen die jeweiligen Aktivitäten haben.

Was kam dabei heraus? Insgesamt wurden im untersuchten Festivaljahr 643.5 Tonnen CO₂-Äquivalente verursacht. Wird die Zahl der Gesamtemissionen durch die Anzahl Besucherinnen und Besucher divi-

Sustainable Impact Program

Das Sustainable Impact Program (SIP) fördert das Engagement von Studierenden und Mitarbeitenden für nachhaltige Entwicklung, verteilt auf drei Säulen: Die erste Säule unterstützt studentische Projekte, die zur Erreichung der Sustainable Development Goals (SDGs) beitragen und sich auf die Region oder die ZHAW – im Sinne eines Reallabors – beziehen. Die Projekte können, müssen aber nicht in Zusammenhang mit dem Studium an der ZHAW stehen. Studentische Projekte erhalten bis zu CHF 5000 Förderung.

Die zweite Säule zielt auf Lehr- und Forschungsprojekte an der ZHAW ab, die zur Realisierung der SDGs beitragen oder die Ziele der Nachhaltigkeitsstrategie der ZHAW unterstützen. Lehrprojekte werden mit bis zu CHF 15 000 und Forschungsprojekte mit bis zu CHF 30 000 gefördert.

Die dritte Säule unterstützt Jungunternehmer/-innen, die mit ihrer Business-Idee einen nachhaltigen Unterschied machen wollen. Im Rahmen der Impact Entrepreneurship Initiative werden Teilnehmende während drei Programmphasen – Sustainability Safaris, Sustainability Booster und Sustainability Incubation Program – tatkräftig bei der Umsetzung unterstützt.

Anträge für das SIP können ganzjährig über eine Antragsplattform eingereicht werden:
<https://zhaw-sustainable.grantplattform.com/>

Das Sustainable Impact Program wird von der nationalen Förderplattform U Change und von der ZHAW-Stiftung unterstützt.
www.zhaw.ch/sustainable



Die Steinberggasse während der Winterthurer Musikfestwochen 2019.

Bild: Thomas Gerstendörfer

diert, verursacht ein Festivalbesuch pro Kopf 11.7 kg CO₂-Äquivalente. Diese Menge CO₂-Äquivalente entspricht einer Autofahrt (Mittelklassewagen, benzinbetrieben) von 34 km und damit der Strecke von Zürich nach Zug. Der ganzjährige Bürobetrieb ist nur für 1.2% der Gesamtemissionen verantwortlich. Wo entstehen die übrigen Emissionen? Die grossen Verursacher sind ganz klar die Mobilität (63% der Gesamtemissionen) und die Gastronomie (25% der Gesamtemissionen). Diese Resultate decken sich mit den Ergebnissen der Ökobilanzierungen für das Openair St. Gallen und das One Of A Million Festival.

Von der Analyse zum Aktionsplan

Mit der Analyse aller Dimensionen konnte ich die Bereiche mit dem grösstem Optimierungspotenzial identifizieren. Anhand dieser Untersuchung leitete ich dann konkrete Massnahmen ab, die ich in einem Aktionsplan zusammenfasste. Dieser Aktionsplan umfasst über 70 Nachhaltigkeitsmassnahmen, welche ich aufgrund der Dringlichkeit und des Aufwandes bewertete. Diese Bewertung ermöglichte eine Priorisierung der Massnahmen, sodass diese schlussendlich in Handlungsempfehlungen zusammengefasst werden konnten.

Ausblick: Wie geht's weiter?

Die Bachelorarbeit ist zwar abgegeben, das Thema ist jedoch noch lange nicht abgeschlossen. Nun

startet die Umsetzung. Schon während der Bachelorarbeit habe ich mit meinen Arbeitskolleginnen und -kollegen einen Workshop durchgeführt und den Vereinsvorstand über die Resultate der Analyse informiert. Danach folgte ein Nachhaltigkeitsworkshop, in dem wir unsere Nachhaltigkeitsvision und Nachhaltigkeitsziele definiert haben. Um das Thema langfristig im Verein zu verankern, wollen wir nun eine Nachhaltigkeitsgruppe gründen. Diese Nachhaltigkeitsgruppe soll den ganzen Prozess leiten, die Ziele im Blick behalten, Massnahmen umsetzen oder Arbeitsgruppen ins Leben rufen.

Nachhaltigkeit ist ein Prozess, der Schritt für Schritt angegangen werden muss. Einige Schritte konnte das Festival schon umsetzen und ich freue mich, an der diesjährigen Festivalausgabe im August weitere Schritte in Richtung Nachhaltigkeit zu machen.

widmelot@students.zhaw.ch

Numerische Modellierung künstlicher Hochwasser

Simulation und Auswertung der Auswirkungen auf die Morphologie der Auenlandschaft Saane

Künstliche Hochwasser sind eine mögliche Massnahme zur Minderung ökologischer Defizite unterhalb grösserer Speicherseen. Für die Planung und Dimensionierung ist es wichtig, die Auswirkungen auf den jeweiligen Flussabschnitt zu kennen. Im Oktober 2020 wurde an der Saane im Kanton Freiburg ein künstliches Hochwasser ausgelöst, das untersucht und nachsimuliert wurde. Eines der Ziele war, die Übereinstimmung der Kiesflächen zwischen Modell- und Felddaten zu prüfen, da eine realitätsnahe Simulation der Geschiebevorgänge eine Voraussetzung für die praktische Anwendung darstellt.



Simon Fankhauser
Student BSc UI 18 mit Vertiefung Naturmanagement



Manuel Antonetti
Wissenschaftl. Mitarbeiter Ökohydrologie

Im Zuge der nationalen Energiestrategie 2050 soll die Stromproduktion aus Wasserkraft weiter ausgebaut werden. Da dies unter Berücksichtigung von ökologischen Anforderungen geschehen soll, ist es möglich, dass bei grösseren Speicherkraftwerken künstliche Hochwasser (kHW) erforderlich sind. Sie stellen eine Massnahme dar, die in den Restwasserstrecken unterhalb der Staudämme zur Kompensation der negativen Auswirkungen der Wasserkraft hinsichtlich Ökologie, Abflussregime und Geschiebehalt eingesetzt werden kann. Früher wurde der Grundablass eines Stausees, also die Öffnung zur Entleerung, nur zum Ausspülen der Feinsedimente oder zur Wartung der Stauanlage geöffnet. Die Durchführung eines kHWs zur Erfüllung ökologischer Bedürfnisse ist eine relativ neue Entwicklung. Die Herausforderungen liegen hier insbesondere in der Dimensionierung sowie in der Beurteilung der langfristigen Wirkung. Eine GIS-Analyse und numerische Modellierungen können dabei für beide Punkte nützliche Werkzeuge sein.

führt, die von der Forschungsgruppe Ökohydrologie der ZHAW begleitet und untersucht werden. Am 22. Oktober 2020 fand das letzte kHW statt. Auf Basis der damals ermittelten Daten sollen die Werkzeuge zur Dimensionierung und Bewertung der Auswirkungen weiterentwickelt werden. Drohnenaufnahmen und am Boden erhobene GPS-Messpunkte dienen dabei sowohl zur Auswertung des HW-Ereignisses als auch als Grundlage für die Erstellung des numerischen Modells.

Simulation und Auswertung

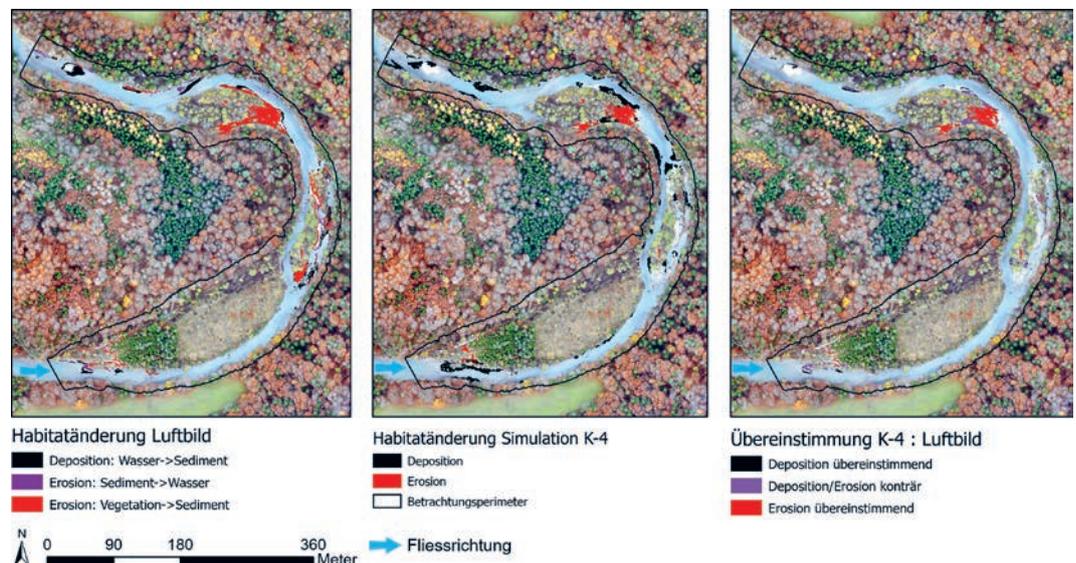
Das Ziel der Bachelorarbeit von Simon Fankhauser im Herbstsemester 2021 war einerseits, diese Werkzeuge, namentlich ein bestehendes hydronumerisches Modell, weiter zu entwickeln sowie eine Auswertung der Luftbilder vor und nach dem kHW von 2020 durchzuführen. Die Resultate der numerischen Simulationen wurden mit den Felddaten abgeglichen, um das Modell zu kalibrieren. Für die Auswertung der Erosions- und Depositionsflächen zwischen Simulation und Feldbeobachtung wurde ein automatisierter Prozess in einem GIS entwickelt, der einen Vergleich und eine quantitative Aussage über die

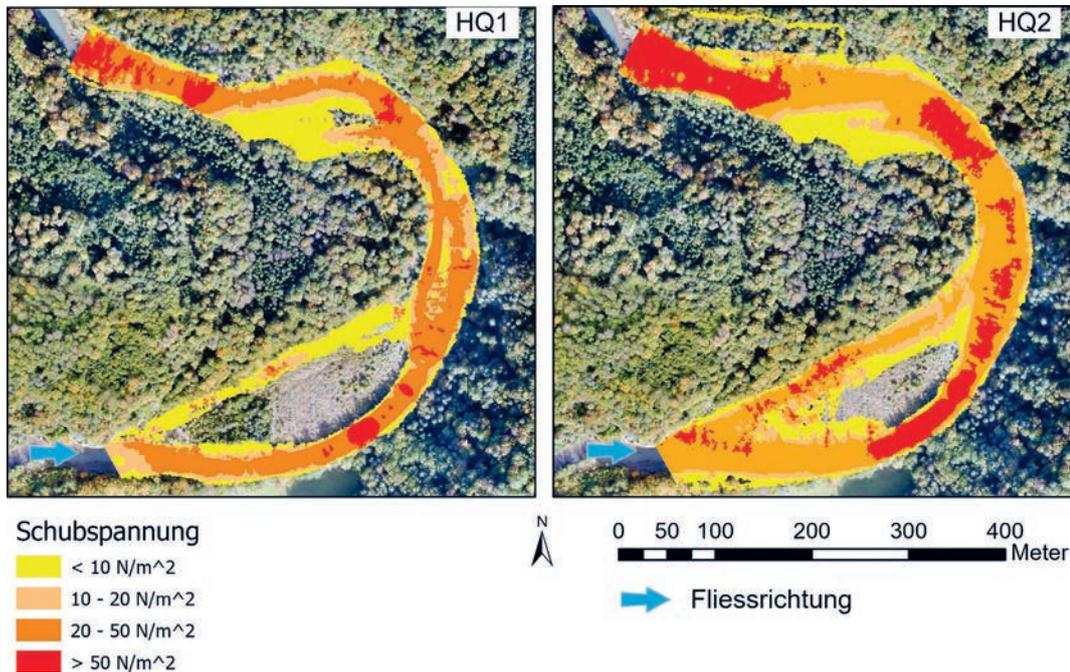
Künstliche Hochwasser an der Saane

Unterhalb des Staudamm Rossens an der Saane im Kanton Freiburg werden seit 2016 kHW durchge-

Habitatänderungen aus der Bildklassifikation des Luftbildes (Links), der Simulationsvariante K-4 (Mitte) und Übereinstimmung der Simulation mit den Resultaten aus der Bildklassifikation (Rechts), Hintergrund: Orthofoto vom 5.11.2020, Bildklassifikation durchgeführt in ArcGIS Pro, Simulationen durchgeführt mit BASEMENT (VAW-ETHZ).

Bild: Simon Fankhauser





Räumliche Verteilung der Sohlschubspannung während zwei Abfluss-szenarien, kritischer Wert für die Mobilisierung der Sohle = 50 N/m^2 , Hintergrund: Orthofoto vom 8.10.2020, Flie\$\$richtung von Süden nach Norden, Simulationen durchgeführt mit BASEMENT (VAW-ETHZ), Visualisierung mit ArcGIS Pro.

Bild: Simon Fankhauser

Modellgüte hinsichtlich Geschiebetransportvorgängen je nach Modellsimulation erlaubt.

Habitatänderung durch Hochwasser

Die Luftbilder vor und nach dem kHW stellen, zusätzlich zu den im Feld aufgenommenen Messpunkten, eine wichtige Grundlage für die Auswertung der Auswirkungen des kHWs und eine Referenz für die Simulationen dar. Deren Analyse zeigte eine Zunahme der Kiesflächen nach dem kHW, die vor dem kHW hauptsächlich von Vegetation bedeckt waren. Zudem haben sich bestehende Kiesflächen am Ufer und im Fluss weiter vergrößert. Diese Habitatveränderungen betragen insgesamt rund 5.7% der untersuchten Fläche, 1.6% bedingt durch Geschiebedeposition und 4.1% aufgrund der Erosion.

Geschiebetransportvorgänge im Modell integriert

Als Grundlage und Startbedingung für die Simulationen der Geschiebevorgänge musste zuerst der Ausgangszustand vor dem kHW modelliert werden. Die entsprechende Simulation lieferte sehr ähnliche Wassertiefen im Vergleich mit den im Feld gemessenen Werten. Die gute Abbildung des Ausgangszustandes spricht für ein realitätsnahes Modell. Die Simulationen der Geschiebevorgänge des kHWs zeigten je nach Modelleinstellungen, z. B. verwendeter Korngrösse, sehr unterschiedliche Auswirkungen. Bei der ausgewählten Modellvariante für die Simulation von weiteren HW-Szenarien wurden die Depositionsflächen tendenziell etwas überschätzt, während sich die simulierten Erosionsflächen zu 90% mit den erodierten Bereichen der Bildklassifi-

kation decken (s. Abbildung S. 6). Mögliche Gründe für diese Abweichungen können in den leicht unterschiedlich simulierten Flie\$\$geschwindigkeiten sowie in den Einschränkungen der Geschiebeparametrisierung liegen.

Simulation von Hochwasser-Szenarien

Nach der Auswertung und Nachbildung des kHWs von 2020 wurden weitere HW-Szenarien simuliert und auf hydrologische und ökomorphologische Effekte hin ausgewertet. So führte beispielsweise die HW-Variante mit der höchsten Abflussspitze nicht zwingend auch zur höchsten hydromorphologischen Diversität, welche u. a. wichtig für die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften ist. Die Auswertung der Schubspannung während der Abflussspitzen zeigte, dass mindestens Abflüsse eines natürlicherweise vorkommenden zweijährlichen HWs erforderlich sind, um grössere Bereiche der Flusssohle im Untersuchungsgebiet mobilisieren zu können (s. rot eingefärbte Bereiche in der Abbildung oben). Solche Auswertungen könnten in einer praktischen Anwendung von kHW, beispielsweise bei der Dimensionierung der Abflussganglinie oder der Platzierung von Geschiebeschüttungen, hilfreich sein. Beim Wissen zur Planung hydromorphologischer Massnahmen zur Steigerung des ökologischen Potenzials eines Flie\$\$gewässers besteht noch grosser Verbesserungsbedarf. Das in dieser Bachelorarbeit aufgestellte Modell sowie die durchgeführten Simulationen inklusive der Optimierungen, Auswertungen und Erkenntnisse können wesentlich dazu beitragen.

simon.fankhauser@gmx.net
manuel.antonetti@zhaw.ch

Auf Spurensuche in Ostana im Piemont

Nachhaltige Entwicklung im Alpenraum

Im Rahmen des Moduls Nachhaltige Entwicklung im Alpenraum haben die Studierenden Ostana in den italienischen Alpen besucht – eines von vielen Bergdörfern, das in der jüngeren Vergangenheit mit Abwanderung zu kämpfen hatte. Dank der Initiative von Visionären und Pionierinnen hat sich das Dorf in den letzten Jahren neue Perspektiven geschaffen. Voraussetzung dafür ist, dass die Erkenntnisse aus der Forschung ihren Weg zur praktischen Umsetzung finden. In Ostana scheint dies zu gelingen.



Nicole Wächter
Studentin BSc UI 19 mit
Vertiefung Umweltsysteme
und Nachhaltige Entwicklung



Birgit Reutz
Dozentin Tourismus und
Nachhaltige Entwicklung

Ein abgelegenes Bergdorf im Piemont, das sich gerade neu erfindet, erwartete die Studierenden des Moduls Nachhaltige Entwicklung im Alpenraum Mitte November: Ostana liegt auf 1342m ü. M., hat 34 ständige Bewohner/-innen und befindet sich am Fusse des Monte Viso im Valle Po in Italien. Der Grund für diese Reise war nicht die Atmosphäre, die sich aus den rustikalen Steinhäusern, italienischem Alpenflair und einheimischer Küche zusammensetzt, sondern primär das Kennenlernen des MonViso-Instituts und von Pionier/-innen und Projekten, die in Ostana einen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung leisten.

