

zh
aw

Life Sciences und
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

IUNR

N^o
0224

magazin

Summer School
Biodiversity Monitoring

Seite 16

Auf den Spuren des
braunen Goldes

Seite 18

Hülsenfrüchte für eine
nachhaltige Zukunft

Seite 24

Inhalt



Studium BSc |
International
**Entre los
chicharreros**

Seite 10



Studium BSc
**Absolvent:innen-
porträts**

Seite 12



Studium MSc | Summer
School
**Summer School
Biodiversity Moni-
toring 2024 in Poland**

Seite 16



Studium MSc |
Masterarbeit
**Auf den Spuren des
braunen Goldes der
Karibik**

Seite 18



Forschung und Dienst-
leistungen | Projekte
**Hülsenfrüchte für
eine nachhaltige
Zukunft**

Seite 24



Forschung und Dienst-
leistungen | Projekte
**Eine umwelt-
freundliche Alter-
native zu Kupfer**

Seite 34

und ausserdem

Neuer BSc UI: Kompetenzen für das 21. Jahrhundert **Seite 4** Das Zollfrei-Paradies auf dem Weg zu SwisSustainable **Seite 6** Bei Lebensmittelverpackungen kommt es auf die Rohstoffe an **Seite 8** Interreg-Projekt GE_NOW **Seite 20** Hirn, los – Spielend kritisch denken **Seite 22** Der Wert von Biodiversität und Ökosystemleistungen in der Schweiz **Seite 26** Auf Sand bauen und mit Sand heizen **Seite 28** Der Traum vom Fliegen **Seite 30** Die Wiederentdeckung der Ackerbohne **Seite 32** News | Veranstaltungen **Seite 36** Agenda **Seite 38**

Trotz Reduktion der Flüge: Wir bleiben international!

Die internationale Vernetzung und Zusammenarbeit ist für Hochschulen ein zentraler Erfolgsfaktor. Angesichts der dringenden Notwendigkeit, den CO₂-Ausstoss zu reduzieren, stellt sich die Frage, wie die Internationalisierung ohne häufige Flugreisen auch zukünftig gelingen kann. Die Antwort liegt in einem Paradigmenwechsel hin zu digitalen und nachhaltigen Lösungen.

Die COVID-19-Pandemie hat gezeigt, dass virtuelle Meetings und Konferenzen effektive Alternativen zu physischen Treffen sein können. Auch unsere Hochschule hat in den Ausbau der digitalen Infrastruktur investiert, um die Vernetzung internationaler Teams und effizientes Projektmanagement zu ermöglichen. Tools wie Videokonferenzen, Cloud-Dienste und kollaborative Plattformen erlauben eine nahtlose Zusammenarbeit über Kontinente hinweg.

Wenn Reisen unvermeidlich sind, setzt das IUNR auf nachhaltige Alternativen zum Fliegen. Dazu gehören die Nutzung der Bahn anstelle von Kurzstreckenflügen und die Kompensation der CO₂-Emissionen durch Investitionen in Klimaschutzprojekte. Wir haben beschlossen, dass Zugreisen bis zu 12 Stunden als Alternative zu Flugreisen zu bevorzugen sind. Die Reisezeit im Zug lässt sich teilweise fürs Arbeiten nutzen.

Ein weiterer Ansatz ist der Aufbau starker lokaler Partnerschaften. Durch die Zusammenarbeit mit lokalen Institutionen lassen sich internationale Projekte vor Ort ohne häufiges Reisen umsetzen. Damit wird das gegenseitige Vertrauen gefördert und die lokalen Organisationen werden gestärkt.

In diesem IUNR Magazin finden Sie Beispiele zu internationalen Zusammenarbeiten an unserem Institut, von der Ökobilanz für Kakao bis zu einer Summer School in Polen und einem Auslandssemester in Spanien. Solche internationalen Beziehungen bleiben für uns auch mit eingeschränkten Flugemissionen wichtig.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre.

Rolf Krebs
Institutsleiter

In eigener Sache

Auf Grund einer Umstrukturierung im Kommunikations- und Marketingbereich ist dies vorläufig die letzte Ausgabe des IUNR Magazins. Wir melden uns sobald als möglich über die neu definierten Kommunikationskanäle und empfehlen Ihnen für News vom IUNR in der Zwischenzeit unseren LinkedIn-Kanal:

www.linkedin.com/showcase/zhaw-iunr



Impressum

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



Dieses Werk ist lizenziert unter CC BY-NC-ND 3.0 CH.

Herausgeber Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Grüentalstr. 14, 8820 Wädenswil, www.zhaw.ch/iunr | **Redaktionsleitung und Layout** 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.skelton@zhaw.ch), Tobias Wildhaber (tobias.wildhaber@zhaw.ch) | **Titelblatt** Auf dem Weg zu den Untersuchungsflächen während der trinationalen Summer School Biodiversity Monitoring in Białowieża, Polen. © Jürgen Dengler (siehe S. 16) | **Erscheinungsweise** 2 Mal pro Jahr, www.zhaw.ch/iunr/magazin | **Druck** CO₂-neutral auf 100% Recyclingpapier; Theiler Druck AG; Oktober 2024 | **Auflage** 200



Neuer BSc UI: Kompetenzen für das 21. Jahrhundert

Mehr Tiefe, Flexibilität und zukunftsweisende Kompetenzen

Das Bachelorstudium Umweltingenieurwesen startet im September 2024 mit einem komplett überarbeiteten Konzept in eine neue Ära: mit mehr fachlichen Akzenten und Freiräumen für individuelle Schwerpunkte sowie einem stärkeren Fokus auf Future Skills und projektorientiertem Lernen ab dem ersten Semester. Dadurch wird das Studium praxisnäher und vielseitiger. Es bereitet die künftigen Umweltingenieur:innen darauf vor, Lösungen zu Fragen der Biodiversitätsförderung, des Klimawandels, der Energiebereitstellung und der Lebensmittelproduktion zu finden.



Danièle Lagnaz
Studiengangleiterin

Fachliche Schwerpunkte für eine vertiefte Expertise

Der Bachelor Umweltingenieurwesen (BSc UI) besteht weiterhin aus fünf Vertiefungen und Minors. Neu hinzugekommen sind Schwerpunkte in den Bereichen Regenerative Landwirtschaftssysteme, Urbane Ernährungssysteme, Schwammstadt sowie Park- und Schutzgebietsmanagement. Zudem werden neue Minors in Aquakultur und Aquaponik sowie Spatial Data Science angeboten. Diese Erweiterungen ermöglichen es den Studierenden, sich gezielt zu vertiefen und auf Umwelt- und Produktionsaspekte zu fokussieren, die sie besonders faszinieren.

Raum für Kreativität und Eigeninitiative

Die neu geschaffenen Freiräume bieten die Möglichkeit, das Studium individuell zu erweitern, sei es durch die Verwirklichung eigener Projekte oder Businessideen, studentisches Engagement, den Besuch

einer internationalen Summer School oder durch erste Berufserfahrungen in einem Praktikum. Die Einführung von «Challenges» fördert die interdisziplinäre Zusammenarbeit, indem Studierende aus verschiedenen Vertiefungen oder weiteren Studiengängen praxisbezogene Fragestellungen gemeinsam erarbeiten.

«Der weiterentwickelte Studiengang verbindet innovative Lernmethoden mit zukunftsrelevanten Themen. Ich finde das neue Studium so ansprechend, dass ich es selbst gerne nochmals absolvieren würde.»

Katja Meister, Absolventin BSc UI 16

Ein Beispiel hierfür ist die «Local Food Challenge» in Zusammenarbeit mit der Stadt Wädenswil, die im Herbst 2025 startet. Dabei arbeiten Studierende im BSc UI mit Studierenden der Höheren Fach-



Viele neue Gesichter:
134 Bachelorstudierende
am Starttag des Studiums
Umweltingenieurwesen.

Foto: Erich Stutz



Aufbau des Studiengangs Umweltingenieurwesen.

Grafik: IUNR/ZHAW

schule (HF) für Lebensmitteltechnik zusammen, um im Rahmen eines zweitägigen sogenannten Hackathons Ideen für lokale Produkte zu entwickeln und diese im Laufe des Semesters mit Unterstützung lokaler Akteure umzusetzen.

Arbeits- und Nachhaltigkeitskompetenzen

In der heutigen dynamischen Arbeitswelt sind Future Skills wie Nachhaltigkeitskompetenzen und interdisziplinäre Fähigkeiten unerlässlich. Der neue BSc UI legt daher besonderen Wert auf den Erwerb dieser Kompetenzen; sie werden ab dem ersten Semester trainiert.

Die Nachhaltigkeitskompetenzen, wie systemisches Denken, wertorientiertes Handeln, strategisches Vorgehen und Kollaborationsfähigkeiten, beinhalten Schlüsselkompetenzen, die grundlegend sind für die Auseinandersetzung mit ökologischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Herausforderungen sowie die Entwicklung zukunftsfähiger Lösungen. Die Arbeitskompetenzen, wie Projektmanagement, Informations- und Medienkompetenzen, Argumentationsfähigkeit und Präsentationskompetenz, sind Voraussetzungen, um Projekte zur Umsetzung zu bringen.

Praxisorientierung ab dem 1. Semester

Bereits im ersten Semester werden die Studierenden aktiv in praxisorientierte Projektarbeiten eingebunden. Diese Projekte bieten die Möglichkeit, das erarbeitete theoretische Wissen direkt anzuwenden. Naturwissenschaftliche Grundlagen werden dabei mit Aufgabenstellungen in den Bereichen Ernährungssysteme, Biodiversität, Klima und Energie angewendet und vertieft.

«Das Curriculum bietet die Möglichkeit, sich durch die Verknüpfung verschiedener Fachbereiche noch stärker individuell zu spezialisieren. Besonders hervorzuheben sind die überfachlichen Kompetenzen, die fest im Studium verankert sind und den Übergang in die Arbeitswelt erleichtern.»

Katharina Genucchi, Absolventin BSc UI 15

Fazit

Der Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen am IUNR ist mehr als nur eine akademische Ausbildung – er ist eine Vorbereitung auf die aktive Mitgestaltung unserer Zukunft. Wer sich für diesen Studiengang entscheidet, wählt einen Weg, der nicht nur naturwissenschaftliches Wissen und technisches Know-how vermittelt, sondern auch die Fähigkeit, nachhaltige Lösungen für die Herausforderungen unserer Zeit zu entwickeln und einen Beitrag zu einer zukunftsfähigen Gesellschaft zu leisten.

www.zhaw.ch/iunr/bachelor

daniele.lagnaz@zhaw.ch

Das Zollfrei-Paradies auf dem Weg zu Swisstainable

Studierende begleiten die Transformation Samnauns

Im Rahmen des Moduls Tourismus und Regionalentwicklung (TRE) an der ZHAW arbeiteten Studierende mit sechs touristischen Betrieben in Samnaun gemeinsam daran, das Nachhaltigkeitsprogramm Swisstainable des Schweizer Tourismus-Verbandes umzusetzen. Auf dem Weg, Samnaun und seine touristischen Betriebe hin zu mehr Nachhaltigkeit zu begleiten, trafen wir auf einige Herausforderungen, aber auch viel Handlungspotenzial.