Die Krise als Katalysator

So wie in anderen Alpentälern war Ostana im 20. Jahrhundert mit Abwanderung konfrontiert. 1985 lebten hier nur mehr 5 Menschen. Jedoch sind Krisen auch der Nährboden für soziale Innovationen und Veränderungen. Dafür braucht es mutige Menschen. Ostanas Gemeindeverwaltung schafft Rahmenbedingungen, um den Menschen eine Zukunftsperspektive zu bieten, die auf den drei Säulen Natur, Tradition und Wissen der Menschen aufbaut. In den vergangenen Jahren hat sich viel getan: von der Restauration von Steinhäusern über den Bau eines Mehrzweckgebäudes mit Café und Bibliothek, neue Betriebe und die Gründung des MonViso-Instituts bis hin zu den Menschen, die heute das Dorf beleben.

MonViso oder nachhaltige Entwicklung in der Praxis

Das MonViso-Institut ist ein Realweltlabor, das die resiliente Entwicklung in Berggebieten erforscht und fördert. Ein Berggebiet im Transformationsprozess wie Ostana ist ein idealer Ort, um nachhaltige Entwicklung von Grund auf anzukurbeln und diesen Prozess zu beobachten.

Wie ein solches Realweltlabor funktioniert, welche Hürden es gibt und wie neuzugezogene Pionier/-innen mit «Alteingesessenen» die Zukunft eines Bergdorfs aktiv gestalten, erkundeten die 15 Studierenden vor Ort. Ihre Aufgabe war es, anhand der besuchten

Projektbeispiele herauszufinden, was Erfolgsfaktoren für das Gelingen sind, wo es Stolpersteine gibt, das Vorgehen und die Resultate der Projekte kritisch zu reflektieren und daraus die Learnings für ihre Arbeit als Change Maker/-innen Nachhaltigkeit zu ziehen.

Zu Besuch bei Visionären und Pionierinnen

Am ersten Tag stellte Tobias Luthe, Nachhaltigkeitsforscher und Mitgründer des Instituts im Centro Polifunzionale, dem vor wenigen Jahren entstandenen Mehrzweckgebäude mit Seminarräumen und Café, die Ziele und die «Tools of Change» des MonViso-Instituts vor. An den nachfolgenden Tagen lernten die Studierenden verschiedene Initiativen und Projekte in Ostana kennen.

Der zweite Tag stand unter dem Motto «Grassroot-Initiativen». Dazu gehört das «Monviso Treehouse», das erste Baumhaus in Piemont, das Gäste mit der



Studierende auf
Spurensuche in Ostana.

Bild: Birgit Reutz



Projektwoche mit eindrucksvoller Kulisse: Blick auf den Monte Viso, den am südlichsten gelegenen, über 3500 m hohen Gipfel der Alpen.

Bild: Anna Rodewald, MonViso Institut

Philosophie «slow and sustainable» Tourismus willkommen heisst. Beim Projekt «Il Bosco Incantato» erkundeten die Studierenden einen thematischen Märchen-Waldweg mit Bezug zu Natur, einem Permakulturgarten und einem Botanischen Garten. Danach ging es weiter zur Bäckerei Quel Po di Pan, die vor zwei Jahren als einzige Bäckerei in Ostana von dem jungen Unternehmer Flavio mit seiner Partnerin eröffnet wurde. Sie kamen aus der Stadt mit der Vision, im Dorf eine Bäckerei zu eröffnen. Der Fokus liegt darauf, die lokale Wertschöpfungskette zu fördern, auf regionale Zutaten zu setzen und «Zero Waste» zu erreichen. Der Betrieb funktioniert gut, da er auch innovative Absatzkanäle nutzt und Kundenschaft bis nach Turin hat. Pionier/-innen war auch der letzte Besuch gewidmet: Im Agriturismo «Al nostro Mizoun» genossen alle ein Abendessen und erfuhren mehr über das Cashmere Monviso-Projekt. Mit den Grassroot-Initiativen wurde deutlich, dass es Mut, Durchhaltevermögen und Beharrlichkeit zur Umsetzung neuer Ideen braucht und die Pflege von Netzwerken ein wichtiger Erfolgsfaktor ist. Traditionen und regionale Werte sind zu respektieren, aber man muss auch innovativ sein und neue Ansätze und Lösungen finden.

Am dritten Tag schliesslich wurden innovative Firmen besucht. In der Kalkfabrik in Piasco erhielten die Studierenden Einblick in eine seit Generationen bestehende Firma und deren Produktinnovationen, darunter ein neu entwickeltes Isolationsprodukt aus natürlichen und ökologischen Baumaterialien. Als nächstes wurde die Brauerei Kauss besichtigt, die

biologischen Hopfen und Gerste zur Bierproduktion anbaut. Zudem bietet die Brauerei integrative Arbeitsplätze an. Die beiden Unternehmen, die neue Produkte kreiert haben und diese innovativ vermarkten sowie die jungen Visionär/-innen, denen Nachhaltigkeit am Herzen liegt, haben Eindruck hinterlassen.

Von der Forschung zur Umsetzung

Am letzten Exkursionstag wanderten alle zum MonViso-Institut. Dieses ist noch im Aufbau, ein erstes wasser- und energieautarkes Gebäude wurde bisher realisiert. Am Institut wird rund um Transformations-themen zu resilienter Entwicklung in Bergregionen geforscht. Die Idee ist, das Kreislaufdenken zu fördern und den alpinen Raum als Lernraum zu betrachten. Viel wurde über Herausforderungen für ein Realweltlabor diskutiert und die mögliche Kluft zwischen Wissenschaft und den lokalen Akteur/-innen und wie die Kooperation noch verbessert werden könnte. Der Besuch in Ostana hat gezeigt, dass es neben Mut und Innovationswille auch eine realistische Vision und ein gutes Netzwerk braucht, damit Innovationen gelingen können.

waechnic@students.zhaw.ch
birgit.reutz@zhaw.ch

Absolvent/-innenporträts

Interview mit drei Umweltingenieurinnen und -ingenieuren

Was sind deine Aufgaben bei deiner aktuellen Arbeitsstelle?

Céline Weyl: Da wir nur zu zweit arbeiten, bin ich in fast alle unsere Arbeitsschritte und Projekte involviert. Ich schreibe Mobilitätskonzepte für autofreies Wohnen, bin bei der Entwicklung von Projekten für den Freizeit-, Agglomerations- und Stadtverkehr dabei und führe Beratungen durch. Ich organisiere Veranstaltungen, halte unsere verschiedenen Websites aktuell und bin verantwortlich für den Social Media-Bereich.

Sina Breitenmoser: Ich bin für das WWF-Umweltbildungsprogramm Kinder & Jugendliche im Kanton Zürich sowie die Freiwilligenkoordination verantwortlich. Ich koordiniere die Freiwilligenprojekte «Quellenmonitoring Kanton Zürich» und «Natur verbindet» (AG & ZH). Daneben unterstütze ich die WWF-Sponsorenläufe und bin Assistentin der Geschäftsstelle des WWF Zürich.



«Die vielen Einblicke in ganz unterschiedliche Themenbereiche und die grosse Fächervielfalt während des Studiums sind für meine jetzige Arbeit sehr wertvoll.»

Sina Breitenmoser

Nik Berger: Ich bin mit dem Aufbau der Kompetenzstelle Tourismus & Freizeit betraut. Dafür erarbeite ich touristische Angebote mit unterschiedlichen Leistungsträgerinnen und -trägern, bin für die Gästeinformation und -betreuung zuständig und entwickle Marketing- und Kommunikationsmassnahmen für die Region Zürcher Weinland und deren Angebote. Ausserdem arbeite ich beim Aufbau des Regionalmanagements mit und betreue die Website www.zuercher-weinland.ch. Ebenfalls zu meinen Aufgaben gehören die Organisation von Berufsbildungsnachmittagen sowie die Administration für das Berufsbildungsforum Bezirk Andelfingen.

Wie bist du zu deiner Arbeitsstelle gekommen?

Céline Weyl: Ich habe im Internet mit den Begriffen «Umwelt», «Beratung» und meinem gewünschten Standort nach Unternehmen gesucht und bin auf Bernhard uvb gestossen. Auf meine Blindbewerbung kam noch am selben Tag eine Einladung zum Vorstellungsgespräch.

Sina Breitenmoser: Im Dezember 2020 begann ich mein einjähriges Praktikum in der Umweltbildung beim WWF Zürich und konnte nach einigen Monaten zusätzlich eine Mutterschaftsvertretung in der Freiwilligenkoordination übernehmen. Da sich gegen Ende des Sommers abzeichnete, dass das Praktikum aktuell nicht wieder ausgeschrieben werden kann, wurde ich angefragt, ob ich bleiben möchte. Parallel dazu hat sich aus der Mutterschaftsvertretung ergeben, dass ich nochmals für mindestens ein Jahr in der Freiwilligenkoordination tätig sein kann.

Nik Berger: Ich habe die Stellenausschreibung während meines Praktikums im Regionalen Naturpark Schaffhausen zugestellt bekommen. Da ich seit gut 5 Jahren im Zürcher Weinland lebe und die Region daher bereits kenne, hat mich die Stellenausschreibung sehr angesprochen und ich habe mich auf die freie Stelle beworben.



«Sei offen für andere Meinungen und Ansichten, denn nach dem Studium arbeitest du mit vielen unterschiedlichen Beteiligten zusammen, die möglicherweise unter Nachhaltigkeit etwas anderes verstehen oder das Thema anders angehen. Eine nachhaltige Entwicklung ist nur möglich, wenn alle zusammenarbeiten.»

Nik Berger

Welche Inhalte aus dem Studium sind für dich an deiner jetzigen Stelle besonders wertvoll?

Céline Weyl: In der Vertiefung UNE gingen wir in die Regionen, um vor Ort die Probleme der Bevölkerung und des Tourismus zu analysieren sowie Ideen zu entwickeln. Dies gab mir einen guten Einblick in den nachhaltigen Tourismus und was alles dazu gehört.

Sina Breitenmoser: Die vielen Einblicke in ganz unterschiedliche Themenbereiche und die grosse Fächervielfalt während des Studiums sind für meine jetzige Arbeit sehr wertvoll. Meine Stelle ist vielseitig und ich habe Berührungspunkte mit sehr vielen unterschiedlichen Bereichen, weshalb mir das generalistische Wissen aus dem Studium zugutekommt.

Nik Berger: Besonders wertvoll sind die Inhalte und Learnings, welche ich in der

Zusammenarbeit mit der Partnerregion «Glarus Süd» erlernt und gemacht habe. Also die Inhalte der Module «Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung 2», «Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung 3» und «Lernende Region» sowie zusätzlich das Modul «Tourismus und Regionalentwicklung».

Auf welchem Gebiet musstest du dazu lernen? Was hat dir für die aktuelle Stelle gefehlt?

Céline Weyl: Das ganze Thema Mobilität ist mir im Studium nie begegnet. Wie ein Konzept geschrieben wird und was dafür wichtig ist, lernte ich vor allem in der Praxis. Ein grosses Thema ist bei uns zudem die Digitalisierung, die sicher auch im Studium immer mehr eine Rolle spielen wird.

Sina Breitenmoser: Dazulernen muss ich auf allen Gebieten natürlich ständig – der regelmässige Austausch mit meinen Vorgesetzten und Teamkolleginnen ist da sehr hilfreich. Für einzelne Projekte ist auch die Vertiefung von fachlichem Wissen nötig und da lese ich mich weiter ins Thema ein oder suche das Gespräch mit internen oder externen Fachpersonen.

Nik Berger: Im Umgang und in der Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Ak-

«Seid mutig und traut euch auch grosse Projekte zu, man kann nur davon lernen.»

Céline Weyl



teuren und Akteurinnen lerne ich in jedem Gespräch wieder etwas Neues hinzu. Aktuell bin ich daran, ein Angebot zusammen mit dem Weinbauverein Zürcher Weinland zu erstellen. In den vielen Diskussionen lerne ich auch viel über das Thema Weinbau und Landwirtschaft, was mir in anderen Diskussionen wiederum von Nutzen sein kann.

Daneben musste ich auch den Umgang mit den Medien lernen. Hier bin ich aktuell daran, eine Strategie zu entwickeln, wie ich in Zukunft besser auf die Medien zugehen kann, damit die von mir gewünschten Inhalte auch veröffentlicht werden.

Welche Empfehlungen hast du an Studieninteressierte und Studierende?

Céline Weyl: Seid mutig und traut euch auch grosse Projekte zu, man kann nur davon lernen.

Sina Breitenmoser: Tausche dich viel mit Studierenden höherer Semester aus. Finde heraus, wo deine Interessen wirklich liegen, damit du diese verfolgen und am Ende des Studiums deinen Rucksack an Fähigkeiten gut einschätzen kannst.

Nik Berger: Ich erachte es als sinnvoll, wenn du dir nach dem Grundstudium einen Fahrplan erstellst und überlegst, wo du in Zukunft gerne arbeiten möchtest. Das hilft dir anschliessend bei der Wahl der Module sowie bei der Themenwahl deiner Semester- und Bachelorarbeiten. Zusätzlich kannst du je nach Modul oder Bachelorarbeits-Thema bereits etwas in deinem gewünschten Berufsfeld «schnuppern» und lernst potenzielle Betriebe oder zukünftige Arbeitskolleginnen und -kollegen kennen.

Sei offen für andere Meinungen und Ansichten, denn nach dem Studium arbeitest du mit vielen unterschiedlichen Beteiligten zusammen, die möglicherweise unter Nachhaltigkeit etwas anderes verstehen oder das Thema anders angehen. Eine nachhaltige Entwicklung ist nur möglich, wenn alle zusammenarbeiten.

katharina.genucchi@zhaw.ch

Die schriftlichen Interviews führte Katharina Genucchi mit folgenden UI-Absolventinnen und -Absolventen, alle mit Vertiefung Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung:

Céline Weyl (UI15)

Projektmitarbeiterin (40%), Bernhard Umwelt Verkehr Beratung

Sina Breitenmoser (UI16)

Verantwortliche Freiwilligenkoordination und Assistentin der Geschäftsstelle (90%), WWF Zürich

Nik Berger (UI18)

Leiter Kompetenzstelle Tourismus und Freizeit & Administration Berufsbildungsforum Andelfingen (90%), Verein ProWeinland

Bildungsinitiative zu alternativen Proteinen

Strategische Informationsvermittlung mit Fokus auf essbare Insekten

Produkte mit essbaren Insekten als Novel Food in der Schweiz und auch in Europa zu verkaufen ist eine ambitionöse Herausforderung. Im Unterschied zu Esskulturen in Asien, Afrika oder auch Südamerika kennen wir in unserer Region Insekten als Lebensmittel noch nicht allzu lange. Bekannt ist eventuell noch die Maikäfersuppe, welche bis vor 100 Jahren noch in verschiedenen Rezeptbüchern aufgetaucht ist. Bei genauerer Betrachtung bieten die Insekten fantastische Eigenschaften und können als perfekt nachhaltig taxiert werden.



Jürg Grunder
Dozent Phytomedizin

An der ZHAW laufen verschiedene Forschungsprojekte, welche Aspekte im Umfeld von essbaren Insekten untersuchen. Aufgrund dieser umfangreichen Erfahrungen in Forschung und Praxis haben wir erkannt, dass wir unbedingt die Wissensvermittlung intensivieren müssen. Der Verein Swiss Insects wurde gegründet, um als Verband die Start-ups, die aktiven Händler und Produzenten von Produkten mit essbaren Insekten zu vereinen und zu unterstützen. Ein erstes Projekt war die Entwicklung einer Branchenleitlinie, welche der noch sehr jungen Branche eine offizielle Grundlage für die Handhabung von Produktion und Produkten bietet. Wir haben nun das grosse Ziel, die junge Generation über die Vorteile von essbaren Insekten zu informieren. Swiss Insects bietet seit zwei Jahren Schulbesuche an. Unsere Events umfassen das gesamte Bildungssystem mit dem Spektrum von Kindergarten bis zu Studierenden an Hochschulen und Universitäten.

Beitrag zu einer unabhängigen Meinungsbildung

In der Form von verschiedenen konzipierten Lehrveranstaltungen ermöglichen wir den Kindern, Schülern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen, die riesige Welt der essbaren Insekten zu erkunden. Wir wollen

die angeregten Diskussionen kritisch, objektiv und neutral gestalten und können gleichzeitig sehr viele interessante und spannende Daten aufzeigen. Jede Lektion wird an das jeweilige Ausbildungsniveau und Alter der Teilnehmenden angepasst. Staunend und beeindruckt werden die Charakteristiken und Eigenschaften der essbaren Insekten zur Kenntnis genommen. Insekten sind die effizientesten Futtermittelverwerter und bieten äusserst wertvolle Proteine, Fette und Mineralstoffe für die menschliche Ernährung. Für die Mehrzahl der über 800 Teilnehmenden gilt, dass sie eine neue Meinung bilden und auch die eigene Haltung zur Konsumation von essbaren Insekten differenziert und verändert angehen. Unsere Absicht ist genau dieser Abbau von Vorurteilen und das Finden eines individuellen Standpunktes, basierend auf einem breiten Wissensstand.

Proteinressource mit Zukunft

Wir sind überzeugt, dass mit der kompetenten und gezielten Informationsvermittlung die Nutzung dieser Proteinressource normal wird. Denken wir doch an das Aufkommen der Meeresfrüchte vor 60 oder 70 Jahren. Zu Beginn war der Genuss von Meeresfrüchten wie Muscheln, Scampi und sonstiger Krustentiere völlig exotisch und nur die Avantgarde wagte es, diese neuen Esswaren zu testen. Eine Generation später war es völlig normal. Genau so wird dies mit den essbaren Insekten passieren!

Links und Kontakte zu Wissensvermittlung mit Fokus auf essbare Insekten

Swiss Insects
swiss-insects.ch

Swiss Food Research – Insekten
www.swissfoodresearch.ch/de/agro-food-innovations-services/Innovationsgruppen/insekten/

juerg.grunder@zhaw.ch

Referentinnen und Referenten, Insekten und Schüler/-innen in Aktion.

Bildcollage: Jürg Grunder



Pflanzen und Pilze im Einsatz gegen Schwermetalle

Nachhaltige Sanierung belasteter Böden

In diesem Projekt wird die Sanierung von schwach mit Schwermetallen kontaminierten Böden mittels Pflanzen und Pilzen untersucht. Eine erfolgreiche sogenannte Phyto- und Mycoremediation hätte positive Auswirkungen auf die ökologische und die finanzielle Nachhaltigkeit: Erstens würde sie zum Erhalt von wertvollem Oberboden beitragen, zweitens liessen sich möglicherweise die Sanierungskosten reduzieren.

Die Zunahme der Industrie und der erhöhte Lebensstandard in den letzten 100 Jahren führte zu einer alarmierenden Bodenverschmutzung, sowohl was die betroffene Fläche als auch den Schweregrad betrifft. Schwermetalle (Blei, Quecksilber, Zink, Kupfer, Cadmium etc.) gehören zu den Hauptschadstoffen, und Bodenbelastungen durch sie treten meist unbeabsichtigt bei industriellen Prozessen, bei der Abfallentsorgung und bei der konventionellen Landwirtschaft (Dünge- und Pflanzenschutzmittel) auf, sind aber auch Folge der direkten Anwendung (z. B. Kupfer wird als Pestizid im ökologischen Landbau eingesetzt).

Tausende belasteter Standorte

Allein in der Schweiz gibt es 38 000 Standorte mit Altlasten, davon sind schätzungsweise 4000 von einer Zwangssanierung betroffen. Hinzu kommen tausende von Standorten in der Schweiz, deren Schadstoffbelastung den Wert, der eine Sanierung zwingend erforderlich macht, nicht überschreiten und dennoch potenziell toxisch sind. So bewirkt z. B. ein Absinken des Boden-pH zu einer erhöhten Löslichkeit der Schwermetalle, was zu einer Grundwasserkontamination führen kann. Diese Böden verbleiben in ihrem Zustand und sind mit Nutzungseinschränkungen oder einem Nutzungsverbot belegt. So muss beispielsweise leicht kontaminierter Oberboden, der bei Bauarbeiten ausgehoben wird, deponiert werden. Denn der Boden kann nur an einem dem Belastungsprofil entsprechenden Standort wiederverwendet werden, was eine Herausforderung darstellt und oft nicht möglich ist. Da Mutterboden nicht künstlich erzeugt werden kann, wird so eine wertvolle Ressource verschwendet.

Wertvollen Boden erhalten statt teuer entsorgen

Dieses PhD-Projekt ist eine Zusammenarbeit des IUNR mit der ETHZ und Zurbuchen Bodenschutz GmbH. Es untersucht die Frage, unter welchen Bedingungen eine Kombination aus Phyto- und Mycoremediation die Schwermetallkonzentrationen

in schwach kontaminierten Böden innerhalb eines praktikablen Zeitrahmens von drei bis vier Jahren unter den Richtwert senken kann. Der Boden könnte dann als nicht verunreinigt in der Landwirtschaft oder in Wohngebieten wiederverwendet werden. Dadurch würde nicht nur die Deponieentsorgung verhindert, sondern es liesse sich auch nährstoffreicher Oberboden erhalten.

Zu diesem Zweck werden über den Zeitraum von drei Jahren Feld-, Topf- und Laborexperimente mit verschiedenen Pflanzen und Pilzen auf mit Blei, Cadmium, Kupfer und Zink belasteten Böden durchgeführt. Die Erkenntnisse sollen bei Erfolg eine kommerzielle Implementierung und Anwendung ermöglichen und damit einen Beitrag für nachhaltigeres Wirtschaften leisten

claudio.kugler@zhaw.ch



Claudio Kugler
Wissenschaftl. Mitarbeiter
Bodenökologie

In seiner Bachelorarbeit untersucht Lukas Fessler die Remediation von schwach Cadmium-belastetem Boden mithilfe von Raps.

Bild: Claudio Kugler



Mit UV-C Licht gegen die Graufäule auf Erdbeerpflanzen

Mobile Anlage zur Bekämpfung des Schimmelpilzes *Botrytis cinerea*

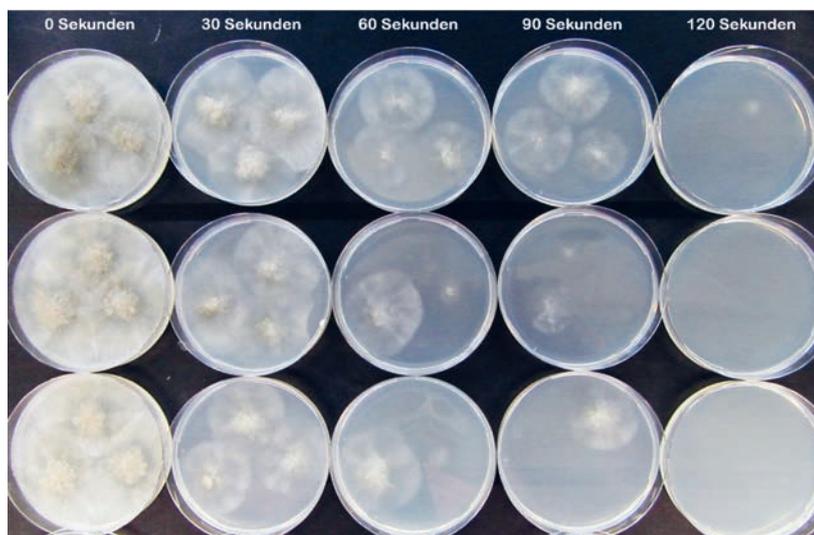
Botrytis cinerea – die Grauschimmelfäule – gilt als eine der gefürchtetsten Krankheiten im Erdbeeranbau. Der daraus jährlich resultierende Ertragsausfall beträgt bis zu 15 % der Erntemenge. In den letzten Jahren kam es im Ausland und der Schweiz vermehrt zur Bildung von multiresistenten Stämmen. Bei der Verbreitung dieser Resistenzen spielen die aus intensiv geführten ausländischen Produktionsanlagen stammenden Jungpflanzen eine zentrale Rolle. Mit einem innovativen Projekt sollen Jungpflanzen vor der Auspflanzung mit UV-C Licht belichtet und anschliessend mit Mikroorganismen besprüht werden.

Marilena Palmisano
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Umweltgenomik und
Systembiologie

Moderne Ernährungstrends, die Verfügbarkeit und die hervorragende Qualität beflügeln seit einigen Jahren den Beerenkonsum. Die Schweizer Anbauflächen wie auch die Importmengen nehmen zu. Zweifelsohne, Schweizer Beeren sind vielseitig und gesund! Die Königin der Beeren ist die Erdbeere. Ihre Anbaufläche beträgt schweizweit 520 Hektaren, davon werden 8.5 % biologisch produziert. Sonnengereift, voller Vitalstoffe ist die Erdbeere der Inbegriff für die kulinarische Verführung im Frühjahr. Doch leider leidet die Erdbeere insbesondere im Freiland unter dem Krankheitserreger *Botrytis cinerea*, der die Grauschimmelfäule verursacht. *Botrytis* ist ubiquitär, verfügt über eine ausserordentliche Fitness und weist eine hohe genetische Diversität auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Sporen typischerweise mehrere Zellkerne enthalten können. Aufgrund dessen wird *Botrytis* rasch resistent gegen Fungizide. *Botrytis*-Stämme können sogar gleichzeitig gegen mehrere Wirkstoffe resistent werden, in diesem Fall spricht man von Mehrfachresistenz. Die jährlichen Ertragsverluste bewegen sich bereits zwischen 10 und 15 %.

Laborresultate. Wirkung der UV-C Belichtung auf *Botrytis*-Sporen. Bereits nach 60–120 Sekunden Belichtungszeit werden die Sporen eliminiert.

Bild: Marilena Palmisano

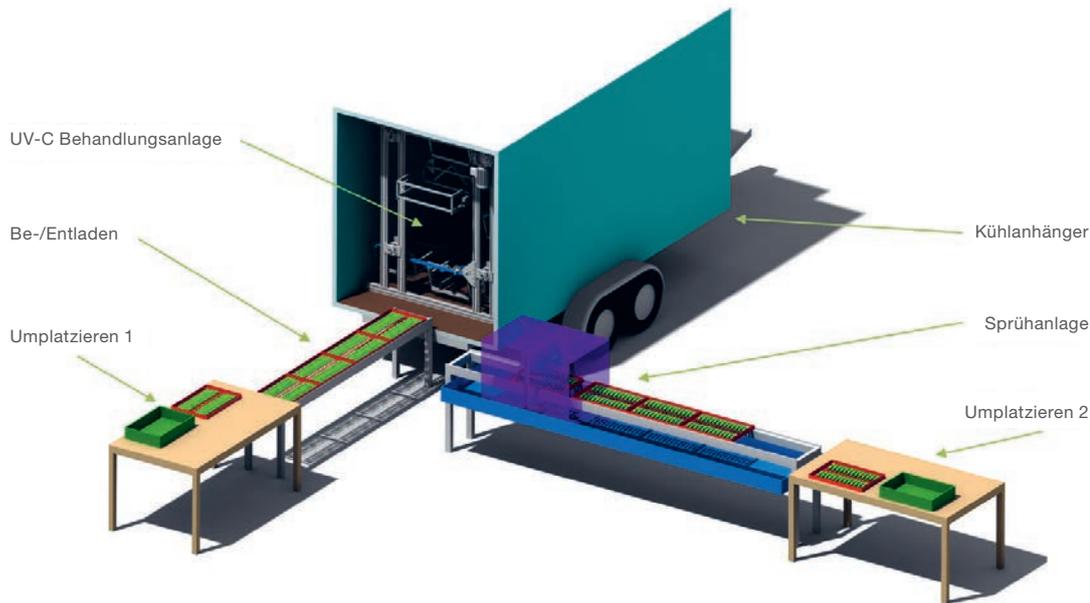


Resistenzen bei importierten Jungpflanzen

Schweizer Beerenproduzenten beziehen ihre Jungpflanzen aus dem europäischen Raum (DE, FR, NL, IT). Untersuchungen am IUNR haben ergeben, dass Erdbeerjungpflanzen bereits mit Mehrfachresistenzen von *Botrytis* in die Produktionsbetriebe gelangen. Leider existieren keine Qualitätsstandards hinsichtlich *Botrytis* respektive Mehrfachresistenzen. Auch eine Deklarationspflicht der bei der Jungpflanzenanzucht eingesetzten Wirkstoffe besteht nicht und Anfragen bei den Produzenten von Jungpflanzen bezüglich der bereits eingesetzten Wirkstoffe an den Jungpflanzen werden in der Regel nicht beantwortet. Die Schweizer Beerenproduzenten stehen somit in einer einseitigen Abhängigkeit zu den ausländischen Produzenten. Der Anteil importierter Jungpflanzen ist deutlich höher als jener aus einheimischer Erdbeer-Jungpflanzenproduktion.

Resilienz macht Pflanzen widerstandsfähiger

Angesichts dieser Entwicklung steht die Produktion von qualitativ einwandfreiem Beerenobst vor grossen Herausforderungen. Beeren, die den sehr hohen Anforderungen der Schweizer Konsumenten nicht entsprechen, können nicht verkauft werden und stellen dadurch eine beachtliche Verschwendung von Ressourcen dar. Dieser als «food loss» bezeichnete Anteil von Nahrungsmitteln – nur aufgrund der *Botrytis*-Problematik – beziffert sich auf beachtliche 900 Tonnen Erdbeeren pro Saison in der Schweiz. Innovative Lösungen werden sowohl von der Gesellschaft als auch von den Produzenten gefordert. Mit dem Projektvorhaben erhalten die Beerenproduzenten die Möglichkeit, in Zukunft ein Anlagensystem zu benutzen, das phytopathogene Pilze auf Jungpflanzen eliminiert. Das Ziel ist, mit gesundem und unbelastetem Pflanzgut erfolgreich und ressourcenschonend Erdbeeren zu produzieren, eine der Grundlagen der integrierten Produktion. Der Einsatz von UV-C Licht gegen Krankheitserreger ist dabei nicht neu. Das innovative Vorhaben zielt darauf ab, die



Pilotanlage. Die Jungpflanzen werden zur UV-C Behandlungsanlage geführt, im gekühlten Anhänger belichtet und weiter durch die Sprühanlage geführt, bei der Mikroorganismen appliziert werden.

Bild: ZHAW School of Engineering, IMES Institut für Mechanische Systeme

Vektorenkette (Jungpflanzenproduktion → Fruchtproduktion) zu unterbrechen und damit das Bestellen der Erdbeerbefelder mit unbelastetem Pflanzgut zu ermöglichen. Resilientes Pflanzgut entwickelt sich besser, ist widerstandsfähiger und erfordert weniger Pflanzenschutz. Die Behandlungen an den Jungpflanzen werden unter kontrollierten Bedingungen in der dafür konzipierten Anlage vor Ort, d. h. direkt bei den Produzenten, durchgeführt.

UV-C Belichtung eliminiert die Sporen

Die Behandlungsanlage wird in einen handelsüblichen Getränke-Kühltanhänger eingebaut. Das Kernelement bildet dabei das sogenannte Paternostersystem, in welchem die Erdbeerjungpflanzen in rotierenden Gondeln an der UV-C Einheit vorbeigeführt und allseitig belichtet werden. Grundlagenversuche zeigten, dass eine Belichtung mit UV-C bereits nach 30 Sekunden die Sporenentwicklung von *Botrytis* reduziert. Nach 120 Sekunden werden über 90 % aller Sporen eliminiert. Die Experimente zeigten eine hohe Variabilität zwischen den verschiedenen Stämmen. So sind isolierte Stämme aus Erdbeerkulturen robuster als Referenz-Laborstämme, welche innerhalb von 120 Sekunden komplett eliminiert werden konnten.

Ebenso wichtig: Mikroorganismen als Gegenspieler

Durch die unspezifische Eliminierung der Krankheitserreger auf der Pflanzenoberfläche, entsteht ein mikrobielles Vakuum. Würden die Jungpflanzen direkt nach der UV-C Behandlung ausgepflanzt werden, könnten sich erneut aggressive Pilze und Bakterien ansiedeln. Um dies zu verhindern, werden die Jungpflanzen direkt nach der Behandlung mit Mikroorganismen besprüht.

Bei diesen Mikroorganismen handelt es sich um natürliche Gegenspieler von *Botrytis*. Dies geschieht in einer integrierten Moduleinheit der Behandlungsanlage. Die Besiedelung der Pflanzenoberfläche mit Mikroorganismen bewirkt einen kompetitiven Effekt. Die Jungpflanzen erhalten damit einen temporären Schutz vor Phytopathogenen. Laborexperimente mit UV-C in Kombination mit Mikroorganismen zeigten, dass die applizierten Mikroorganismen das *Botrytis*-Wachstum effizient eingrenzen, auch wenn die *Botrytis*-Sporen nicht zu 100 % eliminiert werden.

Vom Labor aufs Feld

Mit diesen Erkenntnissen werden in den kommenden zwei Jahren Feldversuche auf Praxisbetrieben in den Kantonen Aargau, Bern, Thurgau und Zürich durchgeführt. Es wird erwartet, dass im Feld auf den behandelten Erdbeerpflanzen signifikant weniger multi-resistente *Botrytis*-Stämme nachweisbar sind und somit auch der «food loss» deutlich gesenkt wird.

marilena.palmisano@zhaw.ch

Beliebtes Bündner Berggetreide

Wie eine Berggenossenschaft Inspiration für ganz Europa liefert

Die Berglandwirtschaft ist für die dauerhafte Besiedlung der Bündner Alpentäler unerlässlich – aber auch äusserst anspruchsvoll: Die Vegetationsperiode ist bis zu zwei Monate kürzer als in den Tälern und die Erträge sind vergleichsweise gering, die Flächen steil und abgelegen. Dennoch hat der Ackerbau in den Bündner Alpen eine lange Tradition und prägt die Kultur und Landschaft wesentlich mit. Wieso die Berggetreide-Wertschöpfungskette dabei eine wichtige Rolle spielt, untersuchen die Forschungsgruppen Geography of Food sowie Tourismus und Nachhaltige Entwicklung im Projekt «MOVING».



Anna Geiser
Wissenschaftl. Assistentin
Geography of Food



Emilia Schmitt
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Geography of Food



Nathalia Trüb
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Tourismus und Nachhaltige
Entwicklung

MOVING – MOuntain Valorisation through INter-connectedness and Green growth – ist ein Horizon-2020-Projekt mit 23 Partnerregionen. Ziel ist es, die nachhaltige Bewirtschaftung und die Resilienz europäischer Berggebiete gegenüber Veränderungen wie dem Klimawandel zu verbessern. Die ZHAW untersucht in diesem Grossprojekt eine der bekanntesten Bergregion Europas: Die Schweizer Alpen.

Bündner Berggetreide im Fokus

MOVING verfolgt einen wertschöpfungskettenbasierten Ansatz. Gemeinsam mit lokalen Akteur/-innen soll ein vielversprechendes Produkt vom Anbau bis zum Verkauf analysiert werden, um durch den europäischen Austausch neue Erkenntnisse über aktuelle Herausforderungen und Chancen im Berggebiet zu gewinnen. Dank unserer Aussenstelle in Wergenstein und langjähriger Zusammenarbeit mit verschie-

denen Partnern in ganz Graubünden wurde der östlichste Schweizer Alpenkanton zum Schwerpunkt des Projekts. Der Anspruch, neue Wege zu finden, um die traditionelle Tierproduktion in der Region mit nachhaltigen pflanzlichen Produkten zu ergänzen, führte zur Fallstudie Berggetreide.

Vom Verschwinden des Bergackerbaus...

Die Bündner Berggetreide-Wertschöpfungskette ist ein Beispiel innovativer Diversifizierung. Bis zum Zweiten Weltkrieg war die Berglandschaft noch von kleinen Getreidefeldern geprägt. Doch Mitte des 20. Jahrhunderts, als der Staat die Rationalisierung der Schweizer Landwirtschaft und damit möglichst ertragreiche Sorten und Standorte durch Subventionen priorisierte, verschwand der Bergackerbau fast vollständig. Hinzu kam eine Verlagerung der Direktzahlungen weg vom Getreide und hin zum Vieh –



Ein erntereifes Gerstenfeld
im Unterengadin.

Bild: Gran Alpin

Mein Weg zur Genossenschaft Gran Alpin



Nach der Matura und einem Jahr Praktikum in einer Gärtnerei und auf einem Bauernhof in der Toscana habe ich mich für das Studium Umweltingenieurwesen mit Vertiefung Biologische Landwirtschaft und Hortikultur an der ZHAW entschieden.