Sarah Lorek
Studentin BSc UI20 mit
Vertiefung Umweltsysteme
und Nachhaltige Entwicklung

Was macht Samnaun einzigartig?

Samnaun ist bekannt für seine einzigartige Lage im Dreiländereck Schweiz, Österreich und Italien. Lange war Samnaun nur über eine Strassenverbindung auf österreichischem Boden erreichbar. Im Jahre 1912 wurde eine Schweizer Verbindungsstrasse errichtet. Die abgelegene Lage von Samnaun war ursprünglich die Erklärung dafür, wieso das Gebiet zu einer Zollausschlusszone erklärt wurde. Nach wie vor gibt es in Samnaun attraktive Duty-Free-Einkaufsmöglichkeiten, was Besucher:innen anzieht. Allerdings bietet Samnaun viele weitere Freizeitaktivitäten. Das weitläufige Gebiet Silvretta Arena Samnaun/Ischgl gilt im Winter als Paradies zum Ski- und Snowboardfahren und im Sommer zum Wandern und Mountainbiken. Kulinarisch ist Samnaun geprägt von schweizerischen, österreichischen und italienischen Einflüssen. Die gleiche kulturelle Vielfalt widerspiegelt sich in der Sprache Samnauns,

denn die Anwohner:innen sprechen Samnauner Deutsch, einen Tiroler Dialekt, und die meisten Flurnamen sind Romanisch. Samnaun bietet somit nicht nur Einkaufsmöglichkeiten und sportliche Aktivitäten, sondern auch eine kulturelle Vielfalt, die das Bergdorf zu einem interessanten und abwechslungsreichen Reiseziel macht.

Die Studierenden erleben Samnaun hautnah

Während einer zweitägigen Exkursion konnten die Studierenden die Region Samnaun intensiv erleben. Nach einer knapp vierstündigen Anreise mit den öffentlichen Verkehrsmitteln ab Zürich wurden sie in Samnaun mit herzlicher Gastfreundschaft empfangen. Doch statt sich in der malerischen Umgebung zu verlieren, wurden die Studierenden schnell an ihre Aufgabe erinnert. Teil des Programms waren Besichtigungen grösserer Betriebe wie des Hotels Chasa Montana, der Bergbahnen Samnaun und des Bergrestaurants Sattel Panorama. Diese Einblicke, ergänzt durch eine Ortsführung mit historischen Hintergrundinformationen, bereiteten die Studierenden auf ihre zentrale Aufgabe vor: die Swisstainable-Nachhaltigkeitsbeurteilung der sechs Betriebe.



Skilift-Anlage im Skigebiet
Samnaun/Ischgl.

Bild: Sarah Lorek

Nachhaltigkeit unter der Lupe: Sind die Betriebe in Samnaun Swisstainable?

Das Nachhaltigkeitsprogramm Swisstainable setzt in einer ersten Phase auf eine kriterienbasierte Selbstbeurteilung der Betriebe in den Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Auf Basis dieser Einschätzung wird sichtbar, in welchen Bereichen das stärkste Handlungspotenzial besteht, um sich verstärkt in Richtung Nachhaltigkeit zu entwickeln. Einige Betriebsleiter:innen waren gegenüber dem Nachhaltigkeitsprogramm zunächst skeptisch. Sie befürchteten, dass es für sie zeitlich und finanziell zu viel Aufwand darstelle und der Nutzen schien für sie nicht ersichtlich. Durch persönliche Gespräche liessen sie sich vom Mehrwert von Swisstainable überzeugen. Denn das Programm ermöglicht durch die transparente Kommunikation eine verbesserte



Studierende auf Exkursion im Skigebiet Samnaun/Ischgl.

Bild: Simone Gruber

Glaubwürdigkeit, wodurch sich Unternehmen von der Konkurrenz abheben können. Ausserdem sind mit individuellen Massnahmen Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen möglich. Viele Betriebe in Samnaun haben sich zum ersten Mal mit dem Thema Nachhaltigkeit befasst. Dies bot den Studierenden die Chance, ihr Fachwissen einzubringen. Ich selbst konnte einen Übernachtungsbetrieb mit Ferienwohnungen begleiten. Die erarbeiteten Massnahmen meines Betriebes lagen in den Bereichen Gesellschaft und Umwelt. Im gesellschaftlichen Bereich wurde empfohlen, die Gästeinformationen auf der Homepage zu überarbeiten und auch das Buchungssystem zu digitalisieren. Als zweite Massnahme, im Bereich Umwelt, wurde die Einführung eines Kompostierungskonzepts in den Ferienwohnungen empfohlen, um das Abfallmanagement zu verbessern. Die dritte Empfehlung war eine umweltfreundlichere Reinigung mittels Mikro-Trockendampf-Gerät, damit weniger Chemikalien und Schadstoffe ins Abwasser gelangen. Bei der Zusammenarbeit mit meinem Betrieb zeigte sich, dass Massnahmen nur dann als realisierbar galten, wenn Zeit- und Kostenaufwand gering waren.

Wie geht es in Samnaun weiter?

Die Vermarktung der Ferienregion Samnaun liegt in den Händen der Tourismus Engadin Scuol Samnaun

«Ich fand die zweitägige Exkursion nach Samnaun besonders wertvoll, da uns diese ermöglichte, einen realen Einblick in die Zusammenarbeit mit der Region zu erhalten. Wir konnten mit den Menschen vor Ort in den Dialog treten und verschiedene Perspektiven einnehmen.»

Lisa Meyer, Exkursionsteilnehmerin

Val Müstair AG (TESSVM), die aktuell an der TourCert-Zertifizierung arbeitet. Diese Zertifizierung ist umfassend und analysiert unter anderem betriebliche Kennzahlen, den Ressourcenverbrauch und die Zufriedenheit der Mitarbeitenden. Eine erfolgreiche Zertifizierung würde es Samnaun ermöglichen, die höchste Stufe Swisstainable Level III – leading, zu erreichen. Die TESSVM strebt an, Samnaun zukünftig als nachhaltige und familienfreundliche Ferienregion zu positionieren und das Image als reines Zollfreiparadies zu überwinden. Ob dieser Imagewandel gelingt, wird sich in den kommenden Jahren zeigen.

loleksar@students.zhaw.ch

Bei Lebensmittelverpackungen kommt es auf die Rohstoffe an

Wie gut schneiden kunststofffreie Verpackungen ab?

Kunststoffverpackungen werden zunehmend durch faserbasierte Verpackungen aus nachwachsenden Rohstoffen ersetzt. Die Verfügbarkeit fossiler Rohstoffe und die damit einhergehende Umweltverschmutzung, Mikroplastik in Gewässern sowie die vermuteten gesundheitlichen Risiken von Kunststoff sind aktuelle Themen in der Gesellschaft. Verbraucher:innen fordern nachhaltige, recyclingfähige und plastikfreie Verpackungen. Doch belasten Alternativen zu herkömmlichen Kunststoffen die Umwelt wirklich weniger stark?



Lea Schneider
Absolventin BSc UI 19 mit Vertiefung Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung

Ökobilanz und Recyclingfähigkeit

Um diese Fragen zu beantworten, habe ich im Rahmen meiner Bachelorarbeit zwei Vergleiche mit je drei Materialvarianten durchgeführt (vgl. Abbildung unten). Ich habe pro Vergleich untersucht, welche dieser Lebensmittelverpackungen die höchste Recyclingfähigkeit aufweist, und mittels Ökobilanzierung, welche Verpackung die geringste Umweltbelastung verursacht. Die Recyclingfähigkeit habe ich für die Schweiz zum heutigen Zeitpunkt sowie für die Zukunft bewertet. Des Weiteren habe ich eruiert, wie sich das Gesamtergebnis verändert, wenn die Schutzfunktionen der Verpackungen und damit die Verminderung von Food Waste berücksichtigt wird.

Vergleich von Kombi- und Kunststoffverpackungen

Den grössten Einfluss auf die Umweltauswirkungen hat die Materialwahl, ersichtlich am Anteil «Rohstoffe und Halbfabrikate», (vgl. Grafik S. 9). Zu den Materialien muss erwähnt werden, dass die Druckfarben inklusive Lacke in den Resultaten nicht berücksichtigt sind, da Menge und Art je nach Kundenwunsch variieren. Die Menge hat nicht nur einen relevanten Einfluss auf die Umweltauswirkungen, sondern auch auf die Recyclingfähigkeit und sollte daher minimiert werden.

Die Frage, ob faserbasierte Verpackungen die Umwelt weniger belasten als Verpackungen aus fossi-

len Rohstoffen, hängt vom spezifischen Material ab. Einerseits kann das Substituieren von fossilem Kunststoff durch Karton zu höheren Umweltauswirkungen führen (PET vs. PET mit Karton, vgl. Grafik S. 9). Der Grund dafür ist, dass zur Gewährleistung der Verpackungsfunktionen verhältnismässig viel Karton verwendet werden muss, um mit Kunststoff mithalten zu können. Andererseits kann die Substitution von fossilen Kunststoffen durch faserbasierte Materialien wie Bambusfaser und Zuckerrohrbagasse (Faser-Überreste) aus ökologischer Sicht sinnvoll sein (PET vs. Bambus/Zuckerrohr, vgl. Grafik S. 9). Dies deshalb, weil die nachwachsenden Rohstoffe Zuckerrohr- und Bambus-Bagasse Nebenprodukte der Zucker- und Ethanolproduktion sind, bei deren Nutzung der Hauptteil der Umweltauswirkungen den Hauptprodukten angerechnet wird.