Meine Bachelorarbeit schrieb ich für Pro Specie Rara, wo ich im Anschluss an mein Studium ein sehr spannendes Praktikum machte und danach ein weiteres Praktikum in Chur bei Pro Natura Graubünden absolvierte. Meine jetzige Chefin, die Geschäftsführerin von Gran Alpin, war damals im Vorstand von Pro Natura Graubünden. Gegen

Ende meines Praktikums habe ich mich spontan bei ihr gemeldet und sie hat mich schliesslich – nach meiner Saisonstelle als Skilehrerin auf der Lenzerheide und dank meiner Beharrlichkeit – eingestellt.

Meine Aufgaben sind vielfältig. Ich bin unter anderem für die Qualitätssicherung, die Öffentlichkeitsarbeit und Projekte zuständig, organisiere Feldbegehungen und gehe ab und zu an Märkte. Die höchste Priorität haben bei uns die täglichen Bestellungen unserer Kunden. Diese müssen erledigt werden, bevor wir uns um anderes kümmern. Es gibt hektische Wochen, während denen wir richtiggehend überrannt werden. Neben der Arbeit bei Gran Alpin bin ich noch in ein Projekt involviert, welches das Ziel verfolgt, eine frühreife Braugerste fürs Berggebiet mit guter Standfestigkeit und guter Qualität zu züchten.

Chloé Berli, Stv. Geschäftsführerin Gran Alpin

Heu wurde im Anbau noch attraktiver. Die geringe Ackerfläche in den Alpen, die meist kargen Böden und die vergleichsweise geringen – wenn auch hochwertigen – Erträge liessen das einst standortangepasste Bündner Berggetreide in Vergessenheit geraten.

...zur Wiederbelebung dank Gran Alpin

Dank Pioniergeist und dem Wunsch, die Bündner Berglandwirtschaft wiederzubeleben, hat ein Team aus Forschung und Landwirtschaft vor 33 Jahren die regionale Genossenschaft Gran Alpin gegründet. Heute sind über 100 Betriebe Mitglied und haben ein eigenes Label geschaffen (Herkunftsnachweis und biologischer Anbau). Die Geschäftsstelle in Surava kümmert sich nach wie vor um die Zusammensetzung der rund 500 Tonnen Bio-Getreide jährlich – angebaut werden konventionelle Sorten von Weizen, Roggen, Speise- und Braugerste, Urdinkel, Emmer, Hafer und Buchweizen – sowie um die Weiterverarbeitung, den Vertrieb und die Vermarktung.

Wo liegen die Herausforderungen?

Für MOVING konnten wir gemeinsam mit Gran Alpin bereits eine Umfrage und einen Workshop durchführen, die gezeigt haben, dass die Klimaänderung die Produktion von Berggetreide in Zukunft stark beeinträchtigen wird. Unregelmässiger und stärkerer Niederschlag und mangelnde Wasserverfügbarkeit in der Hauptwachstumszeit in den letzten Jahren haben demonstriert, dass dieses Szenario den

Produzent/-innen schon heute grosse Sorgen bereitet. Neben diesen ökologischen Herausforderungen spielen auch finanzielle und technische Anreize eine wichtige Rolle für die Widerstandsfähigkeit der Berglandwirtschaft. Einige Landwirtschaftsbetriebe sehen in der dafür notwendigen Anbaufläche eine zu grosse Konkurrenz für die notwendige Futterproduktion für ihre Kuhherden – ein wesentlicher Bestandteil der alpinen Transhumanz. Darüber hinaus fehlt es an Trocknungs- und Lagerungsinfrastruktur, da die einzigen beiden in der Region zugänglichen Silos auch konventionelles Getreide aus tiefergelegenen Regionen aufnehmen und nur begrenzt Platz für die vergleichsweise geringen Mengen an Berglandgetreide übrighaben. Schlussendlich ist auch das fehlende standortangepasste Saatgut eine grosse Herausforderung – hier wird auf mehr Unterstützung durch die Politik und Forschung gehofft.

Dieses Pionierbeispiel zeigt, wie innovative Projekte – oft mit traditionellen Ansätzen vermischt – die resiliente Entwicklung von Bergregionen fördern können und welche Art der Unterstützung sie von Forschung und Regierung benötigen.

Webseite Gran Alpin
www.granalpin.ch

Webseite zum Projekt MOVING
www.moving-h2020.eu

anna.geiser@zhaw.ch
 emilia.schmitt@zhaw.ch
 nathalia.trueb@zhaw.ch

Die Vielfalt der Agrarökologie

... und deren Bedeutung für das IUNR

Die Herausforderungen, denen unser Ernährungssystem ausgesetzt ist, sind komplex, vielfältig und betreffen alle drei Säulen der Nachhaltigkeit. Sie fordern eine grundlegende Transformation in der gesamten Wertschöpfungskette von Lebensmitteln; Lösungsansätze müssen durch ein verstärktes systemisches Denken und die Vernetzung verschiedener Beteiligten mit ähnlichen Zielen entstehen. Agrarökologie als Begrifflichkeit bietet genau diese Chance, Akteur/-innen zu vereinen. Auch am IUNR ist Agrarökologie von grosser Bedeutung, wie eine Analyse der Forschungsprojekte der letzten 10 Jahre zeigt.



Carmen Kummer
Wissenschaftl. Assistentin
Geography of Food

Die 13 Prinzipien der Agrarökologie des High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE).

Grafik: Carmen Kummer, eigene Darstellung nach Agroecology Europe

Die Prinzipien der Agrarökologie

Agrarökologie ist sowohl eine wissenschaftliche Disziplin als auch eine Reihe landwirtschaftlicher Praktiken und eine sozialpolitische Bewegung, hinter der als Grundidee eine ökologisch, sozial und ökonomisch nachhaltige Transformation unseres Ernährungssystems steht. Für den Begriff «Agrarökologie» gibt es keine einheitliche und klare Definition. Er basiert vielmehr auf Grundprinzipien. Solche Prinzipien, die den Kern der Agrarökologie beschreiben, hat beispielsweise das High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE) entwickelt (s. Abbildung unten). Die Darstellung verdeutlicht das breite Spektrum an Themen, die im Begriff Agrarökologie enthalten sind. Dabei gibt es Prinzipien, die auf der Ebene des Agrarökosystems angeordnet werden können, andere wiederum auf der Ebene des Ernährungssystems. Durch diese Offenheit bleibt Agrarökologie ein Konzept, das Raum für verschiedene alternative Produktionssysteme (z. B. Solidarische Landwirtschaft,

Regenerative Landwirtschaft, Biologischer Landbau) und Entwicklungen auf Ernährungssystemebene (z. B. Entwicklung lokaler Wertschöpfungsketten, Lebensmittelkooperativen, Kommunale Saatgutbanken) bietet.

Masterarbeit

Agrarökologie im Schweizer Kontext

Erfassen der Verständnisse und politischer Handlungsnotwendigkeiten

Die Masterarbeit beschäftigt sich mit dem Verständnis von Agrarökologie in der Schweiz und identifiziert Herausforderungen, Chancen und politische Handlungsnotwendigkeiten für eine agrarökologische Transformation des Ernährungssystems.

Anhand von Leitfadeninterviews mit Akteurinnen und Akteuren aus unterschiedlichen Bereichen des Ernährungssystems konnte aufgezeigt werden, dass Agrarökologie zunehmend auch in der Schweiz ein gebräuchlicher Begriff ist und das Verständnis den zehn Elementen der Agrarökologie der FAO nahekommt. Ein solch offenes Verständnis erlaubt es, Agrarökologie umfassend, adaptiv und inklusiv zu halten.

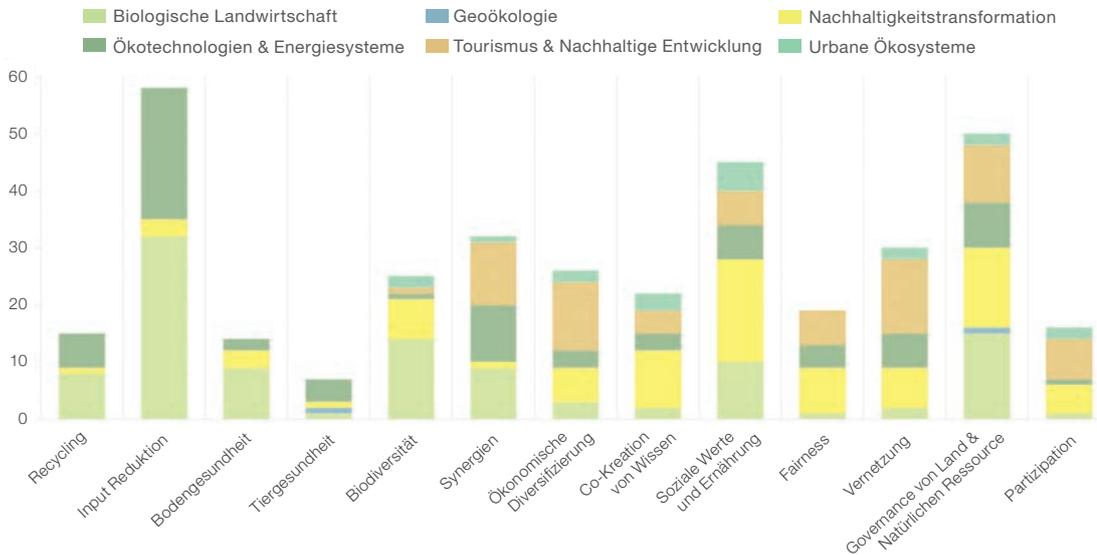
Viele Herausforderungen, wie beispielsweise bestehende Machtverhältnisse oder ein vorherrschendes Produktivitätsnarrativ, haben derzeit noch eine hemmende Wirkung auf eine agrarökologische Transformation in der Schweiz. Andererseits bietet das Land auch Chancen, die eine solche Transformation fördern könnten – beispielsweise eine starke finanzielle Unterstützung der Landwirtschaft und somit bestehender Förderinstrumente, aber auch die Kleinräumigkeit, die das Vernetzen von Akteurinnen und Akteuren vereinfacht.

Link zur Masterarbeit

<https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/24101>



Agrarökologische Projekte am IUNR nach Forschungsbereich



Agrarökologische Projekte am IUNR nach Forschungsbereich und den 13 Prinzipien der Agrarökologie.

Grafik: Carmen Kummer

Forschungsgruppe	Projekt	Webseite
Hortikultur	AGROMIX – AGROforestry and MIXed farming systems	agromixproject.eu
Vegetationsökologie	SquareFoot – Wandel der Grünlanddiversität über ein Jahrhundert	www.zhaw.ch/squarefoot
Geography of Food	MOVING – Mountain Valorization through Interconnectedness and Green Growth	moving-h2020.eu
Aquakultursysteme	Sun-Oxygen-System: solarbetriebenes System zur Belüftung von Aquakulturtanlagen in Kambodscha	repic.ch/zhaw-kambodscha
Tourismus & Nachhaltige Entwicklung	Projekt regionaler Entwicklung Safiental	naturpark-beverin.ch/de/projekte/projekt-regionaler-entwicklung-safiental
Grün & Gesundheit	Mehr als Landwirtschaft!	www.zhaw.ch/de/forschung/forschungsdatenbank/projektdetail/projektid/1446

Agrarökologische Referenzprojekte am IUNR pro Forschungsbereich.

Tabelle: Carmen Kummer

Agrarökologie am IUNR

Das IUNR hat «Agrarökologie & Ernährungssysteme» als eines seiner strategischen Themenfelder identifiziert. Überdies unterstützt das Institut durch eine interne Förderung das Handlungsfeld Agrarökologie. Im Rahmen dieses Handlungsfeldes soll ein gemeinsames Verständnis von und für Agrarökologie am Institut entwickelt und eine dementsprechende Positionierung des IUNR in der Forschungs- und Bildungslandschaft erreicht werden.

Das Institut ist breit und vielfältig aufgestellt und eine Vielzahl der Themen des Instituts finden sich im Ansatz der Agrarökologie wieder, sowohl auf Ebene des Agrarökosystems als auch auf Ebene des gesamten Ernährungssystems. Es bestehen daher vielfältige Kompetenzen und Erfahrungen im Bereich der Agrarökologie, die sich über alle Forschungsbereiche erstrecken. Eine Analyse aller IUNR-Forschungsprojekte der letzten 10 Jahre hat gezeigt, dass 140 Projekte von Forschungsgruppen aus allen sechs Forschungsbereichen des IUNR der Agrarökologie zugeordnet werden können. Dabei finden sich alle 13 Prinzipien der Agrarökologie in

diesen Forschungsprojekten wieder (s. Grafik oben). Eine Auswahl an agrarökologischen Referenzprojekten bietet die Tabelle.

Vernetzung durch Agrarökologie

Das IUNR beschäftigt sich also bereits mit Agrarökologie, ohne dies unbedingt so zu benennen – ein Phänomen, das sich auch in anderen Organisationen und Initiativen in der Schweiz zeigt. Als Leitprinzip für alternative Ernährungssysteme bietet Agrarökologie die Chance, solche Organisationen und Initiativen zusammenzubringen und deren Wirkungsräume dadurch zu vergrößern. Dabei können sich die Beteiligten auf unterschiedlichen Ebenen für eine agrarökologische Transformation einsetzen. Eine Initiative, Akteur/-innen unter dem Schirm der Agrarökologie zu vereinen, bietet der Verein *Agroecology Works!*, zu dessen Gründungsmitgliedern auch das IUNR gehört.

Webseite von Agroecology Works
<https://agroecologyworks.ch/de/>

carmen.kummer@zhaw.ch

Eine App für das Wohl unserer Fische

Wie die Digitalisierung Mensch und Fisch einander näherbringt

Die Forschungsgruppe Aquakultursysteme der ZHAW hat gemeinsam mit dem Bund und der Universität Bern die erste App zur Evaluation von Fischwohl in der Aquakultur kreiert. Mit dem Innosuisse-Projekt AWACS forschen wir nun weiter, um zusammen mit der Urban Blue AG eine Softwarelösung zu entwickeln, die den Menschen und den Fisch ins Zentrum der Fischzucht stellt.



Linda Tschirren
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Aquakultursysteme

Die Netflix-Doku Seaspiracy hat es vorgerechnet: Die Aquakultur wächst und mit ihr ihre Probleme. Was der Dokumentarfilm übersieht, ist die vergangene und zukünftige Entwicklung der Fischhaltung. Diese Form der Lebensmittelproduktion ist, in ihrer industriellen Form, gerade mal gute hundert Jahre alt. In dieser Zeit wurden grosse Fortschritte gemacht, unter anderem haben neue Technologien den Wasserverbrauch massiv gesenkt, besseres Management hat den Medikamenteneinsatz deutlich reduziert und viel Forschung hat die Basis für die Zukunft gelegt. Heute wird mit Hochdruck an mehr Nachhaltigkeit gearbeitet, insbesondere müssen Emissionen der Aquakulturanlagen reduziert und Fisch als Proteinquelle im Fischfutter ersetzt werden. Neben der ökologischen Nachhaltigkeit gewinnt seit zwei Jahrzehnten ein anderes Thema an Bedeutung, nämlich die Gesundheit und das Wohl der Fische, das sogenannte «Fish Welfare».

Das Wichtigste für eine erfolgreiche Implementierung von Routinebewertungen des Tierwohls in Fischzuchten ist der Austausch zwischen Fachleuten aus Tiermedizin, Biologie und Fischhaltung.

Bild: ©ZHAW/Foto: Frank Brüderli

Fish Welfare kommt allen zugute

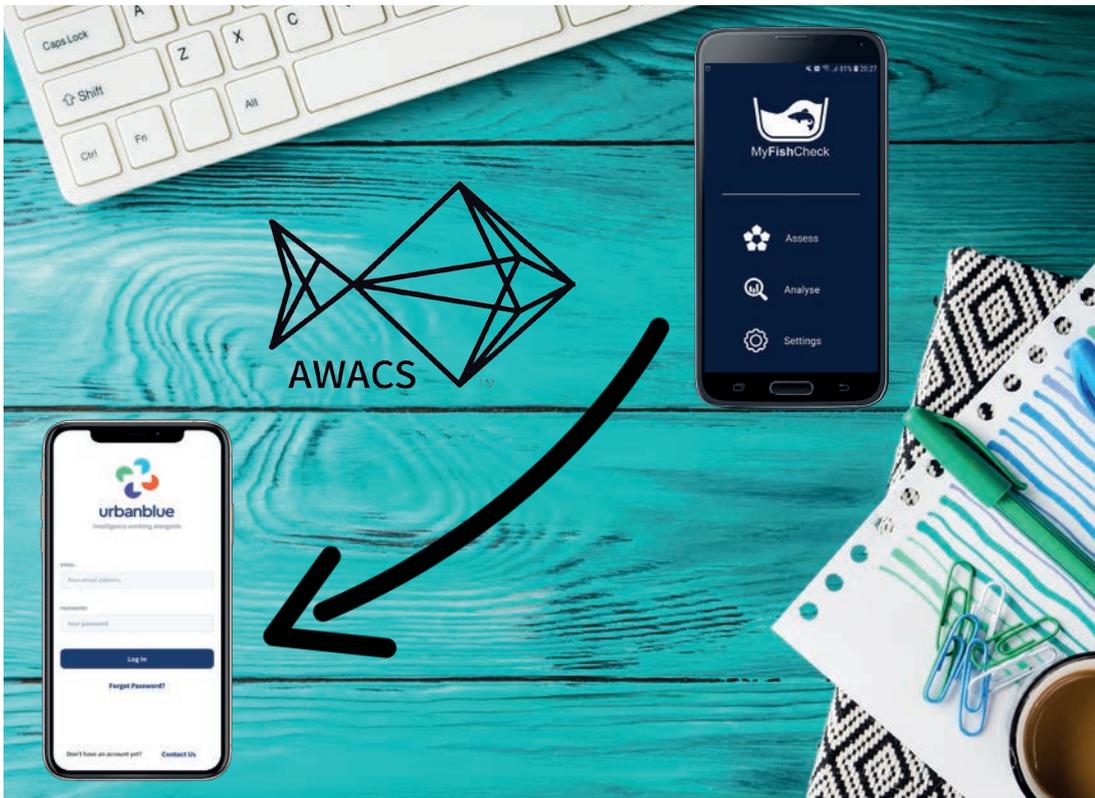
Fish Welfare ist mehr als nur ein Buzzword, es ist ein echtes Anliegen aller Beteiligten, von den Fischwirtinnen und -wirten über den Handel und die Ämter bis hin zu den Konsumentinnen und Konsumenten. Wichtig ist es zu verstehen, dass Gesundheit und

Wohlergehen von Fischen nicht dasselbe sind. Gesundheit konzentriert sich auf die physiologische Funktion, wobei ein gut funktionierender Körper gute Gesundheit bedeutet. Wohlergehen geht darüber hinaus und umfasst auch Aspekte wie Schmerzempfinden und Wahrnehmung. In der Aquakultur ist klar: Fische mit guter Gesundheit und Wohlergehen sind besser – ökologisch, wirtschaftlich und ethisch. Die Fische haben eine geringere Sterblichkeit, eine bessere Futtermittelverwertung und sind robuster. Dies führt zu weniger Verlusten, besserem Wachstum und macht die Zucht von gesunden Fischen nachhaltiger und rentabler. Darüber hinaus liegt es in unserer Verantwortung, für die bestmögliche Gesundheit und das Wohlergehen der Tiere in unserer Haltung zu sorgen. Die Frage ist nur, wie wohl ist «wohl genug».