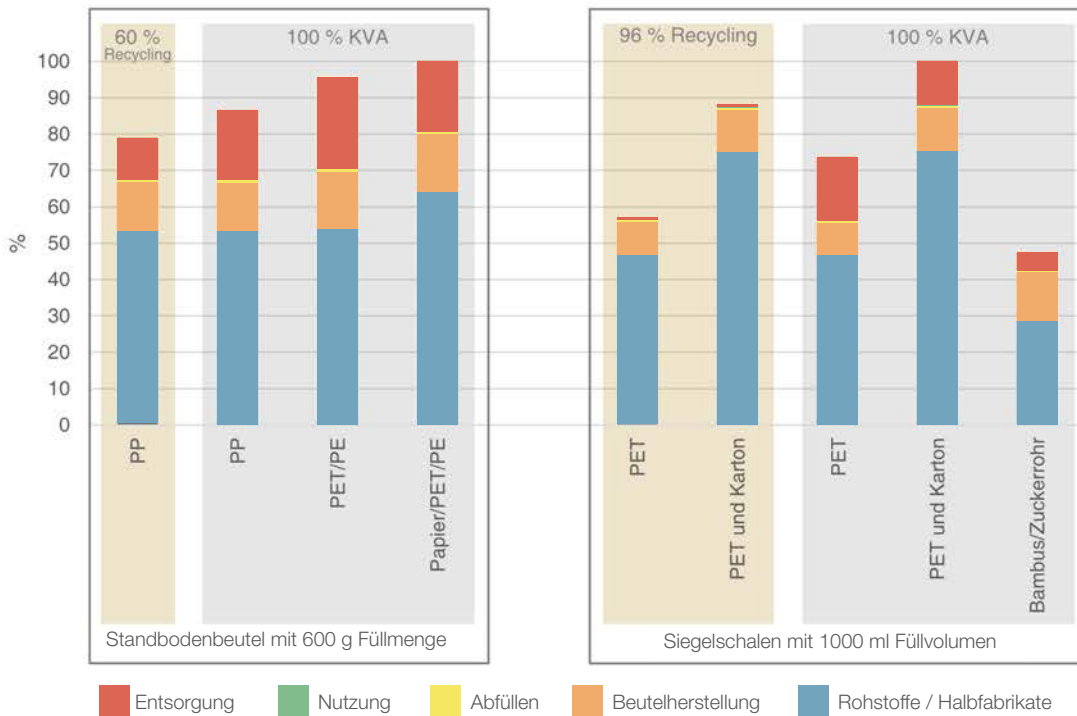
Reale Recyclingfähigkeit heute: 0 %

Die technische Recyclingfähigkeit eines Standbodenbeutels aus Polypropylen (PP) erreichte im Rahmen meiner Untersuchung einen Wert von 60 % und diejenige der Siegelschale aus Polyethylenterephthalat (PET) ohne/mit Kartonbänderole 96 %. Damit eine Verpackung in der Realität recyclingfähig ist, muss zusätzlich z. B. ein Sammelsystem vorhanden sein. Heute sind in der Schweiz keine nationalen Sammel- und Verwertungsstrukturen für materialübergreifen-

Beispielbilder und Materialangaben für die Lebensmittelverpackungen, welche pro Vergleich untersucht wurden.

Quelle: Lea Schneider

	<p>Vergleich 1: Standbodenbeutel</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kunststoffmonoverpackung aus Polypropylen (PP) 2. Kunststoffverbundverpackung aus Polyethylenterephthalat (PET) und Polyethylen (PE) 3. Faserverbundverpackung aus Papier, Polyethylenterephthalat (PET) und Polyethylen (PE)
	<p>Vergleich 2: Siegelschalen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kunststoffmonoverpackung aus Polyethylenterephthalat (PET) 2. Kunststoffmono-Kombinationsverpackung aus Polyethylenterephthalat (PET) mit Kartonbänderole-Faserverpackung aus Bambus und Zuckerrohr



Gesamtumweltbelastung in Umweltbelastungspunkten (UBP) der untersuchten Lebensmittelverpackungen für das Jahr 2023 (grau) und das Zukunftsszenario (gelb).

Grafik: Lea Schneider

de Lebensmittelverpackungen vorhanden. Deshalb beläuft sich die reale Recyclingfähigkeit aller untersuchten Verpackungen im Jahr 2023 auf 0%. Im angenommenen Zukunftsszenario sind die Kriterien für die reale Recyclingfähigkeit gegeben. Die Gesamtumweltbelastung kann durch Recycling der Verpackungen am Lebensende deutlich verringert werden (grauer vs. gelber Bereich, vgl. Grafik oben).

Vermeidung von Food Waste ist entscheidend

Die Gewährleistung der Schutzfunktionen einer Lebensmittelverpackung muss sichergestellt sein. In den untersuchten Standbodenbeuteln kann 600g Käse-Fondue verpackt werden. Das Verschwinden von 0.7 g Käsefondue würde bereits höhere Umweltauswirkungen verursachen als durch eine Materialoptimierung bei der Verpackung eingespart werden könnte. Die Vermeidung von Lebensmittelabfällen durch die Gewährleistung der Schutzfunktionen (z. B. Gas- und Wasserbarriere) und eine einwandfreie Restentleerbarkeit stellen somit die wesentlichsten Aspekte bei der Gestaltung von Lebensmittelverpackungen dar.

Fazit

Durch die Substitution fossiler Kunststoffe durch faserbasierte Stoffe in Lebensmittelverpackungen las-

sen sich die Umweltauswirkungen nicht generell verringern. Zur ökologischen Bewertung einer Verpackung und zur Unterstützung bei der Materialwahl empfiehlt sich nebst einer Ökobilanz und der Bewertung der Recyclingfähigkeit eine Überprüfung der Schutzfunktionen der Verpackung. Unter Berücksichtigung der genannten Aspekte muss die Vermeidung von Food Waste beim Verpackungsdesign oberste Priorität haben.

schneiderlea@hotmail.com

Entre los chicharreros – zwischen den Chicharreros

Mein Auslandssemester war geprägt von Höhen und Tiefen – wie die Kanarischen Inseln selbst. Ich fand auf den Kanaren eine unglaublich spannende und geschichtsträchtige Kultur vor, welche Ehrfurcht verlangt von allen Besuchenden. Der Massentourismus führt zu Problemen, die sich nicht schönreden lassen.



Lukas Rupp
Student BSc UI22 mit
Vertiefung Biologische
Landwirtschaft und Hortikultur

Die Einwohner:innen von Teneriffa werden Chicharreros/Chicharreras genannt. Ursprünglich galt diese Bezeichnung jedoch nur für die Ansässigen aus der Hauptstadt Santa Cruz. Diese verkauften Fische namens «Chicharros» (*Trachurus trachurus*) am Markt und kündigten dies lauthals an, woraufhin man die Verkäufer:innen Chicharreros nannte. Inmitten der warmherzigen Chicharreros kann man sich eigentlich nur wohl fühlen, gäbe es da nicht das Problem mit dem Übertourismus. Auch wenn ich längst wieder von meinem Auslandssemester zurückgekehrt bin, bleibt für mich die Frage noch immer ungeklärt, ob man als Erasmus-Student auch zu den «Guiris» (Touristen) gehört und ob eine solche Reise überhaupt moralisch vertretbar ist.

Canarias tiene un límite? – Haben die Kanaren ein Limit?

Ungefähr 30 % aller Betten in Teneriffa sind – über das Jahr betrachtet – für den Tourismus bestimmt.



Wanderung auf dem Teide.

Bild: Lukas Rupp

Im Jahr 2023 kamen 16.2 Millionen Tourist:innen auf den Kanarischen Inseln an, ganze 4 Millionen mehr als vor 10 Jahren. Das Problem: Infrastruktur und Dienstleistungen sind nicht im gleichen Tempo gewachsen, was zu einem Defizit führte und sich negativ auf das Wohlergehen der Inselbewohner:innen auswirkte. Daraus entstand über die Jahre eine grosse Abneigung gegenüber Touristen und ein Misstrauen, welches auch wir Erasmus-Studierende teilweise erfahren.

Als ich im Januar 2024 im Süden der Insel ankam, wurde die problematische Entwicklung schnell augenfällig: Besonders im Süden befindet sich ein riesiger Hoteldschungel. Nimmt man den Bus vom südlichen Flughafen, erreicht man die nördlich gelegene Hauptstadt Santa Cruz de Tenerife innerhalb einer Stunde. Das beeindruckendste und mächtigste auf der Insel, mit ganzen 3718 Metern, bildet der schlummernde Vulkan «Teide», dessen Anblick einem bei guter Witterung den Atem stocken lässt. Die Aborigines, die «Guanchen» nannten ihn «Echeyde», was auf ihre Sprache Hölle und Vulkan zugleich bedeutete. Und auch die junge Bestseller-Autorin, Andrea Abreu, welche an der Universität von La Laguna studierte, schreibt in ihrem Buch «Panza de Burro», dass der Vulkan stets präsent ist im Bewusstsein, weil er die Macht besitzt, alles unter sich auszulöschen.

Startschwierigkeiten

Da ich aufgrund von Abschlussprüfungen in Wädenswil die Startwoche an der Universität von La Laguna (ULL) in Teneriffa verpasste, kam ich mitten im Studienalltag an und musste mich von Hostels aus organisieren. Ich war von meiner halbjährigen Lateinamerika-Reise bereits ein wenig gewohnt, mit unvorhersehbaren Ereignissen klar kommen zu müssen und mich ausserhalb der Komfortzone zurechtzufinden. Über die lange Einfeldungsphase auf der Insel war ich dann aber doch sehr erstaunt. Es kostete mich eine lange Zeit, bis ich das Gefühl hatte, angekommen zu sein und richtig Bescheid zu wissen, wie es mit den Fächern abläuft und wo man



Mit italienischen Freunden auf Lanzarote, im Hintergrund die kleinste Insel der Kanaren: La Graciosa.

Bild: Lukas Rupp

sich Hilfe holen kann. Nach zwei Wochen Aufenthalt in Hostels konnte ich dann endlich auch in meine Wohnung in San Cristóbal de La Laguna ziehen, welche ich mit vier Italiener:innen teilte. Diese bereiteten mir zwar einige schlaflose Nächte, jedoch lernte ich durch ihre Anwesenheit und Leidenschaft viel über die italienische Kultur: die Küche, die Musik, die Begeisterung für Diskussionen.

Un mogollón de lluvia – Eine Menge Regen

In meiner Freizeit liebte ich es, durch die Altstadt zu schlendern, deren Fassaden sich in allen möglichen Farben abwechseln und wunderschöne, detailreiche Holzbalkone aufweisen. Deren Architektur zeichnet sich durch eine interessante Mischung verschiedener Stile aus und ist Zeugnis der vielfältigen Einflüsse, welche auf die Stadt im Laufe der Jahre wirkten. Ende des 15. Jahrhunderts mussten sich die Guanachen gegenüber den Spaniern nach langen, tapferen Kämpfen im Norden der Insel geschlagen geben. Seit 1999 gehört die ehemalige Hauptstadt von Teneriffa, San Cristóbal de La Laguna, zum UNESCO-Welterbe.