Ein Modell für das Fischwohl: «MyFishCheck»

Es braucht also eine Messgrösse für das Wohl. Die Forschung untersucht das Wohlbefinden von Fischen seit Jahren und hat ein kompliziertes Netz von Ursachen und Zusammenhängen aufgedeckt. Mit unserem zunehmenden Verständnis der Voraussetzungen für Wohlergehen (d.h. Parameter wie Wassertemperatur oder Sauerstoffsättigung) und den entsprechenden Anzeichen (d.h. Indikatoren wie Flossenzustand oder Fressverhalten) können wir Methoden erarbeiten, um das Wohlergehen bei Fischen zu messen und zu bewerten. Dies geschah an der ZHAW; hier hat die Forschungsgruppe Aquakultursysteme in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen und dem Institut für Fisch- und Wildtiergesundheit der Universität Bern ein Modell für das Beurteilen von Fish Welfare entwickelt. Das Modell heisst MyFishCheck und errechnet aus 80 betriebs-, wasser- und fischbasierten Parametern fünf themenspezifische Modulnoten. Eine Überprüfung des Modells in industriellen Anlagen hat gezeigt, dass das Modell die Gesundheit und das Wohl von Regenbogenforellen und Zandern in Durchfluss- und Kreislaufanlagen gut widerspiegelt. Die eigens entwickelte Android-App «MyFishCheck» unter-





Basierend auf dem MyFishCheck entstand nun das Innosuisse Project AWACS, zusammen mit Urban Blue wird die ZHAW die digitale Bewertung von Fischwohl revolutionieren.

Bild: Linda Tschirren

stützt Fischwirtinnen und -wirte bei der Beurteilung des Fischwohls und ermöglicht es, Daten digital zu speichern und auszuwerten.

Eine angepasste Lösung für jede Anlage

Die MyFishCheck App entwickeln wir nun weiter, und zwar für grosse und kleine Betriebe. Kleine Aquakulturbetriebe brauchen gratis Zugang zu solchen Hilfsmitteln. Unser Ziel ist es, die App auszubauen, indem wir weitere Fischarten und Sprachen hinzufügen und das Modell in den nächsten Jahren entsprechend den Erkenntnissen aus seiner Anwendung verbessern. Grosse Betriebe hingegen benötigen eine umfassende Lösung. Zu diesem Zweck arbeiten wir direkt mit der Industrie zusammen. Das Start-up Urban Blue entwickelt zurzeit eine Softwarelösung, die es ermöglicht, betriebliche und personelle Aspekte zu überwachen und Daten zu verwalten, zu analysieren und zu visualisieren. Das ermöglicht einen besseren und sichereren Anlagenbetrieb. Gemeinsam haben wir mit Urban Blue nun das Innosuisse-Projekt «AWACS – Animal Welfare Assessment and Control System for Fish Farms» lanciert. Ziel des AWACS-Projekts ist es, die Bewertung des Wohlergehens von Fischen in die entstehende Urban Blue Software zu implementieren. Ab Februar 2022 werden die 80 Parameter von MyFishCheck darauf geprüft, ob deren Messung und Beurteilung automatisiert werden können. Mit Hilfe von Computer Vision,

Artificial Intelligence und Predictive Modelling werden wir eine konstante Messung und automatisierte Bewertung des Wohlergehens von Fischen entwickeln. Dafür braucht es einiges: das Fischwissen der Biologinnen und das Anlagenverständnis der Umweltingenieure der IUNR-Forschungsgruppe Aquakultursysteme, das Fachwissen der Softwareingenieure der ICLS Forschungsgruppen Data Management & Visualization und Predictive Analytics, die Erfahrung der Tierärztinnen des Instituts für Fisch- und Wildtiergesundheit der Universität Bern, das Können des Programmier- und Designteams von Urban Blue sowie den Input und das Feedback von Aquakulturbetrieben wie der Basis 57 nachhaltige Wassernutzung AG, der FTN AquaArt AG und dem Tropenhaus Frutigen. Die interdisziplinäre und industrieorientierte Forschung an der ZHAW macht es möglich, wirklich etwas zu bewirken. Die Zusammenarbeit über Fachgebietsgrenzen hinaus erlaubt echten Fortschritt und wird es der Aquakultur ermöglichen, dem Wohlergehen der Fische das ethische, ökologische und wirtschaftliche Gewicht zu verleihen, das die Fische verdienen.

Weitere Informationen
www.myaquaculturefarm.ch

Englische Publikation zum Modell
 MyFishCheck: A Model to Assess Fish Welfare in Aquaculture;
<https://doi.org/10.3390/ani11010145>

linda.tschirren@zhaw.ch

Von Gülle, Linsen und Fischen

Wie wir mit dem FiBL Entengrütze produzierten und verfütterten

Die Schweiz hat zu viele Nährstoffe. Unsere Landwirtschaft importiert Futter und Dünger, und was davon nicht in Lebensmitteln endet, das findet sich früher oder später in den Böden, dem Wasser und der Luft. Wie können wir diese Nährstoffe ein zweites Mal binden und nutzen? Hier setzt eine Projektidee an, die wir in den letzten drei Jahren zusammen mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL realisieren konnten: Können mit Gülle Wasserlinsen gedüngt, dann zu Futter verarbeitet und schliesslich an Fische verfüttert werden?



Mathias Sigrist
Wissenschaftl. Mitarbeiter
Aquakultursysteme



Dominik Refardt
Dozent Aquakultursysteme

Es begann mit einem Anruf von Timo Stadlander, unserem Partner in Crime am FiBL, der, wie wir auch, mit Fischen arbeitet und sich für deren nachhaltige Produktion interessiert. «Wollen wir versuchen, unser eigenes vegetarisches Fischfutter zu machen? Mit Wasserlinsen? Aus Gülle?» Hui, ein grosses Vorhaben! Und ein Wichtiges noch dazu. Timo will hier sieben Fliegen mit einer Klappe schlagen: Erstens, der Nährstoffüberschuss in unserer Landwirtschaft könnte damit entschärft werden. Zweitens, Wasserlinsen haben tatsächlich Potenzial. Die kleinen grünen Schwimmblättchen, die im Zoo rasch mal den Nilpferdteich überwuchern, wachsen unglaublich rasch: Während ein Sojafeld in Brasilien jedes Jahr drei Tonnen pro Hektar abwirft, holt eine Wasserlinsenzucht in Bangladesch das zehnfache davon raus. Drittens, Wasserlinsen sind sehr proteinreich. Da täuscht die grüne Farbe, bei der man ja eher an Vitamine und Ballaststoffe denkt: Die getrockneten Blättchen können bis zur Hälfte aus Eiweiss bestehen. Viertens, Fischfutter ist ein Sorgenkind, da es tierisches Eiweiss aus der Meeresfischerei enthält und damit der Anstrengung zuwiderläuft, mit der Aquakultur unsere Meere zu entlasten. Fünftens ist es gar nicht ohne, fleischfressenden Fischen (ja, die meisten Fische, die Herr und Frau Schweizer essen, sind Karnivoren) pflanzliches Eiweiss zu verfüttern. Ihr Verdauungsapparat ist damit schnell mal überfordert. Sechstens wäre es ja schon schön, aus Gülle Futter zu machen, aber geht das rein hygienisch überhaupt? Und siebtens, wer finanziert uns das?

Bereits das Einsteigerlevel ist anspruchsvoll

Doch ist es nicht wichtig, gross zu denken und etwas zu wagen? Wenn nicht hier, wo sonst? Dank der gemeinsamen Anstrengungen von Constanze Pietsch (von der ich das Projekt übernehmen durfte) und Timo konnte die siebte Fliege rasch geklatscht werden. Das Bundesamt für Landwirtschaft erklärte sich bereit, unser abenteuerliches Unterfangen zu bezahlen. So legte Timo mit den ersten Versuchen

los. Welche Wasserlinsenart eignet sich am besten und wie viel Gülle ist akzeptabel? Ausgestattet mit diesen Resultaten bauten wir bei uns im Grüental zwei Schwimmbecken auf und begannen, Wasserlinsen im grossen Stil anzubauen. Zuerst wollten wir aber mal nur mit mineralischem Dünger arbeiten, sozusagen Einsteigerlevel. Und tatsächlich tauchten schon da die ersten Hürden auf. In den Becken begannen Algen zu wachsen, die unseren Linsen die Nährstoffe streitig machten. Also galt es, das Wasser umzuwälzen und durch einen Sandfilter zu schicken, um den Algen das Leben ein wenig zu erschweren (Dominik: «Was mir, als Algenforscher, gar keine Freude bereitete»). Weiter achteten wir darauf, dass das ganze Becken immer möglichst von Entengrütze (was dasselbe wie Wasserlinsen ist) bedeckt war, damit kein Licht zu den Algen vordringen konnte.

Auf die Algen folgen die Blattläuse

Nachdem wir die Algen nach einiger Zeit unter Kontrolle hatten, trat ein noch viel gravierenderes Problem auf. Es gibt tatsächlich Blattläuse, die sich auf Entenflott (was dasselbe wie Wasserlinsen ist) spezialisiert haben. Sie haben sich dermassen spezialisiert, dass sie sogar für die Kontrolle von unerwünschtem Entengrün (was dasselbe wie Wasserlinsen ist) eingesetzt werden. Dementsprechend mühselig war es, die Viecher loszuwerden. Seifenwasser half nichts und am Ende musste das Becken geleert, frisch befüllt und abgedeckt werden. Letzteres gefiel natürlich dem Duckweed (was dasselbe wie Wasserlinsen ist) nicht, aber was sein muss, muss ein.

Eine weitere Hürde:

Die Gülle schmackhaft machen

Die Gülle machte die Sache dann auch nicht einfacher. Tröpfchenweise zugegeben war sie prinzipiell ein guter Dünger, aber irgendwas darin bekam den Teichlinsen (ja, auch dasselbe wie Wasserlinsen) nicht: Die stetige Zugabe über Wochen führte still und leise zu einer Anreicherung irgendeiner problematischen Substanz, die irgendwann dann den Linsen zu viel wurde. Keine Zucht hielt es länger als



drei Monate aus. Dann war jeweils ein kompletter Neustart notwendig. Dennoch gelang es uns schlussendlich, kiloweise Linsen über ein ausgeklügeltes Erntesystem abzuschöpfen und zu Fischfutter zu verarbeiten. Dabei verwendeten wir sowohl direkt die getrockneten Linsen als auch solche, die wir zuerst fermentierten. Also quasi Duckweed-Kimchi. Das macht die Linsen bekömmlicher und hilft dann später hoffentlich den Fischen, diese besser verdauen zu können. Und tatsächlich gelang es uns, das Projekt mit einer erfolgreichen Fischmast zu krönen: Forellen und Karpfen erhielten Wasserlinsenfutter und die Resultate bestätigten, dass Wasserlinsen durchaus mit herkömmlich produziertem Futter mithalten können. Insbesondere Karpfen schmeckte das Futter bestens, während bei den Forellen teilweise erhöhte Entzündungswerte darauf hinwiesen, dass Kimchi unverzichtbar ist, um auch einen Fleischfresser mit pflanzlichem Protein zufriedenzustellen.

Wenn wir noch einen Wunsch frei haben: Kostenwahrheit!

Wir konnten zeigen, dass ein Viertel bis ein Drittel der tierischen Proteine im Fischfutter mit Wasserlinsen ersetzt werden können und dass Wasserlinsen, die mit Gülle gedüngt wurden, von Fischen problemlos akzeptiert werden. Leider verhindern die tiefen Preise für Soja den erfolgreichen Einsatz von Wasserlinsen als Proteinlieferanten. Ein Schicksal, das sie mit vielen nachhaltigen Alternativen teilen. Es ist zu hoffen, dass wir die Entengrütze in naher Zukunft



Zwei Schwimmbecken voller Wasserlinsen. Ebenfalls zu erkennen: Zufuhrschläuche für die Gülle und ein grösserer Schlauch, über welchen das Wasser dem Sandfilter zugeführt wurde (grosses Bild). Wir haben mit der Wasserlinsenart *Spirodela polyrhiza* gearbeitet. Für die Botaniker/-innen: Was man hier sieht sind keine Blätter, sondern blattartige Sprosse (kleines Bild).

Fotos: Forschungsgruppe Aquakultursysteme

wieder antreffen, dann, wenn lokale Nährstoffkreisläufe und die Nachhaltigkeit in der Futter- und Lebensmittelproduktion weiter an Bedeutung gewonnen haben. Mittlerweile ist das Projekt abgeschlossen und nein, am Ende hat dann doch niemand in den Wasserlinsenpools gebadet. Vielleicht lag es an der Gülle.

mathias.sigrist@zhaw.ch
dominik.refardt@zhaw.ch

Digitalisierung in der Lebensmittelbranche: Chancen für Blockchain?

Theoretischer Hintergrund und konkreter Nutzen von Blockchain

Im Rahmen der Themenförderung Agro-Food Business @LSFM haben wir uns in einem interdisziplinären Team aus ILGI, IUNR und ICLS mit möglichen Anwendungen für die Blockchain-Technologie im Agro-Food Business auseinandergesetzt. In Zusammenarbeit mit einem Kaffeehändler, einem Kaffeeröster sowie einem Detailhändler haben wir zwei konkrete Anwendungsmöglichkeiten untersucht, eine mit Fokus auf den Einbezug der Endkonsumenten in das Kaffeewertschöpfungsnetzwerk über eine «public Blockchain» sowie die Nachhaltigkeitsbewertung von Kaffee über eine «private Blockchain». Was verbirgt sich hinter diesen Fachbegriffen und wo liegen die Hindernisse der Blockchain-Technologie? Ein Blick auf eine der untersuchten Anwendungen illustriert als konkretes Beispiel die Möglichkeiten von Blockchain.



René Itten
Wissenschaftl. Mitarbeiter
Ökobilanzierung



Roland Gassmann
Wissenschaftl. Mitarbeiter
Data Management &
Visualization, Institut für
Computational Life Sciences

«Distributed Ledgers» und Blockchain-Typen

Die Blockchain-Technologie ist in den letzten Jahren vor allem durch die Kryptowährung Bitcoin in der breiten Öffentlichkeit bekannt geworden. Unter Blockchain versteht man eine auf «Distributed Ledger Technology» (DLT) basierende dezentrale Datenbank. Eine DLT-basierte Datenbank ist vergleichbar mit einem digitalen, an unterschiedlichen Orten gleichzeitig abgelegten Kassenbuch, bei welchem kontinuierlich alle Einträge mittels kryptographischer Verfahren miteinander verkettet werden. Dadurch sind alle Einträge ins Kassenbuch sicher vor Manipulationen und werden nicht von einer zentralen Organisation verwaltet. Bitcoin ist nur eine von vielen verschiedenen Blockchaintypen. Grob können diese in zwei Kategorien unterteilt werden: «public Blockchain» und «private Blockchain».

«Public Blockchains» sind öffentlich zugänglich und Open Source. Das heisst, jeder der möchte, kann sich am Netzwerk beteiligen, den Quell-Code einsehen oder sein Know-how für die Weiterentwicklung einbringen. Das Netzwerk besteht aus einer beliebigen Anzahl von Knoten (Computer in einem Netzwerk), wobei alle Knoten, die Transaktionen validieren, eine vollständige Kopie der Datenbank besitzen. Grundsätzlich gilt: Je mehr Knoten eine Blockchain hat, desto sicherer ist sie. Die Blockchain ist vollständig dezentralisiert und es gibt keine Administratoren oder hierarchisch unterschiedliche Zugriffsrechte. Alle Transaktionen innerhalb der Blockchain werden mit einem Konsensmechanismus verifiziert – ein Prozess, der als «Mining» bekannt ist. Die bekanntesten Vertreter von «public Blockchains» sind Bitcoin und Ethereum.

«Private Blockchains» sind im Allgemeinen ähnlich aufgebaut wie «public Blockchains». Allerdings dürfen nur definierte Teilnehmer Knoten hinzufügen und der Zugriff auf die Daten ist klar reglementiert. Da bei «private Blockchains» die Identitäten der Teilnehmenden bekannt sind, ist ein Mining nicht nötig, sondern es genügen einfachere Konsensmechanismen.

Kritische Aspekte: Energieverbrauch und Umweltauswirkungen

Der hohe Energieverbrauch und die damit verbundenen Kosten und Umweltauswirkungen von Blockchains ist ein häufiges Thema in den Medien. Dies betrifft hauptsächlich «public Blockchains», die auf dem Konsensmechanismus «Proof of Work (PoW)» basieren. Dazu gehören auch die beiden bekanntesten Vertreter Bitcoin und Ethereum. Für die nächste Generation von Ethereum (Ethereum 2.0) wurde entschieden, dass der Konsensmechanismus auf «Proof of Stake (PoS)» umgestellt werden soll – ein Mechanismus, der deutlich weniger Energie verbraucht und dadurch die Kosten reduziert und zu tieferen Umweltauswirkungen führt. Die Umstellung wird voraussichtlich im Jahr 2022 stattfinden. Wie genau sich die Umstellung auf den Energieverbrauch auswirkt, ist aber derzeit noch nicht klar. Ethereum ist nur ein System von vielen und es existieren auch andere «public Blockchains», die auf dem Konsensmechanismus «Proof of Stake (PoS)» basieren und darum tiefere Energiekosten haben.