Erstaunt war ich über das Wetter in La Laguna, denn die Stadt war fast immer von Wolken und Regen eingehüllt. Dies lässt sich durch die von Nordost auftreffenden Passatwinde erklären, denn diese bringen Luftfeuchtigkeit mit sich, worauf sich über dem

Anaga-Gebiet im Norden regelmässig Wolken auf-türmen. Die Passatwinde sind unter anderem der Grund, warum es in Teneriffa das ganze Jahr über immer sehr angenehm mild ist, man spricht gar vom ewigen Frühling. Glücklicherweise hat man als Einwohner:in von Teneriffa die Möglichkeit, gratis ÖV zu nutzen. In einer halben Stunde erreichte man Strand und besseres Wetter und manchmal sogar Wellen, um zu surfen.

Valió la pena – Es war es wert

Auch wenn ich mit einigen Strapazen zu kämpfen hatte und die Organisation an der ULL einige Makel aufweist, begleiten mich nun wunderschöne Erinnerungen von diesem halben Jahr: die Begegnungen mit Menschen, die faszinierende Pflanzenvielfalt der Kanaren, die vielseitigen Landschaften und die immer vorhandene Meeressicht. Ich durfte in einem paradiesischen Umfeld studieren und besuchte Fächer, die einen unmittelbaren Bezug zur Beschaffenheit der Insel hatten und in denen wir regelmässig an Exkursionen teilnehmen konnten. Sei es Meeresbiologie oder das Biodiversitätsmodul über die Kanaren; überall verbanden sich Theorie und Praxis und steigerten meine bereits vorhandene Begeisterung und Demut vor der Natur nochmals aufs Neue.

ruppluk1@students.zhaw.ch

Absolvent:innenporträts

Interview mit drei Umweltingenieur:innen

Was sind typische Aufgaben bei deiner aktuellen Arbeitsstelle?

Silvan Haag: Meine Haupttätigkeit ist die Angebotsentwicklung, basierend auf den bei der Kundschaft wahrgenommenen Bedürfnissen. Zudem arbeite ich kontinuierlich an meiner Positionierung. Natürlich widme ich mich auch der detaillierten Planung und Durchführung der Angebote und erledige einen grossen Teil der Büroarbeit. Ausserdem bin ich an der Gründung eines Vereins beteiligt, der Menschen nach draussen bringen und ihre persönliche Entwicklung sowie Naturverbundenheit fördern möchte.

Lotta Widmer: Da meine Verantwortungsbereiche sehr divers sind (Partnerschaften & Nachhaltigkeit), sind meine Aufgaben auch entsprechend unterschiedlich: vom Erarbeiten einer Nachhaltigkeitsstrategie über das Monitoring unserer Emissionen, die Planung von Nachhaltigkeitsmassnahmen, Sitzungen mit Partner:innen, das Erstellen von Verträgen bis hin zur strate-

gischen Weiterentwicklung, Budget- und Timingverantwortung sowie Personalführung.

Céline Guillod: Ich bin verantwortlich für die ausserschulischen Umweltbildungsangebote. Dazu gehören die fachliche Führung, Materialverwaltung, Qualitätssicherung und Weiterentwicklung der Angebote. Ich betreue die freien Mitarbeitenden und leite bei Kapazitätsengpässen auch selbst Angebote. Zudem berate ich die Kundschaft, erledige administrative Aufgaben und arbeite an der Planung und Vermarktung mit. Ich leite zudem die Entwicklung eines Lehrmittels zum Thema Alpen.

Wie war dein Weg vom Studienabschluss zu deiner heutigen Arbeitsstelle?

Silvan Haag: Nach dem Studium habe ich ein Praktikum und Stellvertretungen bei den Naturschulen der Stadt Zürich gemacht. Ich war Mitglied der Betriebsgruppe der Rucksackschule, habe bei der Waldschule Winterthur Anlässe geleitet und bin freier Mitarbeiter für verschiedene Umweltbil-

dungsorganisationen. Durch die unterschiedlichen Berufserfahrungen und das entstandene Netzwerk haben sich erste Aufträge für meine Selbständigkeit ergeben.

Lotta Widmer: Dank Vitamin B konnte ich bereits während des Studiums ein Praktikum bei den Winterthurer Musikfestwochen machen. Daraus ergab sich dann eine Festanstellung, wobei ich parallel dazu nach dem Bachelorabschluss eine Zeitlang bei der Transa Backpacking AG im Nachhaltigkeitsteam arbeitete, dies aufgrund eines klassischen Bewerbungsprozesses. Später wurde ich von den Winterthurer Musikfestwochen für meine heutige Funktion als Co-Geschäftsleiterin angefragt.

Céline Guillod: Aus einer Projektarbeit ergab sich für mich und einen Mitstudenten kurz vor Ende des Studiums der Auftrag, für den Naturpark Beverin ein Kinderbuch zu entwickeln. Während vier Jahren war ich anschliessend als Mitarbeiterin für Umweltbildung, Buchführung und Organisation bei «Filme für die Erde» tätig. Während dieser Zeit bin ich auch Mama von zwei Kindern geworden.

Als ich erfuhr, dass bereits eine Umweltingenieurin im Naturpark Diemtigtal arbeitet, habe ich sie kontaktiert. Die Arbeit in einem Naturpark war ein langsehnter Wunsch und ich hatte den Eindruck, gute Voraussetzungen mitzubringen. Nach einem Vorstellungsgespräch erhielt ich die Zusage für eine dreimonatige Vertretung mit Aussicht auf weitere Beschäftigung.

«Seid geduldig und probiert verschiedene Wege aus. Ich träumte während 15 Jahren von einer Stelle in einem Naturpark. Durch verschiedene berufliche Erfahrungen und Weiterbildungen habe ich nun das Selbstvertrauen und die Fähigkeiten für diese Stelle.»

Céline Guillod





Die schriftlichen Interviews führte Katharina Genucchi mit folgenden UI-Absolvent:innen, alle mit der Vertiefung «Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung»:

Silvan Haag (UI18)

Minor Bildung und Beratung
Selbständig bei NaturGemeinschaft Silvan Haag, zusätzlich Vereinsaufbau (insgesamt ca. 70 %)
Vor dem Studium: Lehre als Elektroniker EFZ, Zivildienst & Freiwilligenarbeit in einem Umweltprojekt

Lotta Widmer (UI18)

Minor Bildung und Beratung
Co-Geschäftsleitung Verein Winterthurer Musikfestwochen (70 %)
Vor dem Studium: Matura, Praktika im Umwelt- und Bildungsbereich

Céline Guillod (UI15)

Minor Artenkenntnisse Tagfalter
Projektleiterin Umweltbildung ausser-schulische Angebote, Regionaler Naturpark Diemtigtal (60 %)
Vor dem Studium: Kauffrau EFZ und Tourismusfachfrau HF, Arbeitserfahrung im Bereich Administration, Tourismus, Sport

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

Silvan Haag: Die unternehmerischen und betriebswirtschaftlichen Inhalte sind für mich zentral. Aber auch viele andere Module möchte ich nicht missen. So kombiniere ich diverse Inhalte aus meiner Vertiefung, aus landwirtschaftlichen Modulen, der Artenkenntnis, den ökologischen Grundsätzen und aus dem Minor Bildung und Beratung. Für mich am wertvollsten sind die Vielfalt der Inhalte und die Interdisziplinarität.

Lotta Widmer: Die naturwissenschaftlichen Module ergaben für mich eine solide

«Ein Studium bietet die Chance, sich grundlegendes Wissen anzueignen und vor allem wertvolle Kontakte zu knüpfen. Geh das Studium mit heiterer Gelassenheit an, denn letztendlich entscheidest du, wie du die gewonnenen Erfahrungen nutzt.»

Silvan Haag

Grundlage für das Erstellen und Überwachen unserer Ökobilanz. Bei der Konzipierung, Implementierung und Kommunikation der Massnahmen hilft mir das Wissen aus der Umweltpsychologie und der Umweltkommunikation.

Aus der Vertiefung habe ich wertvolles Wissen zum Thema Change-Management



«Nutze die Praxisprojekte als Möglichkeit, um in einem geschützten Rahmen Hands-on-Erfahrungen zu sammeln. Saug das Wissen auf, das du serviert bekommst.»

Lotta Widmer

meinem Netzwerk und Team-intern hilfreiche Unterstützung. Stetige Evaluation und Reflexion sind für mich wichtig, um aus Feedback und Projekterfolgen zu lernen. Nach meiner Arbeitserfahrung bei der Transa Backpacking AG habe ich letzten Herbst zudem einen Master in Sustainable Business Development begonnen.

Céline Guillod: Im Bereich Methodik und Didaktik lerne ich stetig Neues dazu. Meine erfahrene Mitarbeiterin beantwortet mir sehr viele Fragen. Sie ist gut vernetzt und stärkt mich dabei, nahe bei der Bevölkerung zu sein, rauszugehen, zu erkunden, im Naturpark essen zu gehen, Fragen zu stellen, offen zu sein. Ausserdem nehme ich regelmässig an Erfahrungs- und Austauschtreffen teil, um mich zu vernetzen.

mitgenommen. Auch Stakeholder-Management und -Kommunikation beschäftigen mich oft. Die Projektwoche Kommunikation, die Inputs zu Auftrittskompetenzen und das Modul Projektmanagement helfen mir, da ich viele Sitzungen leite und den Verein nach aussen verrete. Ich kann dann auch auf den Methodik-Koffer zurückgreifen, den ich mir im Minor Bildung und Beratung erarbeitet habe.

Céline Guillod: In den Vertiefungsmodulen lernten wir die Herausforderungen kennen, mit denen die Bevölkerung in den Partnerregionen konfrontiert ist und entwickelten Projekte für sie. Besonders wertvoll war das Modul «Umweltbildung», das mir neues Wissen über Kompetenzen, didaktische Prinzipien und Lernarrangements vermittelte. Dieses Wissen kann ich nun anwenden und vertiefen. Auch das Thema Partizipation ist für meine Arbeit im Naturpark relevant.

Auf welchem Gebiet musstest du für deine aktuelle Stelle dazulernen? Wie bist du das angegangen?

Silvan Haag: In vielen Bereichen und das ständig. Vor allem Verkaufskompetenz ist für mich als Selbständiger zentral. Zur Weiterbildung nutze ich mein Netzwerk, Youtube, LinkedIn und den Austausch mit erfahrenen Personen. Fachbücher erachte ich ebenfalls als sehr wertvoll. Ich bin ausserdem zurzeit in der Ausbildung zum Erlebnispädagogen und konnte im Rahmen meines Praktikums diverse naturpädagogische Kurzweiterbildungen besuchen.

Lotta Widmer: In unserem kleinen Team übernehme ich vielfältige, zum Teil für mich gänzlich neue Aufgaben. Es ist also ein ständiges Learning by Doing und damit eine stete Weiterentwicklung, was ich als grossen Mehrwert sehe. Auch finde ich in

Welche Empfehlungen hast du an Studieninteressierte und Studierende?

Silvan Haag: Sei neugierig und wage es, naiv zu sein! Neugier ist eine meiner grössten Antriebskräfte und eine gewisse Naivität kombiniert mit dem Mut, Dinge einfach auszuprobieren, führt mich immer wieder zu spannenden Möglichkeiten. Ein Studium bietet die Chance, sich grundlegendes Wissen anzueignen und vor allem wertvolle Kontakte zu knüpfen. Geh das Studium mit heiterer Gelassenheit an, denn letztendlich entscheidest du, wie du die gewonnenen Erfahrungen nutzt.

Lotta Widmer: Nutze die Praxisprojekte als Möglichkeit, um in einem geschützten Rahmen Hands-on-Erfahrungen zu sammeln. Saug das Wissen auf, das du serviert bekommst – die Zeit fürs Recherchieren und für die Wissensaneignung ist

im Berufsalltag nämlich sehr knapp. Und betrachte das Studium als Chance, spannende Menschen kennenzulernen und dein persönliches UI-Netzwerk aufzubauen.

Céline Guillod: Seid geduldig und probiert verschiedene Wege aus. Ich träumte während 15 Jahren von einer Stelle in einem Naturpark. Durch verschiedene berufliche Erfahrungen und Weiterbildungen habe ich nun das Selbstvertrauen und die Fähigkeiten für diese Stelle. Besucht die Module, die euch am meisten interessieren, und

vernetzt euch bereits während des Studiums – zum Beispiel im Rahmen von Projektarbeiten. Ausserdem: In der Praxis braucht es oft viel Zeit für Umsetzungen und Weiterentwicklungen, daher ist Geduld wichtig.

katharina.genucchi@zhaw.ch



«Das Studium hat mich befähigt, nachhaltige Entwicklungen in der Gesellschaft und in Unternehmen anzustossen und mich beruflich für Mensch und Umwelt einzusetzen.»

Kim Jäggi, Absolventin BSc UI

Vertiefung Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung

Für die Bewältigung der gegenwärtigen Umweltkrisen, brauchen wir «Change Maker:innen» – Menschen, die als Vorbilder vorangehen und andere auf diesem Weg mitnehmen.

Change Maker:innen verstehen, weshalb Menschen nicht nachhaltig handeln und wie dies geändert werden kann. In dieser Vertiefung lernen die Studierenden, wie sie den Wandel unserer Gesellschaft für eine nachhaltige Zukunft unterstützen

können. Und zwar: mittels Umweltkommunikation und Bildung, im Management von Naturparks und Schutzgebieten, mit nachhaltigem Tourismus und mit der Förderung von Wertschöpfungsketten im ländlichen und städtischen Raum.

Absolvent:innen mit der Vertiefung UNE gestalten Veränderungen. Ihr Fokus liegt auf den Menschen und darauf, wie sie motiviert werden können, sich für den Wandel zu engagieren und ressourcenschonender zu handeln.

Zu ihnen gehört auch Kim Jäggi. Sie hat ihr Studium 2022 abgeschlossen und arbeitet heute als Nachhaltigkeitsspezialistin bei Canon Switzerland AG. In einem Clip erzählt Kim Jäggi, was sie vor dem Studium gemacht hat, weshalb sie Umweltingenieurwesen studiert hat und welche Aufgaben sie bei Canon Switzerland wahrnimmt. Clips zu allen Vertiefungen sind zu finden unter:

www.zhaw.ch/de/Isfm/studium/bachelor/umweltingenieurwesen/karriere

Summer School Biodiversity Monitoring 2024 in Poland

Interview with students from three countries

Since 2019, the IUNR and the University of Warsaw are organising a joint Master Summer School, alternating between Switzerland and Poland, while later the Kherson State University in Southern Ukraine has joined as a third partner. In August 2024, we were hosted for the second time by the Geobotanical Field Station of the University of Warsaw, located in the village Białowieża, at the edge of the famous primeval forest national park with the same name. Olha Chusova and Marcin Mazurkiewicz, who recently joined as teachers, interviewed one participant from each country about their experiences.

Interviewers

Olha Chusova
Postdoctoral Researcher at
the M.G. Kholodny Institute
of Botany, National Academy
of Sciences of Ukraine, Kyiv,
Ukraine

Marcin Mazurkiewicz
PhD student at the
Geobotanical Field Station
of the University of Warsaw,
Białowieża, Poland

Lectorate & photos

Jürgen Dengler
Professor of Vegetation
Ecology, IUNR/ZHAW

Olha Chusova: Hello everyone. Please tell a little bit about yourself.

Sharon Lustenberger: I'm from the Zurich Hochschule, ZHAW. I'm doing my Master in environment and natural resources with a focus in biodiversity.

Patryk Werner: I'm studying in the University of Warsaw. I'm doing my Master mostly focused on plant ecology and evolution.

Nina Drenko: I'm not a student, but I'm thinking about a PhD. And that's why I'm here. Because my PhD, if it will happen, will be connected with the monitoring of biodiversity. Thus, my professor said that this school is a good thing to try before my PhD. So, I'm trying if I'm good enough for it.

O.C.: Is this your first experience of such a summer school?

S.L.: It's my first time doing a summer school. I did my double degree in Norway, so that was for a longer time. But it is my first time doing a summer school abroad.

P.W.: Yeah. It's my first time doing something like a summer school. I had some field courses, but not exactly like this.

N.D.: First time.

O.C.: And is it your first time in Poland?

S.L.: This is my first time in Poland. I've never been this far east in my life.

P.W.: I am born in Poland.

N.D.: I was many times in Poland, but not in Białowieża. And I didn't know that Puszcza Białowieska is not only Belarusian, but it is also here.

O.C.: Did the summer school give you new experiences?

S.L.: I think staying at a place like with so many people and from different parts of the world, and literally being able to work together and also hang out together for two weeks straight, getting to know each other and trying different foods and biking through the town. All of that was actually pretty new.

P.W.: Yeah, I would say so. I would say similar things, but maybe not about staying with new people because I did it already. But staying with new people in that scientific manner. And with the scientific goal in mind.

N.D.: I would say the same as you both said. But I will also add from the Ukrainian perspective that for me, in this process, new is that I planned something. Because in Ukraine we do not plan anything even for tomorrow, like we live today, we do not know what will happen tomorrow. We do not know what will happen in one year, if we will exist, if I will be alive. And so, like doing this school and planning my PhD. This is something new.

O.C.: Here are people from three different countries, three different cultures. Did you have some experiences that you didn't expect at all? Was there a surprise for you, when meeting the people from Poland, from Ukraine, from Switzerland?

S.L.: I think it was just like new. Getting to know a little bit more about every nation and every culture. Like getting to know about the Ukrainian flag and what the colours stand for or like the foods or just things that we don't usually hear about that often living in our own little bubble somewhere else. And yeah, I think it was a lot of new information.

In addition to vascular plants and small mammals, orthopterans were also systematically recorded along land use and moisture gradients during the Summer School.

Picture: Jürgen Dengler





The vascular plant monitoring was carried out in nested plots of 0.1, 1 and 10 m² in order to be able to measure scale-dependent developments.

Picture: Jürgen Dengler

P.W.: I learned a lot about food and people. But for me, unexpected was the way it all happened. Like we weren't doing stuff because someone told us to do so. We just wanted to have a nice experience with everyone involved. And the integrity of all that part was very pleasant for me. And surprising.

N.D.: Yeah, it was cool. Like, we have a lot in common with Poland and Polish people. Like, we have some parts of the history which are very closely connected, but with Swiss people, I never have even talked before. It was pleasant to talk about Ukraine, to hear about Switzerland and also about Poland.

O.C.: And what did you expect from the summer school? And which of your expectations came true and which turned out completely different in reality?

P.W.: [...] And what I completely did not expect how much I will learn and how much fun it will be. Like the field work all the methods that I learned, it was a great experience. And also done in a very good way, I would say so. There is some good stuff. There's some bad stuff. But overall, I think, it was like a wonderful experience.

S.L.: I kind of agree with Patryk. I did expect to learn more about plants, small mammals and Orthoptera. And I did. I think I know more species names now than I ever would have thought. I would have sought some more support with the statistics. I didn't expect the days to be so long. Like that there would be lectures after dinner. And what I also didn't expect is how exactly I would get to know everyone and make

so many friends and nice memories that I think I will keep with me for the rest of my life. Thank you!

Marcin Mazurkiewicz: If there was one thing that you would maybe change in the summer school except of this statistic, what would it be? Or maybe anything else was just perfect?

S.L.: I think I would have liked to have some of the presentations beforehand, before the summer school started, and not having them after dinner.

N.D.: I would add more bison.

P.W.: You will have a chance. Yes. Tomorrow.

O.C.: And maybe the last question: What's your best experience from the summer school?

P.W.: It's surely the work experience because it was very nice to see how it should be done, at least from my perspective.

N.D.: Definitely, the people and the way we can be connected. Also like among plants, I would say, I think I never had that close contact with *Holcus lanatus*.

S.L.: That was the softest part.

O.C.: So now it's your favourite plant?

S.L.: Favourite species.

N.D.: For the rest of the time.

O.C.: Thank you very much, guys. It was great.

olgachusova28@gmail.com
mt.mazurkiewicz@student.uw.edu.pl
juergen.dengler@zhaw.ch

Auf den Spuren des braunen Goldes der Karibik

Ökobilanz von Bio-Kakao aus der Dominikanischen Republik

Don Juan, ein kleines Dorf in der Dominikanischen Republik. Bei 32 Grad und über 90 % Luftfeuchtigkeit liefen wir über die Plantage von Gregorio, vorbei an Bananenstauden, Avocado-, Orangen- und vielen Kakaobäumen. Er hatte sich als einer von rund 50 Kakaoproduzenten bereit erklärt, mir für meine Masterarbeit Rede und Antwort zu stehen. In Zusammenarbeit mit der Pronatec AG hatte ich die Möglichkeit, die erste Ökobilanz zu Bio-Kakao in der Dominikanischen Republik überhaupt zu erstellen. Der Besuch der Plantagen sowie die Bekanntschaften mit den Produzenten ermöglichten mir einen wertvollen Einblick in die Welt des Kakaos.