Blockchain im Agrofood-Business

Die Konkurrenz bei der Produktion und beim Verkauf von Lebensmitteln ist gross und die Anforderungen der Kunden sind hoch. Die Lebensmittel müssen kostengünstig, aber trotzdem von hoher Qualität sein. Dazu wird erwartet, dass die Produkte frisch und optisch ansprechend sind, dass sie umweltfreundlich und nachhaltig produziert und die Bauern für ihre Arbeit fair entlohnt werden. Die Blockchain-Technologie bietet viele Chancen im Agro-Food-Business, um die vielfältigen Herausforderungen zu adressieren.

Der CoffeeCoin als konkrete Anwendungsmöglichkeit

Im Projekt «Kaffee-Blockchain – Vom Feld bis zur Tasse» wurde konkret untersucht, wie sich Blockchain in der Kaffeewertschöpfungskette nutzen lässt. Die Vision war, mit Hilfe der Technologie die Verbindung zwischen Kaffeeproduzent/-innen und



Im Projekt «Kaffee-Blockchain – Vom Feld bis zur Tasse» wurde untersucht, wie sich Blockchain in der Kaffeewertschöpfungskette nutzen lässt. Im Bild die Früchte der Kaffeepflanze: die Kaffeekirschen.

Bild: pixabay.com

-konsument/-innen zu stärken. Als konkrete Anwendungsmöglichkeit wurde die Idee eines CoffeeCoins untersucht: Der CoffeeCoin sollte ermöglichen, als Blockchain-basierte, nachhaltige Währung die Kaffeekonsumierenden in das Kaffeewertschöpfungsnetzwerk einzubeziehen.

Konkret realisiert würde der Gegenwert eines CoffeeCoins 50 Rappen betragen und beim Kauf einer Packung Kaffee automatisch in Form eines Codes mitgeliefert. Die Kaffeekonsumierenden erhalten über eine Plattform die Möglichkeit, in Projekte innerhalb der Kaffeewertschöpfungskette zu investieren. Damit die Wahl der Projekte und die entsprechenden Finanzflüsse transparent dokumentiert sind, arbeitet im Hintergrund eine Blockchain, welche alle Transaktionen erfasst. Für dieses Beispiel wurde eine Public Blockchain gewählt, die es ermöglicht, dass die gespeicherten Daten für alle Konsumierenden transparent zugänglich sind.

Die Vision des CoffeeCoins ist, eine sozial orientierte Community aufzubauen, die Kaffeekonsumierende für alle Akteure innerhalb des Kaffeewertschöpfungsnetzwerkes sensibilisiert. Mit dem CoffeeCoin hat der Konsumierende die Möglichkeit, nach seinen individuellen Präferenzen in Massnahmen zu investieren, die dem Wertschöpfungsnetzwerk zugutekommen. Letztlich soll dadurch eine Brücke zwischen Produzent/-innen und Konsument/-innen geschaffen werden.

Fazit

Das Projekt Kaffee-Blockchain – vom Feld zur Tasse hat aufgezeigt, dass es Anwendungsmöglichkeiten von Blockchain mit einem Nutzen für nachhaltigere Wertschöpfungsketten im Agri-Food Business gibt. Allerdings ist die Blockchain Technologie derzeit mit verschiedenen negativen Auswirkungen (z. B. hoher Energieverbrauch) verbunden, wobei die Technologie in einem starken Wandel ist und stetig weiterentwickelt wird. Grundsätzlich bietet Blockchain viele Chancen, um Transparenz, Mitbestimmung und Solidarität im Agro-Food Business zu fördern.

rene.itten@zhaw.ch
roland.gassmann@zhaw.ch

Wenn sich die Biodiversität im Hochbau durchsetzt

Digitale Instrumente und Methoden für eine nachhaltige Immobilienentwicklung

Der Ansatz von Planern und Landschaftsarchitekten unterscheidet sich stark von dem der Ökologen und Naturwissenschaftler. Eine grosse Herausforderung besteht darin, diese zwei Welten zu verbinden: Ökologie und Immobilienbranche. Das DeMo-Projekt setzt die Grundlagen für einen multidisziplinären Gestaltungsrahmen, der das Problem des Verlusts der biologischen Vielfalt in der städtischen Umwelt durch naturnahe Gestaltung angeht. Die Methode berücksichtigt den Massstab Gebäude – Stadt – Landschaft und wird durch neue digitale Technologien ermöglicht.



Chiara Catalano
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Grünraumentwicklung



Mihaela Meslec
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Kompetenzgruppe
Immobilienmanagement LSFM

Die Technologie, die Naturwissenschaften und Gestaltung zusammenbringt

Der Biodiversitäts-Nettogewinn bei Stadtentwicklungsprojekten, die einer der Hauptverursacher des Biodiversitätsverlustes und des hohen Drucks auf natürliche Ökosysteme sind, wird für den Immobiliensektor verbindlich. Im Zusammenhang mit dem «Green Deal» der EU werden Entwicklungsprojekte zusätzlich zu etablierten Massnahmen, wie der Dekarbonisierung, auch auf der Grundlage von Biodiversitätsindizes bewertet. Es besteht daher ein erhöhter Bedarf an Instrumenten, Methoden und Daten zur Unterstützung eines «grünen» Aufschwungs. Aus diesem Grund gewähren öffentliche Institutionen, aber auch Forschende der globalen Gemeinschaft vermehrt freien Zugang zu verschiedenen Datentypen. Das ermöglicht auch kleineren Unternehmen, vermehrt diese Datensätze zu nutzen, aber nach wie vor gibt es Hürden bei der Datennutzung, -verwaltung und -interoperabilität.

Um die Herausforderungen an die Nachhaltigkeit, im Speziellen den Biodiversitätsverlust, anzugehen und die erhöhte Datenverfügbarkeit zu nutzen, fasst dieser Beitrag die Ergebnisse des internationalen Forschungsprojekts «Design and Modelling of Urban Ecosystems (DeMo): A spatial-based approach to integrate habitats in constructed ecosystems», an dem die Schweiz und Frankreich beteiligt sind, zusammen.

Ein digitaler (Daten-) Rahmen für ökologisches Planen

Das DeMo-Projekt zielte darauf ab, einen Rahmen zu entwickeln für die Nutzung und Analyse ökologischer und biodiversitätsbezogener Daten. Dieser soll dazu dienen, Lösungen für urbane Infrastrukturen zu entwickeln – von der Landschafts- bis zur Gebäudeebene – die einen positiven Effekt auf Biodiversität und Ökosysteme haben. Die Neuheit des DeMo-Rahmens besteht in der Untersuchung des Potenzials neuer Technologien, welche die Integration ökologischer Informationen in der frühen Entwurfsphase ermöglichen. Eine erste multidisziplinäre

Literaturrecherche wurde durchgeführt, um die Grundlagen für das neuartige Framework zu schaffen¹. Der Rahmen wurde anhand von vier Meilensteinen erarbeitet, die von Forschenden des Departments Life Science und Facility Management der ZHAW in Zusammenarbeit mit zwei französischen Forschungs- und Industriepartnern entwickelt wurden, nämlich ChartierDalix Architekten und den Softwareentwicklern TerrOïko.

1. Damit die Auswirkungen der bebauten Umwelt auf die Ökosysteme quantifiziert werden können, werden GIS-Daten bei der Modellierung von Infrastrukturen integriert und biodiversitätsrelevante Informationen berücksichtigt;
2. Erstellung einer gemeinsamen Datenbank unter Berücksichtigung aller Daten (Common Data Environment), auf die Ökologen, Architektinnen, GIS-Experten und Bauherrinnen Zugriff haben, was die Kooperation und Zusammenarbeit zwischen Ökologen, Architekten und GIS-Experten ermöglicht;
3. Nutzung der gemeinsamen Datenbank für den Entwurf architektonischer Gestaltungsvorschläge;
4. Visualisierung und Analyse verschiedener Szenarien und Datensätze mit Extended Reality.

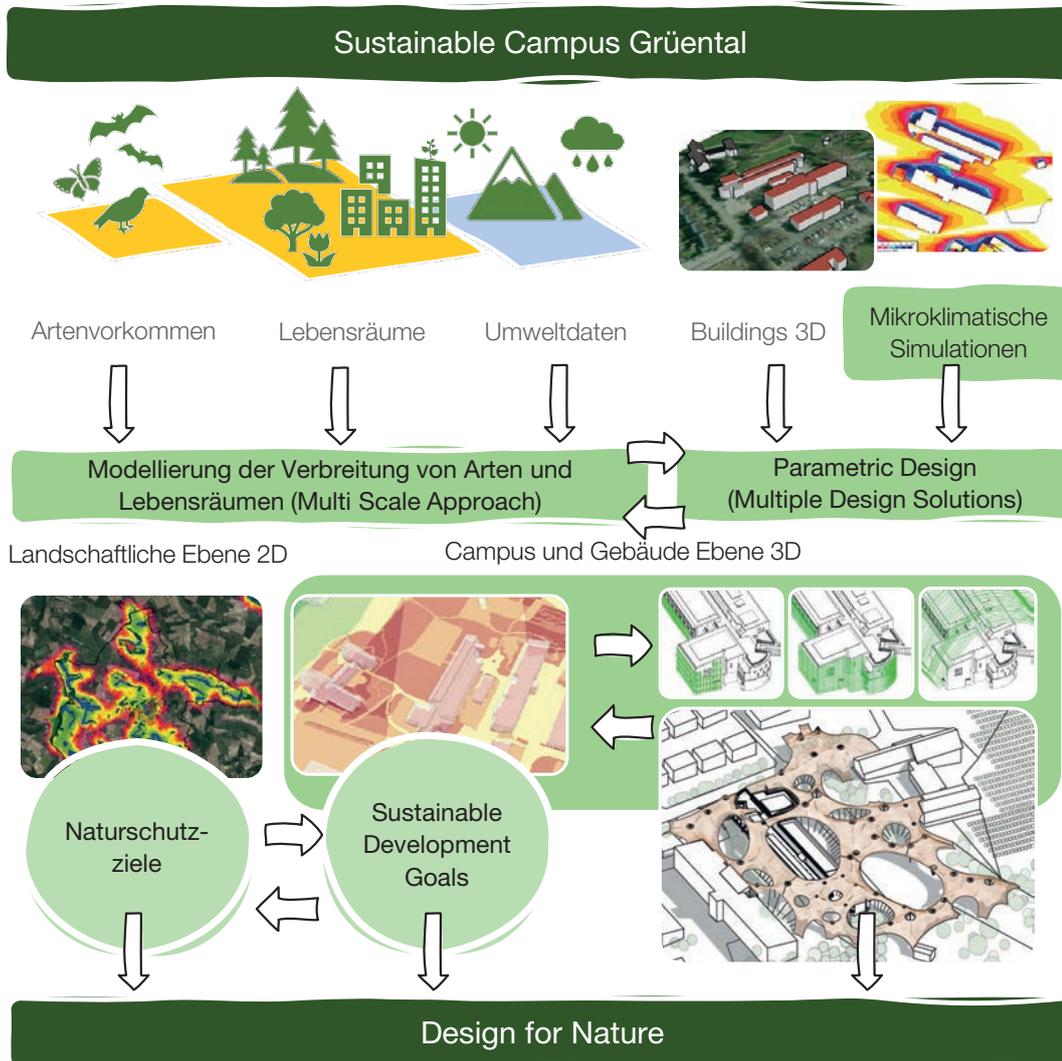
Diese vier Phasen wurden für die Entwicklung eines Biodiversität-förderungskonzepts für die Gebäudehülle des GA plus Umgebung für den Campus Grüental der ZHAW eingesetzt (s. Abb.).

Projektteam ZHAW

Chiara Catalano, Grünraumentwicklung (Leitung);
Mihaela Meslec, Immobilienmanagement LSFM
(Co-Leitung)
Nathalie Baumann (Grünraumentwicklung),
Patrick Laube, Pascal Ochsner (Geoinformatik),
Isabella Aurich (Immobilienmanagement LSFM)

Projektpartner (Frankreich)

ChartierDalix Architekten
www.chartier-dalix.com
TerrOïko
www.terroiko.fr



Biodiversitätsförderungsprozess und Konzeptentwicklung.

Grafik: Chiara Catalano/Mihaela Meslec

Die Resultate haben gezeigt, dass digital unterstützte Lösungen bei der Planung von städtischen Infrastrukturen das Potenzial haben, sich insgesamt positiv auf die Biodiversität auszuwirken. Dieser Ansatz kann somit Naturschutzbiologie mit Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung verbinden, indem Lebensräume von Fauna und Flora bei städtischen Infrastrukturprojekten berücksichtigt werden.

Nötig sind weitere digitale Instrumente

Insbesondere im städtischen Kontext sind eine vernetzte und multidisziplinäre Denkweise wichtig. Damit diese in der Praxis bei der Planung zu einem zentralen Aspekt wird, braucht es weitere digitale Instrumente, insbesondere um:

- a. Umweltdaten, 3D-Gebäude und Modelle in einer komplexen Datenumgebung zu verarbeiten;
- b. Simulationen entsprechend den sich verändernden ökologischen Informationen und Umweltbedingungen im städtischen Umfeld vorzunehmen;
- c. 3D-Modellierungen auf der Grundlage ausgewähl-

ter klimatischer und ökologischer Inputs zu ermöglichen;

- d. Geeignete Lebensräume zu bewerten und die am besten geeignete Lösung entsprechend den vorgegebenen Biodiversitätszielen zu bestimmen.

Darüber hinaus könnte das Potenzial von Ökosystemdienstleistungen untersucht werden, um den Wert der Leistungen der Natur für Raumnutzerinnen und Immobilieneigentümer zu schätzen. In weiteren Studien soll aufgezeigt werden, wie dieser Wert in das Businessmodell von Investor/-innen integriert werden kann, so dass die Biodiversität mehr Gewicht erhält.

Englische Publikation zum Thema:

¹Catalano C. et al. (2021), Smart Sustainable Cities of the New Millennium: Towards Design for Nature. Circular Economy and Sustainability 1, pp. 1053-1086. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00100-6>

chiara.catalano@zhaw.ch
mihaela.meslec@zhaw.ch

Reallabor GartenPark Hohrainli

Ein partizipativer Garten im Park oder ein Park mit Garten

Partizipative Prozesse sind heute bei der Raum- und Stadtentwicklung längst keine Seltenheit mehr. Neu ist aber, noch vor einer Verdichtung den Aussenraum wohnlicher zu gestalten und dabei die Bewohnerschaft in einem ergebnisoffenen Prozess einzubeziehen. Mit der Bewohnerschaft wurde dabei eine neue Aussenraum-Typologie entwickelt. Nachfolgend die ersten Ergebnisse aus einem Modellvorhaben Nachhaltige Raumentwicklung 2020–2024 des Bundes mit Federführung des ARE und des BAFU.



Petra Hogson
Dozentin Grün und Gesundheit

Der gemeinsam aufgebaute GartenPark ist für alle im Quartier da: Hier kann man Gemüse und Blumen pflanzen oder auch einfach nur im Schatten unter den Bäumen sitzen und sich an der Natur erfreuen.

Bild: Petra Hagen

Im Quartier Hohrainli, direkt unter der Flugschneise des Flughafens Zürich-Kloten, arbeitet die Forschungsgruppe Grün und Gesundheit (FGG+G) bereits seit einigen Jahren. Sie hat dort Befragungen in drei Alterswohnblöcken durchgeführt und das Kapitel «Soziales» im «sozialen Quartierentwicklungskonzept» zusammen mit den Stadtplanern YellowZ, dem Architekturbüro Ueli Zbinden, Manoa Landschaftsarchitekten und weiteren Fachplanern für die Stadt Kloten verfasst. Aufbauend auf dem detaillierten Wissen über die Lebensbedingungen im Quartier führt die FGG+G nun schon im dritten Jahr das Modellvorhaben «Qualitätsvolle Verdichtung vom Aussenraum her entwickeln» zusammen mit den Projekten «Rain ins Grün» für die Anlagestiftung Turidomus/Pensimo und «GartenPark Hohrainli» für die Stadt Kloten durch.

Das Quartier mit 1400 Bewohnerinnen und Bewohnern ist ein typisches Beispiel aus einer Schweizer Agglomerationsgemeinde mit durchgrüntem, aber anonymem, identitätslosen, kaum genutzten Aussenräumen. Ein hoher Anteil der Menschen, die hier leben, haben einen Migrationshintergrund und ein eher

tiefes Einkommen oder sind Sozialhilfeempfänger. Das Quartier hat keinen guten Ruf. Seit Jahren ist nicht in die Bausubstanz investiert worden, Busverbindungen und weitere Infrastruktur wurden abgebaut. Nun soll in den kommenden 20 bis 30 Jahren die veraltete Bausubstanz mit vielen Kleinwohnungen je nach Bedarf der 26 Eigentümer/-innen schrittweise erneuert werden.

Wohnlichere Aussenräume

Freiräume bestimmen wesentlich die Lebensqualität von Städten und Agglomerationsgemeinden. Gerade der direkte Wohnaussenraum bietet als gemeinsamer Ort direkt vor der Wohnungstür wertvolles sozialräumliches Potenzial – für gelebte Nachbarschaft und gemeinsame Aktionen wie urbanes Gärtnern oder das Feiern eines Herbstfestes mit Bratwurst und Bier. Bei entsprechender Gestaltung kann zumindest ein kleiner Beitrag zu mehr Biodiversität geleistet werden.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren der Nachverdichtung konnten die Auftraggeber überzeugt werden, die anstehende Verdichtung vom Aussenraum her zu denken nach dem Motto: Es soll wohnlich und belebt sein, bevor baulich verdichtet wird – zumindest an relevanten Orten, die auch nach der Verdichtung bestehen bleiben. So wirken sie über die lange Veränderungsphase identitätsstiftend für die weiterhin dort lebende Bewohnerschaft und später auch für die Neuankömmlinge. Den völlig ergebnisoffenen Prozess haben wir im Sinne eines Reallabors gestaltet.

Herausforderungen

Covid-19 hat uns den Prozess nicht einfach gemacht. Wir haben Informationsveranstaltungen und Workshops mitunter bei eisiger Kälte im Freien abgehalten, mussten höchst flexibel bleiben und neue Wege finden, um Kontakt mit der Bewohnerschaft zu finden, aber Interessierte haben sich davon nicht abhalten lassen und für einige war gerade das gemeinsame Tun in dieser Zeit ein Lichtblick. So sind wir weit gekommen: Es ist nicht nur der GartenPark





entstanden, sondern auch ein Natursteinplatz, Familien haben Frühlingsblüher gepflanzt, Kinder haben am Tag der Nachbarschaft mit uns 120 Sonnenblumen gepflanzt und vieles mehr. Gewünscht wird auch ein Treffpunkt im Quartier, wo man sich auch mal bei schlechtem Wetter treffen kann – zum gemeinsamen Kaffee oder um ein Geburtstagsfest zu feiern.