Silvan Wanner
Wissenschaftlicher Assistent
Ökobilanzierung

Absolvent MSc ENR20
mit Schwerpunkt Agrarökologie
und Ernährungssysteme

Austausch zwischen
Jephte Jocelyn (links) und
Silvan Wanner (rechts) im
Verarbeitungscenter von
Yamasa (DR).

Bilder: Nicolas Merky



Begehrter Rohstoff

Die weltweite Nachfrage nach Kakao steigt: In den letzten 20 Jahren hat sich die Produktion auf rund 5 Millionen Tonnen pro Jahr fast verdoppelt. Der grösste Teil davon wird mit konventionellen Methoden in Monokulturen erzeugt. Das steigende Umweltbewusstsein erhöht den Bedarf an nachhaltig produzierten Lebensmitteln: Mit einer geschätzten jährlichen Wachstumsrate von 9.5 % zwischen 2021 und 2026 auf insgesamt 130000 Tonnen Jahresproduktion gewinnt biologisch produzierter Kakao langsam, aber stetig mehr Anteile am Weltmarkt. Die Dominikanische Republik ist weltweit das grösste Produktionsland von Bio-Kakao. Ein Grossteil davon wird in Agroforstsystemen angebaut.

Problematik des Anbaus

Entlang der gesamten Wertschöpfungskette des Kakaos, vom Anbau über die Ernte bis zur Weiterverarbeitung und den Transport, entstehen Emissionen. Niedrige Erträge führen zu einem hohen Flächenbedarf, der bei der Pflanzung oft auf Kosten der verbleibenden einheimischen Wälder ging. Die Abholzung solcher Biodiversitäts-Hotspots führt zu ei-

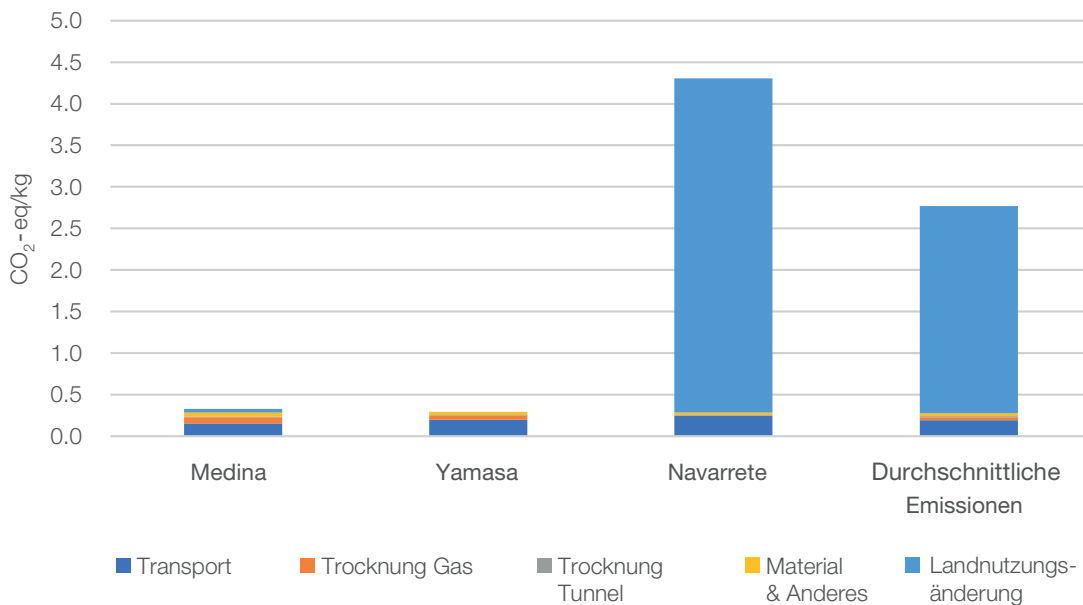
nem hohen potenziellen Artenverlust und hohen Treibhausgasemissionen. Mit ihrem grossen Anteil endemischer Tier- und Pflanzenarten sowie kleiner, fragmentierter Lebensräume ist die Dominikanische Republik besonders gefährdet. Angesichts des Rückgangs der Wildtierpopulationen von bis zu 94 % in den lateinamerikanischen Ländern ist der Erhalt der verbleibenden Arten von grosser Bedeutung. Die genannten Probleme drängen auf nachhaltige Anbaumethoden, die höhere Erträge und Einkommen für die Produzenten bei möglichst geringer Belastung der Umwelt ermöglichen. Ein Teil der Lösung könnten Agroforstsysteme sein, die langfristig höhere Erträge und ein diversifiziertes Einkommen ermöglichen.

Umweltauswirkungen von Kakao

Zurück in der Schweiz ging es an die Auswertung der Daten und ans Schreiben der Masterarbeit. Ich untersuchte sämtliche Prozesse vom Anbau über den Transport, die Fermentierung, die Trocknung und die Verpackung bis hin zum Überseetransport nach Europa. Die Produktion von 1 kg getrocknetem Bio-Kakao aus der Dominikanischen Republik führt zu durchschnittlichen Treibhausgasemissionen von 2.8kg CO₂-eq. Dabei hat die Landnutzungsänderung, also beispielsweise das Roden von Wäldern für den Kakao-Anbau in der Vergangenheit, einen Anteil von 89 %. Emissionen durch den Transport tragen 7 % zur Klimabelastung von Kakao bei. Verpackung und die Infrastruktur sowie der Gasverbrauch für die Trocknung des Kakaos haben nur einen geringen Anteil an den Emissionen.

Grosse regionale Unterschiede

Da ich die Datenerhebung in drei verschiedenen Regionen machte (Medina, Yamasa und Navarrete), wollte ich auch untersuchen, ob es bei den Umweltauswirkungen regionale Unterschiede gibt. Im Vergleich zu den durchschnittlichen Emissionen hat Kakao aus den Regionen Medina und Yamasa um 89 % niedrigere Treibhausgasemissionen (0.33 und 0.30kg CO₂-eq), wobei der Transport mit bis zu



Gewichtetes durchschnittliches Treibhauspotenzial (CO₂-eq) von getrocknetem Bio-Kakao aus der Dominikanischen Republik, aufgeteilt in die drei Regionen Medina, Yamasa, Navarrete sowie der Durchschnitt gemäss der Methode IPCC (2021).

Grafik: Silvan Wanner

67 % den grössten Anteil ausmacht, gefolgt von der Gastrocknung mit einem Anteil von bis zu 23 %. Kakao aus der Region Navarrete hat um 54 % höhere Emissionen, wobei Emissionen im Zusammenhang mit Landnutzungsänderung das Ergebnis dominieren (93 %). Resultate aus anderen Studien und Anbaugebieten variieren zwischen 0.32 kg CO₂ und 40.9 kg CO₂, womit die Umweltauswirkungen der von mir untersuchten Regionen im unteren Bereich liegen.

Gefährdete endemische Tierwelt

Im Vergleich zu Kakao aus anderen Produktionsländern ist der potenzielle Artenverlust von Kakao aus der Dominikanischen Republik um den Faktor 2 bis 18 höher. Hauptgründe dafür sind die hohe Empfindlichkeit gegenüber Störungen, der hohe Anteil endemischer Arten bei den Pflanzen in der Dominikanischen Republik (82 %) sowie die eher geringen Erträge, die zu einem höheren Bedarf an Landfläche führen. Kakao aus der Elfenbeinküste führt mit einem um 95 % niedrigeren Wert zum geringsten potenziellen Artenverlust innerhalb der verglichenen Länder.

Fazit und Ausblick

Weltweit stehen Kakao- und insbesondere Schokoladenproduzenten vor grossen Herausforderungen, die jetzt und in den kommenden Jahren angegangen werden müssen, um die Klimakrise und das fortschreitende Artensterben zu bewältigen. Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass die Landnutzung

der entscheidende Faktor für die Umweltauswirkungen ist und die grösste Hebelwirkung hat. Einige wenige Anbauflächen mit einem hohen Anteil an gerodeter Waldfläche dominieren das Ergebnis. Um die Treibhausgasemissionen insgesamt zu verringern, ist es zentral, dass eine Ausweitung der Kakaokulturen keine weiteren Waldflächen, insbesondere keine Primärwälder, gefährdet. Darüber hinaus können die Verjüngung von Plantagen, die Anpflanzung ertragreicherer Sorten und eine verbesserte Betriebsführung die Erträge steigern. Höhere Erträge reduzieren den Flächenverbrauch und die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt erheblich. Das Anpflanzen verschiedener Arten von Schattenbäumen wirkt sich ebenfalls positiv auf die Biodiversität aus und erhöht die Resilienz gegenüber dem Klimawandel. Letztlich müssen wir als Konsumierende bereit sein, mehr für nachhaltig produzierte Bio-Schokolade zu bezahlen und diese als Luxusgut zu geniessen und zu schätzen wissen.

Weitere Informationen

Die Masterarbeit «Life cycle assessment and biodiversity impact assessment of organic cocoa from the Dominican Republic» ist verfügbar unter: <https://digitalcollection.zhaw.ch/items/2658eacf-6094-45d1-af54-ecf3ce3d3111>

silvan.wanner@zhaw.ch

Interreg-Projekt GE_NOW

Gemeinsam handeln für den Schutz von Klima und Biodiversität

Klimawandel und Biodiversitätsverlust machen auch vor Gebirgsregionen nicht Halt. Im Rahmen des Interreg-Projekts GE_NOW haben sich mehrere Talschaften im Vorarlberg und in Graubünden zusammengeschlossen, um diese Herausforderungen gemeinsam anzugehen. Grenzüberschreitende Challenges, Festivals und eine Ideenwerkstatt sollen die Menschen in den Regionen sensibilisieren und zum Handeln anregen.



Birgit Reutz
Dozentin Tourismus und Nachhaltige Entwicklung



Mengina Gilli
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Tourismus und Nachhaltige
Entwicklung

GE_NOW ist eine Plattform für den grenzüberschreitenden Austausch zu aktuellen Nachhaltigkeitsthemen. Die Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung der ZHAW betreut das Projekt inhaltlich; organisatorisch wird es von der Regionalentwicklung Vorarlberg geführt. Mit dabei sind die Talschaften Klostertal-Arlberg, Grosses Walsertal, Walgau, Brandnertal und Montafon in Österreich sowie die Region Prättigau/Davos in der Schweiz. Das Interreg-Projekt GE_NOW (2023–2026) ist ein Projekt im Rahmen des Regionalprogramms Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein der EU.

Sensibilisieren und Handeln

Die GE_NOW-Themen sind Klimawandel und Verlust der Biodiversität. Diese globalen Krisen sind eng miteinander verknüpft und betreffen den Alpenraum besonders. Was tun? «Genau jetzt» ist es Zeit zu handeln: Dafür setzt sich das Projekt GE_NOW ein. Die Projekt-Partner:innen wollen in den Regionen auf attraktive Art sensibilisieren und die Menschen zum gemeinsamen Handeln bewegen. Dafür werden Challenges, verschiedene Veranstaltungen und eine Ideenwerkstatt durchgeführt.

Challenges «KlimAktion» und «Ferien für den Rasenmäher»

Bewusst essen, Energie sparen, weniger Medienkonsum, unnötige Autofahrten vermeiden, den Gar-

ten nicht perfekt pflegen – schon kleine Verhaltensänderungen können zum Schutz von Klima und Biodiversität beitragen: Den Auftakt machte die Schulchallenge «KlimAktion» im Frühjahr 2024. 18 Klassen mit 292 Schülerinnen und Schülern aus Vorarlberg und der Schweiz haben sich daran beteiligt. Drei Wochen ging es darum, bewusster zu essen und den Schulweg zu Fuss, mit dem Velo oder mit dem ÖV zu absolvieren, um zu erkennen, wie man mit einfachen Verhaltensänderungen das Klima schützen kann. Die Grösseren wurden zudem animiert, ihre Bildschirmzeit am Handy und den Warmwasserverbrauch beim Duschen zu reduzieren und so Energie zu sparen. Für die «KlimAktion!» konnten die Lehrpersonen mit von der ZHAW zusammengestelltem Unterrichtsmaterial die Grundlagen vermitteln. Die Ergebnisse können sich sehen lassen: Zeigte die Erfassung vor Beginn der Aktion nämlich eine Handy-Bildschirmzeit von durchschnittlich 3:08 Stunden pro Tag auf, so konnte dieser Gesamtwert bis am Ende um fast eine Stunde reduziert werden. Tage mit fleischloser Ernährung stiegen von 34 % auf 61 %, und ähnlich war die Entwicklung auch bei den Tagen, an welchen kalt oder gar nicht geduscht wurde (von 41 % auf 61 %). Sogar der bereits hohe Wert beim umweltfreundlichen Schulweg konnte noch leicht gesteigert werden – von 84 % auf 92 %. Bei den Jüngeren entschied die 3./4. Klasse der Volksschule Klösterle (Region Klostertal-Arlberg) die Challenge für sich. Bei den Grossen holte sich die 2. Realklasse der Oberstufe Grüsch (Region Prättigau/Davos) den Siegerpreis. Die Lehrerin der 3./4. Klasse aus Klösterle, Ingrid Thöny, sprach von einer positiven Dynamik: «Dass unsere Schülerinnen und Schüler ihren Schulweg möglichst gesundheitsförderlich und umweltschonend zurücklegen, unterstützen wir schon lange. Dass sie sich aber derart konsequent um eine fleischlose Ernährung bemühten und auch von ihren Familien so grossartig dabei unterstützt wurden, hat mich überrascht. Mehrere Mamas haben mir erzählt, wie hartnäckig die Kinder auf Fleischgerichte verzichtet und fleischfreie Mahlzeiten verlangt haben.»



Klimamarkt in Vorarlberg.
Bild: Georg Fromm



Die Siegerklasse in der Kategorie 10-jährige bei der Schulchallenge KlimAktion.

Bild: Georg Fromm

Zum Thema Biodiversität im Hausgarten folgt 2025 die Challenge «Ferien für den Rasenmäher»: An dieser sollen sich möglichst viele Rasenbesitzer:innen beteiligen. Sie sollen den Rasenmäher im Mai gar nicht erst anwerfen und den Rasen (oder mindestens einen Teil davon) wachsen lassen und damit die Artenvielfalt im Garten fördern. Das Teaser-Video zur Bewerbung wurde von einem Umweltingenieurstudenten der ZHAW erstellt.

«Klimamarkt» – das Fest für Klima und Natur

Im Rahmen des Projekts finden zwei grosse Wochenendfestivals statt. Der «Klimamarkt» am 22. Juni 2024 in Vorarlberg machte den Auftakt, 2025 wird ein ähnliches Festival im Prättigau durchgeführt. Besucher:innen sollten auf möglichst kreative Weise mit interaktiven Marktständen, Workshops, Vorträgen, einem Quiz und einem Kabarett für die Themen Klimawandel und Biodiversität sensibilisiert werden. Der Klimamarkt im Vorarlberg war ein grosser Erfolg: Rund 400 Personen informierten sich über Möglichkeiten, um dem Klimawandel im Alltag zu begegnen oder die Biodiversität zu schützen. Der aus dem österreichischen Fernsehen bekannte Wetterexperte und Klima-Aufklärer Marcus Wadsak wusste das Publikum mit seiner Keynote «Klimawandel: Fakten gegen Fake & Fiction» zu fesseln. Prägnant zeigte er die Dringlichkeit zum Handeln auf und zitierte Obama:

«Wir sind die erste Generation, welche die Folgen des Klimawandels spürt und die letzte, die etwas dagegen tun kann». Auf ganz andere Art und Weise begeisterte Seppi Neubauer, dem es zum Abschluss mit seinem Programm «Heisse Liebe» gelang, Kabarett und Klimawandel zu verbinden.

Ideenwerkstatt

Ebenfalls 2025 ist eine Co-Creation Ideenwerkstatt mit Teilnehmenden aus allen Regionen geplant, um regional angepasste Lösungsansätze für den Alpenraum zu entwickeln, mit dem Ziel, dass alle mit Verhaltensänderungen im Alltag etwas zum Schutz von Klima und Biodiversität beitragen können.

Begleitforschung

Die ZHAW ist auch für die GE_NOW-Begleitforschung zuständig. Es ist geglückt, den Bachelorstudenten Luca Spaar für das Thema zu begeistern. Er führte bis zum jetzigen Zeitpunkt bereits Interviews mit mehreren Lehrpersonen sowie eine Befragung zur Challenge «KlimAktion» durch und wird auch den Klimamarkt auswerten, um daraus Rückschlüsse für die weiteren Aktivitäten im Projekt ziehen zu können. Die Bachelorarbeit wird im Januar 2025 präsentiert.

Projektwebseite

www.regio-v.at/projekte/ge_now

birgit.reutz@zhaw.ch
mengina.gilli@zhaw.ch

Hirn, los – Spielend kritisch denken

Ein Spiel verhilft Menschen zum bewussteren Konsum

Spiel, Spass und... weniger Konsum? Das verspricht das Spiel «Hirn, los! Ein Spiel über kritisches Denken und bewussteren Konsum». Am Anfang stand die Erkenntnis, dass wir viele unserer Entscheide nicht bewusst, sondern aus dem Bauch heraus fällen. Das kann sehr nützlich sein, da wir sonst alle wie Rodins Denker mehr damit beschäftigt wären, uns den Kopf zu zerbrechen, statt Dinge zu tun. Nicht zuletzt beim Konsum führen Bauchentscheide aber auch dazu, dass wir viel mehr kaufen, als wir eigentlich brauchen – und damit Ressourcenknappheit und Klimawandel fördern.



David Koch
Wissenschaftl. Mitarbeiter
Nachhaltigkeitskommunikation
und Umweltbildung



Adriana Garibay
Wissenschaftl. Assistentin
Nachhaltigkeitskommunikation
und Umweltbildung

Unser Einkaufsverhalten hat nicht nur einen Einfluss auf die Umwelt. In unserer Gesellschaft hängt auch unser eigenes Wohlbefinden von unseren Konsumentscheiden ab: Konsumieren macht – wird uns zumindest suggeriert – glücklich, bringt soziale Anerkennung, stimmt nachdenklich oder macht im schlimmsten Fall süchtig. Umso wichtiger ist es, einen bewussten Konsum zu fördern – für unsere Gesundheit genauso wie für Klima und Umwelt. Hier setzt das von der Forschungsgruppe Nachhaltigkeitskommunikation und Umweltbildung gemeinsam mit dem Game-Studio Stardust entwickelte Kartenspiel «Hirn, los» an. Auf spielerische Art und Weise soll es zeigen, wie wir einerseits zu mehr Konsum stimuliert werden – aber wie wir uns auch mit mehr Bewusstsein und kritischem Denken dagegen wehren können.

Gut Ding will Weile haben

Ein Spiel zu entwickeln ist keine leichte Aufgabe und braucht viel Zeit. Zudem hatten wir uns als Forschungsgruppe die Aufgabe gestellt, dass «Hirn,

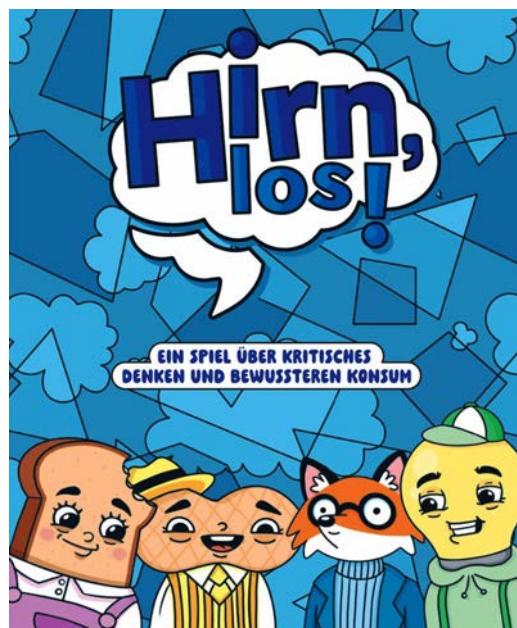
los» nicht «nur» ein Lernspiel sein soll, sondern auch eigenständig und unabhängig vom didaktischen Hintergrund Spass machen soll. Deshalb fiel die Wahl auf das junge Schweizer Game-Studio Stardust. Dieses hatte bisher in erster Linie Erfahrung mit Computerspielen, war aber sehr interessiert daran, mit uns ein analoges Kartenspiel zu entwickeln. Warum analog? Dies hat zweierlei Gründe. Aus vorgängigen Gesprächen mit Lehrperson wurde wiederholt der Wunsch geäussert, die Schüler:innen wieder vermehrt in die «richtige» Welt zu holen, da bereits (zu) viel in digitalen Räumen stattfindet. Zudem wollten wir eine möglichst grosse Zugänglichkeit garantieren, auch für Lernende mit weniger Bezug zu elektronischen Geräten.

Der Spielentwicklung gingen Interviews mit Schulklassen voraus. So besuchten wir Gymnasien, Sekundar- und Berufsschulen und befragten sie nach ihrem eigenen Konsumverhalten, dem Bewusstsein für «Marketingtricks» und ihrem Spielverhalten. So sind sich zwar viele Jugendliche bewusst, dass sie manipuliert werden, aber nicht auf welche Art – oder wie sie sich davor schützen können.