Vorläufige Erkenntnisse aus dem Reallabor

«Die Sonnenblumen erfreuen mich jeden Tag, wenn ich aus dem Fenster schaue», sagte uns eine Dame und das Gemüse und die Blumen im GartenPark sind gut gewachsen. Unsere Erfahrungen mit dem Reallabor zeigen, dass gerade auch die Kinder sichtliche Freude daran haben, an allen Arbeiten, die anfallen, mitzutun. Sie haben eifrig Steine geschleppt, gegraben, gepflanzt. Die ältere Bewohnerschaft aus den Alterswohnblöcken wollen wir in den kommenden zwei Jahren noch mehr einbeziehen – insbesondere, wenn wir unser neuestes, von der Age-Stiftung und der Walder Stiftung finanzierte Projekt angehen: den «Upcycling GartenParkTreff Hohrainli», einen kleinen Gartenpavillon, den wir mit der Bewohnerschaft aus wiederverwendetem Material erstellen wollen.

Andererseits beschäftigen uns aber doch etliche Fragen seit Anfang dieses hochkomplexen Projektes mit vielen Mitwirkenden (städtische Stellen,



Mit Begeisterung helfen die Kinder beim Bauen, Pflanzen und Aufräumen mit (grosses Bild). Bis spät in den Abend haben viele Kinder mit uns rund 120 Sonnenblumen gepflanzt (kleines Bild).

Bild: Petra Hagen

Vereine, Kindergarten, Freiwillige) nebst der Bewohnerschaft: Wie lässt sich die Zahl der Mitwirkenden erhöhen, wie Verbindlichkeit vermitteln, wie das Projekt verstetigen, wenn wir einmal nicht mehr da sind und vor allem hinterfragen wir auch immer wieder unsere eigene Rolle, damit wir nicht zu reinen Animatoren werden. Denn Animatoren wollen wir nicht sein. In einer Gesellschaft, die auf Individualismus, Konsum und verfügbare Ressourcen ausgerichtet ist und nicht auf den Grad von Verbundenheit und Solidarität unter den Menschen, bleibt das ein schwieriges Unterfangen.

Weitere Informationen zum Projekt
www.kloten.ch/hohrainli

Beitrag zum Projekt im Impact der ZHAW
<https://impact.zhaw.ch/de/artikel/im-gemeinschaftsgarten-entsteht-nachbarschaft>

petra.hodgson@zhaw.ch

Gentechnik in der Landwirtschaft und Schweizer Klimaziele

Das IUNR nimmt Stellung zu wichtigen Zukunftsfragen für die Schweizer Politik

Soll die Schweiz Gentechnik in der Landwirtschaft einsetzen? Und wird es die Schweiz schaffen, bis 2035 ihren Treibhausgasausstoss gegenüber dem Stand von 1990 um 70 Prozent zu reduzieren? Die Bundesverwaltung hat im Rahmen der bevorstehenden Lage- und Umfeldanalyse das IUNR angefragt, sich zu diesen beiden Fragen zu äussern.

Autoren Stellungnahme Gentechnik in der Landwirtschaft

Rolf Krebs
Institutsleiter

Petra Bättig
Dozentin Nachhaltigkeitskomm. und Umweltbildung

Jürg Boos
Dozent Hortikultur

Isabel Jaisli
Dozentin Geography of Food

Theo Smits
Dozent Umweltgenomik und Systembiologie

Autoren Stellungnahme Schweizer Klimaziele

Jürg Rohrer
Dozent Erneuerbare Energien

Mareike Jäger
Dozentin Hortikultur

Rolf Krebs
Institutsleiter

Urs Müller
Dozent Nachhaltigkeitskomm. und Umweltbildung

Matthias Stucki
Dozent Ökobilanzierung

Im Vorfeld der Legislaturplanung erstellt die Bundesverwaltung alle vier Jahre ein Grundlagendokument zuhanden der Politik. Diese Lage- und Umfeldanalyse dient dem Bundesrat und weiteren politischen Akteuren als Auslegeordnung zu den wichtigsten Chancen und Gefahren, die in den kommenden Jahren auf die Schweiz zukommen. Sie soll es dem Bundesrat ermöglichen, strategische Entscheide rechtzeitig zu treffen. Der nächste Bericht erscheint voraussichtlich 2022.

Im Rahmen der Erarbeitung dieses Berichts wurde das IUNR eingeladen, sich zu zwei Fragen zu äussern, erstens zur Frage des Einsatzes von Gentechnik in der Landwirtschaft, zweitens zur Frage der Schweizer Klimaziele. Diese beiden Fragen wurden von den Forschenden am IUNR diskutiert und für die Bundesverwaltung eine Stellungnahme verfasst. Dabei vertritt das IUNR im Falle der Gentechnik eine ambivalente Position, während sich das Institut in Bezug auf die Schweizer Klimaziele klar für eine deutliche Verringerung des Treibhausgasausstosses bis 2035 ausspricht.

Nachfolgend werden die Antworten des IUNR in gekürzter Form wiedergegeben:

Wird die Schweiz 2035 Gentechnik in der Landwirtschaft einsetzen?

Hintergrund

Aktuell gilt in der Schweiz ein Gentechnik-Moratorium. Ob der Einsatz von Gentechnik in der Landwirtschaft positive oder negative Effekte auf Ernährungssicherheit, Umwelt und Klima hat, ist umstritten. Bei neuen gentechnischen Verfahren ist überdies die Einordnung in Bezug auf die gesetzliche Regelung nicht immer klar.

Das IUNR meint: Die Gentechnik in der Landwirtschaft bietet Vor- und Nachteile

In Kulturen mit hohem Pestizideinsatz wie dem Obstbau können ökologisch relevante Einsparungen erzielt werden, indem zum Beispiel GVO-Pflanzen mit

arteigenen Resistenzgenen gegenüber Pilzkrankheiten eingesetzt werden. Die Realisierung solcher Züchtungen wäre bis 2035 mit dem jetzigen Kenntnisstand möglich. Gegen einen zukünftigen Einsatz der Gentechnik in der Landwirtschaft spricht insbesondere die fehlende Akzeptanz von Konsumentinnen und Konsumenten. Alternativ sollte sich die Forschung auf ganzheitliche agrarökologische Konzepte, eine grössere Resilienz durch Förderung der Agrobiodiversität, eine geeignete Bodenbearbeitung, eine vielfältige Fruchtfolge und resistente Sorten fokussieren. Auch bei den alternativen Pflanzenschutzverfahren besteht nach Ansicht des IUNR noch grosses Potenzial. Weiter bieten praxistaugliche Kreislauf- und Energiesysteme zukunftsweisende Möglichkeiten im Bereich der bodenunabhängigen Nahrungsmittelproduktion.

Nicht vergessen werden darf in diesem Zusammenhang die Wichtigkeit der Entwicklung in der EU. Denn die Schweiz könnte sich eine von der EU abweichende Regelung kaum erlauben. Bei einer Zulassung von Gentechnik in der EU müsste die Schweiz mit grosser Wahrscheinlichkeit nachziehen, weil sonst der Import von landwirtschaftlichen Rohstoffen in die Schweiz stark erschwert würde. Andererseits erscheint ein Alleingang der Schweiz im Hinblick auf eine Zulassung als unwahrscheinlich, weil dadurch der Nahrungsmittelexport gefährdet wäre.

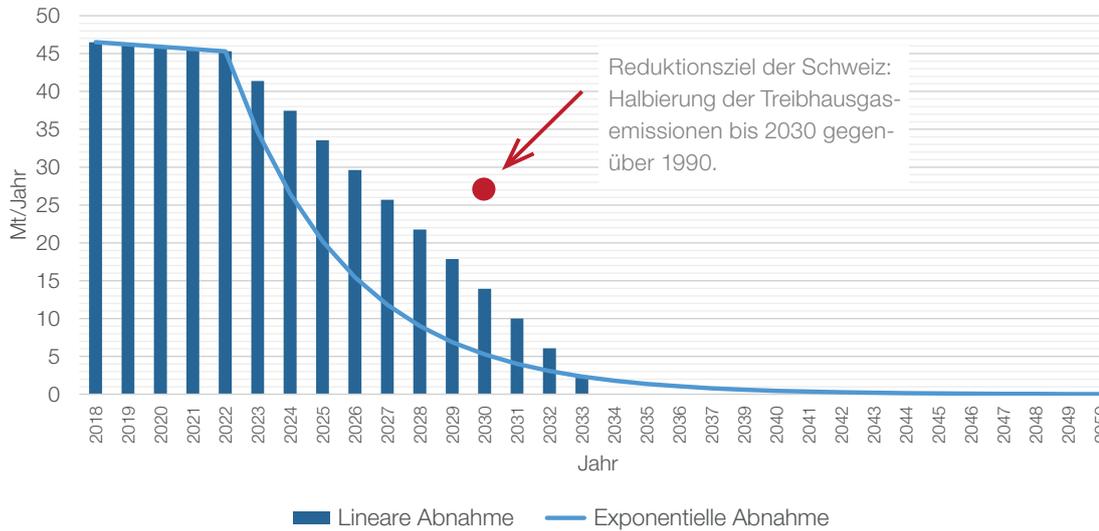
Schweizer Klimaziele

Hat die Schweiz bis 2035 ihren Treibhausgasausstoss gegenüber dem Stand von 1990 um 70 % reduziert?

Hintergrund

Mit der Ratifizierung des Pariser Klimaabkommens im Oktober 2017 hat sich die Schweiz verpflichtet, ihren Treibhausgasausstoss bis 2030 gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren. Zusätzlich hat der Bundesrat im August 2019 für die Schweiz das Netto-Null-Ziel bis 2050 festgelegt. Es stellt sich die Frage, ob die Schweiz ihre Ziele mit ihrem aktuellen Kurs erreichen kann.

Treibhausgas-Reduktionspfade Schweiz für das Erreichen des 1.5°C Ziels



Das Reduktionsziel der Schweiz gemäss Pariser Klimaabkommen liegt deutlich über dem erforderlichen Reduktionspfad für das Erreichen des 1.5°C Ziel. Mit dem gegenwärtigen Kurs wird die Schweiz jedoch auch dieses Ziel nicht erreichen.

Grafik: Jürg Rohrer

Stellungnahme des IUNR

Das IUNR hält die Zielerreichung nicht für realistisch. Während der letzten 30 Jahre hat die Schweiz ihren Treibhausgasausstoss um knapp 15 % reduziert. Mit den bestehenden Massnahmen kann eine Reduktion von 55 % in den nächsten 13 Jahren nicht erreicht werden. Nebst technischen Lösungen bräuchte es dafür eine systemische Transformation, also politische Regulierungen, Rahmenbedingungen und Anreize, neue Geschäftsmodelle sowie eine Verhaltensänderung bei Organisationen und Individuen.

Konkret bedeutet dies, dass sich die Schweiz verstärkt engagieren sollte. So besteht Handlungsbedarf beispielsweise in Bezug auf folgende Aspekte:

- Prioritär und rasch sind jene Massnahmen umzusetzen, die ein günstiges Aufwand-Ertrag-Verhältnis aufweisen, d. h. zuerst jene Emissionen reduzieren, die sich mit wenig Aufwand reduzieren lassen, erst dann Emissionen, die schwieriger zu substituieren sind.
- Der motorisierte Individualverkehr gehört zu den grössten Verursachern der Schweizer Treibhausgasemissionen. Hier ist die rasche Umsetzung strenger Vorgaben, z. B. in Bezug auf die Anforderungen an Neuwagen, aufgrund der verzögerten Wirkung wichtig, denn ein Auto bleibt in der Schweiz durchschnittlich 15 Jahre in Betrieb.
- Der Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion erfolgt um einen Faktor 5 zu langsam. Wird dieser nicht massiv beschleunigt, gefährdet das die wei-

tere Elektrifizierung und die Versorgungssicherheit.

- Die grauen Emissionen, welche die Schweiz durch den Import von Gütern verursacht, sowie die Emissionen durch den internationalen Flug- und Schiffsverkehr sind in die Reduktionsbestrebungen einzubeziehen.

rolf.krebs@zhaw.ch

Campus-Tag der Biodiversität

Rück- und Ausblick einer wiederkehrenden Feier des Artenreichtums

Im September 2021 kamen wieder Dutzende von Freund/-innen der Biodiversität zusammen, um auf dem Campus Grüental aufregende Entdeckungen zu machen. Mittels sieben verschiedener Kartiergruppen konnte die Gesamtartenliste auf 740 Arten erweitert werden. Wir können nur davon träumen, welche Tier- oder Pflanzenarten wir bei der nächsten Durchführung im Juni 2022 finden werden – hilfst Du bei der Suche mit?



Hallie Seiler
Wissenschaftl. Assistentin
Vegetationsökologie



Regula Treichler
Kuratorin Lehr- und
Forschungsgärten



Jürgen Dengler
Dozent Vegetationsökologie

Eine genaue Artenzuordnung im Feld ist nicht immer möglich, z. B. bei diesem Weibchen der Hufeisenklee-Gelbling/Goldene-Acht-Komplex.

Bild: Regula Treichler

Nach der vielversprechenden ersten Durchführung des Campus-Tages der Biodiversität im Juni 2019 herrschte Unsicherheit: 2020 wurde der Anlass pandemiebedingt abgesagt, im Jahre 2021 war lange unklar, ob auch dieser zweite Anlauf ausfallen würde. Umso freudiger war die Stimmung, als sich am Nachmittag des 17. September 2021 etwa 70 Teilnehmende unter blauem Himmel besammelten. Fachexpert/-innen des IUNR trafen sich mit einigen externen Spezialist/-innen, beispielsweise von der WSL, sodass eine grosse Bandbreite an Wissen zu Flora und Fauna zur Verfügung stand. Nach ein paar Worten zur Einführung durch das Organisationskomitee bildeten sich die Kleingruppen, welche sich dann innerhalb des ZHAW-Geländes in Garten, Wald und Wiese verstreuten. Während drei Stunden konnten sich Studierende und Mitarbeitende des Departements N in die Ökologie und Vielfalt von unterschiedlichsten Artengruppen vertiefen und die zahlreichen Bewohner des Campus kennenlernen.

Die rätselhafte Welt der Wildbienen

Nach einer kurzen Einführung in die grosse und komplexe Artengruppe der Wildbienen wurden etwa ein

Dutzend Teilnehmende mit Keschern losgeschickt, um lebende Hautflügler zur Bestimmung einzufangen. Amüsierte Gartenbesucher/-innen konnten beobachten, wie sie auf der Suche nach den oft unscheinbaren Insekten durch die Beete krochen und sprangen. Philipp Heller und Severin Scheurer präsentierten die Spontansammlung und erzählten zu den einzelnen Arten spannende Details, beispielsweise wie die Efeu-Seidenbiene, welche auffallend oft auf den spätblühenden Efeu fliegt, ihre in den Boden gegrabenen Brutzellen mit einem seidigen Sekret auskleidet. Die Teilnehmenden waren überrascht zu erfahren, dass sie nicht nur Wildbienen, sondern aus Versehen auch Schwebfliegen eingesammelt hatten, die durch ihre Mimikry bestimmten Bienenarten verblüffend ähnlich sehen. Ein Beispiel ist die Hummel-Waldschwebfliege mit ihrem schwarz-gelben Pelz und hochgewölbten Hinterleib. In Vergleich zu 2019 kamen im 2021 sechs neue Arten dazu, was die Campus-Artenliste auf 18 Wildbienen-Arten brachte.

Artenvielfalt mit allen Sinnen erleben

Kein Winkel wurde bei der Suche vergessen: Kleinste Sprosse am Wegrand wurden unter die





Ein Grünes Heupferd, Bewohner der Blumenwiese auf der Seeparzelle, krabbeln auf die Hände einer Teilnehmerin.

Bild: Regula Treichler

Lupe genommen und auf den Dächern von Gartenhäuschen wurde mithilfe von Leitern nach Krustenflechten gesucht. Obwohl der September für die Vogelbeobachtung recht spät ist, waren Moritz Vögeli und seine Gruppe hochmotiviert und schon früh am Morgen vor Ort, um auch diese Artengruppe zu erfassen. Teilnehmende bekamen eine Einführung in die vielfältigen Erfassungsmöglichkeiten und lernten einige typische Ruflaute kennen. Insgesamt 21 Vogelarten wurden erfasst, darunter fünf neue in Vergleich zu 2019. Auch andere Gruppen nutzten die Ohren, um der Artenvielfalt auf dem Campus näher zu kommen: Begleitet von Matthias Riesen konnten die Teilnehmenden die Gesänge von einigen Heuschrecken der jeweiligen Art zuordnen, beispielsweise das dezente «zrit» der Strauchschrecke oder das aufdringliche Schwirren des Grünen Heupferdes.

Pflanzenreich unter der Lupe

Angeleitet durch die Bryologin Beata Cykowska-Marzencka erhielt eine kleine Gruppe angehender Umweltingenieurstudierenden einen Einblick in die Moose und ihre Lebensräume. Nach eifrigem Sammeln und anschliessender Bestimmung unter Stereolupe und Mikroskop wurde die Artenliste mehr als verdoppelt auf 68 Arten Leber- und Laubmoose. Um das Beobachten von kleinsten Details ist es auch in der Einsteiger-Gefässpflanzengruppe gegangen: Thomas Kimmich und Jonathan Pachlatko führten ihre Gruppe in die Grundlagen der Pflanzenbestimmung anhand von frischem Material aus dem Garten ein. So wurde eine gängige Methode zur Untersuchung der Artenvielfalt greifbar gemacht.

Begeisterung beim ganzen Departement

Nachdem die erste Veranstaltung 2019 nur institutsintern am IUNR stattfand, wurde die Einladung für 2021 auf den gesamten Fachbereich Life Sciences und Facility Management ausgeweitet. Auch wenn Studierende und Mitarbeitende des IUNR wiederum die Mehrheit der Teilnehmenden bildeten, gab es einen spannenden Austausch zwischen Mitgliedern verschiedener Institute und Zentren. Am Ende des Nachmittags trafen sich die Teilnehmenden zu einem gemütlichen Apéro und Grillfest auf der Wiese, wo angeregte Konversationen zu Arten und Lebensräumen spontan fortgeführt wurden.

hallie.seiler@zhaw.ch
regula.treichler@zhaw.ch
jürgen.dengler@zhaw.ch

Bist Du dieses Mal mit dabei?

Am 14. Juni 2022 ab 13.00 Uhr findet der dritte Campus-Tag der Biodiversität auf dem Campus Grüental statt. Alle Mitglieder des Departements sind herzlich eingeladen. Wir planen, in diesem Jahr zusätzlich zu unseren bisherigen Hauptgruppen weitere Artengruppen der Wirbellosen zu untersuchen und hoffen, in diesem Jahr noch mehr Interessierte aus den verschiedensten Instituten und Zentren der Abteilung N zu gewinnen. Weitere Informationen zur Organisation und Anmeldung werden im April auf der IUNR News-Seite sowie per E-Mail bekannt gegeben. Wir freuen uns darauf, mit Euch wieder über die Biodiversität des Grüentals zu staunen.

News

Velokino

Fitness und Vergnügen gleichzeitig



Am Feierabend beim Eindunkeln geht's los – 10 Velos sind in die von der studentischen Velowerkstatt gebauten Rollen-trainer mit Generator eingespannt. Durch das Pedalen wird pro Velo 50 Watt Strom produziert und damit eine Batterie als Puffer geladen. So läuft die Soundanlage mit den vier Boxen und der Projektor autark und auf der grossen Leinwand kann das Kinoerlebnis beginnen. Begleitet von Pop-corn und Most geniessen wir so die vier Schweizer Komödien «Göttliche Ordnung», «Image Problem», «Wolkenbruch» und «Der grosse Kanton». Nach jeweils einer halben Stunde werden die Plätze ge-tauscht und die Velofahrer/-innen dürfen das Kinovergnügen auf den Sitzplätzen weiter geniessen, während die anderen schwitzend den Strom dafür produzieren.

Am Schluss der Vorstellungen darf das Publikum raten, für wie viel Gegenwert die 10 Fahrer/-innen während den durchschnittlich 1.5 Stunden Filmlänge Strom produziert haben. Es sind sage und schreibe lediglich 10,1 Rappen! Mit diesen könnte man auch 5.9 Liter Wasser kochen, einen durchschnittlichen Schweizer Haushalt während 2 ½ Stunden mit Strom versorgen oder 60 Mal sein iPhone 10 aufladen.

Beim Velokino müssen alle mitmachen, um genügend Strom für diesen tollen Event zu produzieren. Bei der Energiewende ist es genauso – wir alle als Gesellschaft sind gefordert mitzumachen. Nur so kann die Energiewende funktionieren.

regula.treichler@zhaw.ch

Ausleihe Velokino

Weitere Informationen zum Velokino
www.velovezh.ch

Kontakt und Anfragen fürs Velokino
maura.hochstrasser@velovezh.ch

Das IUNR ist auf LinkedIn



Seit dem letzten Oktober verfügt das Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen über eine LinkedIn-Fokusseite. Besuchen Sie uns auf LinkedIn! Wir halten Sie auf dem Laufenden über unsere Forschungsprojekte, über Spannendes aus Studium, Weiterbildung und den Gärten im Grüental.

www.linkedin.com/showcase/zhaw-iunr

Es ist wieder etwas los in den Gärten!

Nach zwei Corona-Jahren ist die Freude gross, dass die Gärten den Besucherinnen und Besuchern endlich wieder ein abwechslungsreiches Programm anbieten können: Die Montagsführungen haben bereits gestartet und im Juni wird zum dritten Mal der Campus-Tag der Biodiversität durchgeführt. Anschliessend folgen verschiedene Veranstaltungen in Zusammenarbeit mit der BOTANICA 2022. Diese widmet sich dem Thema «Klimawandel im Pflanzenreich». Die Events zu den Themen «Alpine Delikatessen», «Leben am Limit» oder «Faszinosum alpinum – ein literarischer Müsiggang» machen neugierig! Ein Grund, den Veranstaltungskalender auf der Gärten-Webseite zu konsultieren und sich die Daten zu reservieren.

www.zhaw.ch/iunr/gaerten



Büchertipps

Mehr als Landwirtschaft

Soziale Dienstleistungen in landwirtschaftlichen Betrieben



«Die Schweizer Landwirtschaft soll nachhaltiger werden!» Wer würde dieser Forderung nicht zustimmen? Zahlreiche Arbeiten aus den verschiedensten Disziplinen untermauern diese Forderung. Politisch ist die Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen für die Landwirtschaft aber weitgehend blockiert.

Der Band «Mehr als Landwirtschaft» legt den Fokus auf die sozialen Aspekte von Nachhaltigkeit. Im Buch werden zehn Betriebsbeispiele vorgestellt, in denen mehr unternommen wird, als Nahrungsmittel zu produzieren; insbesondere sind sie in sozialer Hinsicht aktiv, zum Beispiel mit Betreuungsleistungen, pädagogischen Angeboten, Hofanlässen, Geschichtenparcours oder Hofführungen. Durch diese Aktivitäten heben sich die Betriebe vom Durchschnitt der Schweizer Betriebe ab. Soziale Aspekte werden für die Betriebsentwicklungen genutzt. Diese Aktivitäten schaffen einen gesellschaftlichen Mehrwert sowie vielfältige soziale Beziehungen über die Betriebsgrenzen hinaus. Produzierende und Konsumierende kommen sich näher, die Arbeit verändert sich und innovative Leistungen und Produkte entstehen.

Die Fallbeispiele zeigen so mögliche Lösungswege und innovative Vorgehensweisen für eine nachhaltige Landwirtschaft auf. Der Band möchte anhand dieser Beispiele zu einer Diskussion über Landwirtschaftspolitik anregen. «Die Zukunft der Schweizer Landwirtschaft ist sozial», so die Aussage eines Betriebsleitenden.

Wydler, H., 2021: Mehr als Landwirtschaft. Soziale Dienstleistungen in landwirtschaftlichen Betrieben. Zürich, Paul Schiller Stiftung; Bern, Haupt. 263 S.

HansWydler@gmx.ch

Praxishandbuch Wurzelraumsprache

Die Ansprüche an die Bäume im urbanen Raum sind hoch. Die städtischen Bäume sollen Ökosystemleistungen erbringen und gleichzeitig die Nutzungsansprüche des Menschen nicht beeinträchtigen. Dies hat zur Folge, dass sich der Baum in sehr naturfremden Bauten und Umgebungen zurechtfinden muss. Der Boden und die Substrate am Baumstandort sind hierfür die Grundlage für das Leben und Überleben eines Baumes. Weist ein Baum Schadsymptome auf, liegt deren Ursache häufig genau dort.

Daher kommt dem Wurzelraum zur Behebung von Mängeln eine überragende Bedeutung zu. Diese «bodenbürtigen» Ursachen zu erkennen, zu beurteilen und konkrete Handlungsmöglichkeiten aus diesen Erkenntnissen abzuleiten, ist eine der wichtigsten Aufgaben für Baumverantwortliche.

Dieses Buch vermittelt für eine interessierte Leserschaft Basiswissen zur Bewertung des Wurzelraumes von Bäumen. Das Buch setzt dabei wenig Fachwissen voraus und führt die Lesenden gekonnt in die Thematik ein. Dass der Informationsgehalt bei steigender Vorkenntnis zunimmt, ist eine grosse Stärke dieses Fachbuchs. Anhand zahlreicher Praxisbeispiele mit einer versierten Fotodokumentation erfahren die Lesenden, auf welche Merkmale zu achten ist und welche Rückschlüsse diese für die Analyse des Wurzelraums erlauben. Das

Buch wird mit ergänzenden Informationen, zum Beispiel zu den Symbionten mit Mykorrhizza, zur Bedeutung der Bodenfauna oder zu den rechtlichen Grundlagen des Boden- und Baumschutzes, angereichert und bietet so eine Grundlage zur selbstständigen Vertiefung.



Praxishandbuch Wurzelraumsprache, Arbeitskreis Baum im Boden (Hrsg.), 1. Auflage 2020 Eigenverlag

andrea.saluz@zhaw.ch

«Viele verrückte Ideen von damals sind heute Mainstream»

Porträt Ranka Junge, Dozentin Ökotechnologie

Nach 25 Jahren engagierter Tätigkeit am IUNR wurde Ranka Junge Ende Februar 2022 pensioniert. Der Abschied ist nicht ohne Wehmut, aber es warten auch Chancen, und da ist die Freude auf einen anderen Fokus, auf neue Aufgaben und die Möglichkeit, Dinge zu realisieren, für die bisher keine Zeit war. Ranka Junge blickt zurück auf ihren Start am IUNR und auf das, was kommt – pensioniert, aber nicht im Ruhestand!



Ranka Junge
Dozentin Ökotechnologie

Ranka Junge ist ehemalige Leiterin des Zentrums Ecological Engineering und war bis Ende Februar 2022 als Dozentin am IUNR tätig.

Bild: IUNR/ZHAW

Ende Februar wurde ich offiziell pensioniert. Jedoch weigere ich mich daran zu denken, dass die 25 Jahre am IUNR plötzlich zu «Erinnerungen» werden. Auch möchte ich die Leute am IUNR und den schönsten Campus der Schweiz nicht missen. Aber wie kam es, dass eine Biologin aus Ljubljana den Weg an eine Fachhochschule in Wädenswil fand?

Nach dem Abschluss als Diplombiologin an der Universität Ljubljana habe ich zuerst am Nationalen Institut für Chemie und dann als Lehrerin gearbeitet. Ein Stipendium des DAAD (Deutscher akademischer Austauschdienst) hat es mir ermöglicht, an der Universität Konstanz über die Wasserflöhe (*Daphnia sp.*) im Bodensee zu promovieren. Nach dem Umzug nach Basel habe ich dank einem Marie-Heim-Vögtlin Stipendium am Zoologischen Institut der Universität Basel drei Jahre über die Temperaturanpassung der Fruchtfliege (*Drosophila sp.*) geforscht.

An die damalige Ingenieurschule Wädenswil bin ich zufällig – dank einer Blindbewerbung – gekommen. Ich hatte nicht erwartet, dass mein etwas eklektischer fachlicher Hintergrund (Pflanzenphysiologie,

Limnologie, Mikrobielle Ökologie, Evolutionäre Ökologie, Pädagogik) mich für eine Arbeit an einer Fachhochschule befähigt hatte. Das erste Gespräch mit Jean-Bernard Bächtiger und Jürg Staudenmann verlief für mich daher unerwartet und zeigte mir: Ich hatte meinen Platz gefunden, einen Platz, wo ich viele meine Interessen verwirklichen konnte: Gewässerökologie, Botanik, Gärtnern.

Der Eintritt an die ISW (später HSW) war allerdings ein ziemlicher Paradigmenwechsel für mich. Anwendungsorientierte Forschung, Ecological Engineering und Nachhaltigkeitsüberlegungen waren für mich völlig neu. Während der ersten Monate habe ich viel gelesen und mit Kollegen und Kolleginnen stundenlang diskutiert. Das erste KTI-Projekt (heute: Innosuisse) ermöglichte es, ein kleines Team zu bilden und eine abwassergespiesene Aquakultur zu planen und zu betreiben. In diesem Projekt haben wir die ersten Konzepte der späteren Aquaponik entwickelt. Viele «verrückte» Ideen von damals sind heute Mainstream und selbstverständlich geworden.

Das Schliessen der Wasser- und Nährstoffkreisläufe ist bis heute im Zentrum unserer Forschung geblieben. Jedoch haben wir in vergangenen Jahren unsere Untersuchungen sowohl erweitert (Stichwörter RAS, Biokohle, grüne Wände, nachhaltiges Bauen, Circular Cities) als auch vertieft (Stichwörter neue Analytikmethoden, Ökotoxizität, Metagenomik). Das hat uns geholfen, die Prozesse, die in unseren Systemen stattfinden, besser zu verstehen und zu steuern.

Ich werde hoffentlich noch einige Jahre in meinem Fachgebiet weiterarbeiten, jedoch mit einem etwas anderen Fokus. Ich möchte mehr Zeit fürs Schreiben aufwenden, neue Projekte mit internationalen Partnern aufgleisen, die Zusammenarbeit mit der Universität Ljubljana pflegen, und, last but not least: endlich meine Website mit Kochberatung einrichten, mehr gärtnern, und die Elstern, die im Baum vor dem Badezimmer schlafen, domestizieren.

ranka.junge@zhaw.ch



Lehrgang Naturnahe Teichgestaltung – neu konzipiert

Rückmeldungen von Teilnehmenden haben uns zu einer Neugestaltung des Lehrgangs inspiriert. Digitale Lernformen und ein Coaching für den Kurseinstieg ermöglichen individualisiertes Lernen. Der Schwerpunkt bleibt derselbe: «Lernen durch Handeln». Anstelle reiner Informationsvermittlung befähigen praxisorientierte Aufgabenstellungen, das Wissen nach dem Lehrgang konkret anzuwenden und umzusetzen.

Auf einen Blick

Abschluss: Fachfrau / Fachmann Naturnahe Teichgestaltung

Start: 12. September 2022

Dauer: Der gesamte Lehrgang dauert 12 Monate und umfasst 7 Präsenztage (exkl. Projektarbeit und Selbststudium mit Podcasts)

Kosten: CHF 3950

Zielpublikum

Diese Weiterbildung richtet sich an ein breites Publikum mit ökologischen Vorkenntnissen wie Umweltingenieure und Umweltingenieurinnen, Biologinnen und Biologen, Landschaftsarchitektinnen und -architekten, Raumplaner/-innen EFZ, Abgänger/-innen spezifischer Kurse von karch, ZHAW-Weiterbildungen, Pro Natura, SVS/BirdLife Schweiz, WWF, sowie Verwaltungs- und Behördenmitglieder von Gemeinden.

Ziele

Nach Abschluss des Lehrgangs «Naturnahe Teichgestaltung» sind Sie in der Lage

- das ökologische Potenzial von Landschaftsräumen zu erkennen und zu beurteilen;
- Möglichkeiten für ökologisch wertvolle Projekte im Bereich Bau und Vernetzung von Stillgewässern sowie den Aufwand für den Unterhalt abzuschätzen;
- Ihre Visionen in Form eines Gestaltungsplans zielorientiert zu realisieren;
- Stakeholder und Partner für Ihre Projekte zu gewinnen;
- qualitativ hochwertige Aufwertungs- und Vernetzungsprojekte im Bereich Stillgewässer von A bis Z fachgerecht zu planen und umzusetzen.

www.zhaw.ch/iunr/teichgestaltung



Bild: Erich Stutz

Das Ziel der Weiterentwicklung unseres Lehrgangs: Die Teilnahme ist auch für jene möglich, denen die Zeit im Nacken sitzt. Neu unterstützen Podcasts das selbstgesteuerte Lernen. Ausserdem wird Modul 1 durch ein Coaching begleitet. Der Start in den Präsenzunterricht im Modul 2 und 3 erfolgt dadurch mit einem weitgehend homogenen Vorwissen der Teilnehmenden.

Dieser Lehrgang vermittelt das Fachwissen, um qualitativ hochwertige Aufwertungs- und Vernetzungsprojekte im Bereich Stillgewässer fachgerecht zu planen und umzusetzen. Solche Projekte sind wichtig, da Stillgewässerbewohner in der Schweiz zu den am stärksten gefährdeten Artengruppen gehören. Zwei Drittel der einheimischen Amphibienarten gelten als bedroht. Der Grund hierfür liegt vor allem im Verlust und der Beeinträchtigung ihrer Lebensräume.

Um die Biodiversität in diesem Bereich zu fördern, sieht das Naturschutzprogramm des Bundesamts für Umwelt (BAFU) die Schaffung von kleinen Stillgewässern, temporären Weihern und Feuchtlebenräumen zur Stärkung der Amphibienpopulation und der Vernetzung von Feuchtlebensräumen vor. Der Lehrgang «Naturnahe Teichgestaltung» leistet damit einen Beitrag zur Strategie des Bundes.

CAS / DAS / MAS

CAS Naturbezogene Umweltbildung

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

www.zhaw.ch/iunr/nub

CAS Vegetationsanalyse & Feldbotanik

Beginn Modul 1: 7.5.2022
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/vegetationsanalyse

CAS Wald, Landschaft & Gesundheit

Beginn: 13.5.2022
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/wald-landschaft-gesundheit

CAS Säugetiere – Artenkenntnis, Ökologie & Management

Beginn: 9.9.2022
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/saeuetiere

CAS Süswasserfische Europas – Ökologie & Management

Beginn: 16.9.2022
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/fische

Lehrgänge und Kurse

KREIS-Haus Workshop-Serie

Daten: 22.4.2022 / 6.5.2022 / 17.6.2022
Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/kreishaus/workshops

Panzerkrebse – Umgang in der Gastronomie

Beginn: 16.5.2022
Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/panzerkrebse

Workshop Aquaponik

Beginn: 2.6.2022
Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/workshop-aquaponik

Lehrgang Wildstaudenpflege zur Biodiversitätsförderung

Beginn: 13.6.2022
Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/wildstaudenpflege

Fachspezifische Berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur

Beginn: 4.8.2022
Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/fba

Lehrgang Naturnahe Teichgestaltung

Beginn: 12.9.2022
Modulübersicht, Termine, Kosten und weitere Informationen sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/teichgestaltung

Fachtagungen

9.6.2022

Tagung Umweltjobs – in Zusammenarbeit mit OdaUmwelt

Weitere Informationen, Programm und Anmeldung sind auf der Webseite verfügbar.

www.umweltprofis.ch/event-details/tagung-umweltjobs2022

14.7.2022

Fachtagung Agro-Photovoltaik

Weitere Informationen, Programm und Anmeldung sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/agro-photovoltaik

29.6.2022

7. Fischforum Schweiz – «Wasserqualität»

Weitere Informationen, Programm und Anmeldung sind auf der Webseite verfügbar.

www.zhaw.ch/iunr/fischforum

Lehrgang Wildstaudenpflege zur Biodiversitätsförderung

Beginn: 13. Juni 2022

www.zhaw.ch/iunr/wildstaudenpflege



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