In einem zweiten Schritt begannen wir, erste Prototypen in enger Zusammenarbeit mit Stardust zu entwickeln. Vom magischen Elixirgeschäft bis zum Kampf für das Klima und gegen die «bösen Unternehmen» gingen die Ideen. Immer wieder liessen wir Schulklassen unsere Vorschläge spielen, überarbeiteten sie aufgrund der Feedbacks und unserer Beobachtungen – bis wir beim finalen Spiel angelangten.

Dummes Brot und hohle Nuss

Während der Testphase mussten wir schnell erkennen, dass der Wissenstransfer schwieriger sein würde als ursprünglich gedacht. Entsprechend verabschiedeten wir uns von realitätsfernen Ideen wie magischen Abenteuern und konzentrierten uns auf ein Setting, das Jugendlichen näher ist: beispielsweise Dönerladen, Sneakergeschäft und Yogastudio. Damit die Spielenden sowohl lernen können, wie sie sich gegen Tricks wehren können, aber auch, wie



Quelle: stardust



Spiel-Test mit dem letzten Prototypen vor der Finalisierung in der Berufsschule Zürich.

Bild: Adriana Garibay

diese eingesetzt werden, haben wir versucht eine Spielanlage zu schaffen, die beides ermöglicht.

Als Spieler:innen helfen wir dem dummen Brot, der hohlen Nuss, dem schlaun Fuchs oder der hellen Glühbirne auf die Sprünge. Diese wollen eine Stadt bauen, wissen aber nicht, wo anfangen. Ohne die Spielenden sind sie «hirnlos». Diese wählen einen der vier Charaktere aus und können dann in der Stadt Geschäfte, Gesundheitsangebote und umweltfreundliche Gebäude wie Wasserkraftwerke errichten. Gleichzeitig können sie – ähnlich wie bei Monopoly – von den Mitspielenden in deren Geschäfte gelockt werden.

Die Grundbausteine des Spiels sind unterschiedliche Gebäudekarten, die via Würfel aktiviert werden können. Wird die Zahl der Karte gewürfelt, erhält die Besitzerin der Karte eine bestimmte Anzahl Münzen. Je nach Kartentyp kommt es nun aber noch darauf an, ob ihre Zahl im eigenen, im Zug von jemand anderen oder in jedem Zug gewürfelt wird. Besonders fies sind jene Karten, die zu mehr Konsum animieren. Hier erhält die Besitzerin der aktivierten Karte das Geld nicht von der Bank, wie das beispielsweise die Inhaber einer Solaranlage tut, sondern nehmen es der Person weg, welche die Zahl gewürfelt hat. (Capitalism, baby!)

Via Aktionskarten können ausserdem verschiedene weitere Effekte ausgelöst werden. «Aktionspreise» erhöhen den Konsum der Gegner:innen, während

eine Einkaufsliste einen selbst davor bewahrt, Münzen abgeben zu müssen.

Die vier Charaktere haben zudem unterschiedliche Ziele zu erfüllen. So will die Glühbirne eine möglichst ökologische Stadt, während die Erdnuss besonders an der Vermehrung ihres eigenen Reichtums interessiert ist. Wer als erstes alle Ziele der eigenen Figur erreicht hat, gewinnt.

Das Spiel ist Teil einer von der Forschungsgruppe Nachhaltigkeitskommunikation und Umweltbildung entwickelten Unterrichtseinheit, kann aber auch ohne diese gespielt werden. Die auf 6 Lektionen ausgelegte Einheit greift die im Spiel niederschwellig vermittelten Themen auf, vertieft und erläutert diese. In einer zweiten Spielrunde können die Schüler:innen in den Karten nun die behandelten Tricks erkennen und sind – wenn das Würfelglück auch mitspielt – besser gegen sie gefeit.

Das Spiel steht zudem als «print-at-home»-Variante allen Interessierten gratis zur Verfügung. Physische Exemplare werden in der Bibliothek der PHZ zu finden sein.

Weitere Informationen

Webseite zum Spiel und den Unterrichtseinheiten:
www.hirn-los.ch

david.koch@zhaw.ch
 adriana.garibay@zhaw.ch

Proteinwende im Grüental: Hülsenfrüchte für eine nachhaltige Zukunft

Gesunde Ernährung und Klimaschutz im neuen Proteingarten erleben

Der neue Proteingarten am Campus Grüental zeigt, wie Hülsenfrüchte als pflanzliche Proteinquellen nicht nur unsere Gesundheit fördern, sondern auch einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz leisten. Besucherinnen und Besucher werden dazu inspiriert, diese nährstoffreichen Lebensmittel in ihre Ernährung zu integrieren und aktiv an der Proteinwende teilzuhaben.



Rahel Skelton
Wissenschaftl. Mitarbeiterin
Nachhaltigkeitskommunikation
und Umweltbildung



Carmen Forrer
Wissenschaftl. Assistentin
Geography of Food

Warum wir umdenken müssen

Unsere Ernährung steht an einem Wendepunkt. Die «Proteinwende» beschreibt den dringend notwendigen Übergang von einem übermässigen Konsum tierischer Proteine hin zu pflanzlichen Alternativen. Proteine sind für den menschlichen Körper lebenswichtig, denn sie erfüllen zahlreiche Funktionen, von der Reparatur und dem Aufbau von Gewebe bis zur Produktion von Enzymen und Hormonen. Die empfohlene Menge liegt bei 0.8g pro kg Körpergewicht für gesunde Erwachsene.

Eine Reduktion der Zufuhr von tierischen Proteinen, insbesondere des Fleischkonsums, ist nicht nur aus gesundheitlichen, sondern auch aus ökologischen Gründen dringend geboten: Die Fleischproduktion verursacht erhebliche Treibhausgasemissionen, die zur Erderwärmung beitragen. Die Proteinwende ist somit ein wichtiger Hebel, um die Klimaziele zu erreichen und einen nachhaltigen Umgang mit unseren Ressourcen zu fördern.

Hülsenfrüchte – eine nachhaltige Proteinquelle

Pflanzliche Proteine bieten eine Vielzahl von Vorteilen. Insbesondere Hülsenfrüchte wie Linsen, Bohnen und Erbsen sind wertvolle Alternativen zu Fleisch. Sie sind reich an Proteinen, Ballaststoffen und wichtigen Mikronährstoffen wie Eisen, Zink und Magnesium, die für eine ausgewogene Ernährung essenziell sind. Zudem sind sie äusserst ressourcenschonend: Ihr Anbau erfordert deutlich weniger Wasser und Fläche als die Produktion tierischer Proteine.

Darüber hinaus tragen Hülsenfrüchte durch die Fähigkeit zur Stickstofffixierung zur Verbesserung der Bodenqualität bei und fördern so eine nachhaltige Landwirtschaft. Diese besondere Eigenschaft von Hülsenfrüchten war schon vor mehr als 4000 Jahren in Mittel- und Südamerika bekannt. Im traditionellen «Milpa»-Anbausystem wurden Bohnen, Mais und Kürbis zusammen angebaut, um die Fläche optimal zu nutzen und die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten. Hülsenfrüchte bieten somit eine gesunde und umweltfreundliche Alternative zu tierischen Produkten.

Der Proteingarten: Ein Ort des Lernens und Erlebens

Um die Vorteile pflanzlicher Proteine greifbar zu machen, wurde auf dem Campus Grüental das bestehende «Gräserland» um einen neuen Proteingarten erweitert. Dieser Garten soll die Proteinwende erlebbar machen und zeigen, wie Hülsenfrüchte als pflanzliche Proteinquellen sowohl unsere Gesundheit fördern als auch einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz leisten können.

Im Proteingarten gedeihen verschiedene Hülsenfrüchte, die durch informative Exponate ergänzt werden. Diese beleuchten die Bedeutung von Hülsenfrüchten für eine nachhaltige Ernährung und vermitteln Wissen über ihre Anbauweise, ihre Nährstoffzusammensetzung und ihre vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten in der Küche. Besucher:innen werden dazu inspiriert, diese nährstoffreichen Lebensmittel in ihre Ernährung zu integrieren und aktiv an der Proteinwende teilzunehmen.

Ein besonderes Highlight im Proteingarten ist die interaktive Gestaltung. Studierende des Bachelormoduls «Inszenierte Naturräume» haben im Frühjahrsemester 2024 Prototypen für Pflanzungen und Exponate entwickelt, die nicht nur im Unterricht, sondern auch bei Führungen und im Audioguide des Gartens zum Einsatz kommen. So zeigt beispielsweise ein übergrosser Sojafuttersack die Vorteile der Sojapflanze und thematisiert zugleich die globale Problematik des Sojaanbaus als Futtermittel. Diese Art der Darstellung soll die Besucher:innen zum Nachdenken anregen und das Bewusstsein für die Auswirkungen unserer Ernährungsgewohnheiten schärfen.

Bildung und Genuss vereint

Neben der Wissensvermittlung ist im Proteingarten auch der Genuss wichtig. Praktische Tipps zur Zubereitung von Hülsenfrüchten sowie leckere Rezeptideen laden dazu ein, neue Gerichte auszuprobieren und den eigenen Speiseplan zu erweitern. Die Rezepte sind darauf ausgelegt, einfach und alltags-tauglich zu sein, sodass sie sich leicht in jede Er-



Das Milpa-Anbausystem in den Gärten im Grüental: Eine traditionelle Anbaumethode aus Mittelamerika, bei der Mais, Bohnen und Kürbis in einer symbiotischen Pflanzgemeinschaft wachsen.

Bild: Rahel Skelton

nahrung integrieren lassen. Dies fördert nicht nur eine abwechslungsreiche und gesunde Ernährung, sondern macht auch deutlich, dass der Umstieg auf pflanzliche Proteine keineswegs Verzicht bedeutet, sondern vielmehr eine Bereicherung darstellt.

Ab September 2024 werden im Proteingarten interaktive Führungen für Schulklassen auf Oberstufen- und Gymnasiumniveau angeboten, die das Thema Proteinwende noch greifbarer machen. Zudem wird im Rahmen einer Masterarbeit im Master Umwelt und Natürliche Ressourcen eine digitale Führung zum Thema ausgearbeitet und evaluiert. Ein Audio-guide erweitert das Angebot für individuelle Besucher:innen und ermöglicht es, die Inhalte des Gartens im eigenen Tempo zu entdecken und sich intensiv mit den Themen auseinanderzusetzen.

Ein Bildungsprojekt für eine nachhaltige Zukunft

Der Proteingarten am Grüental ist ein innovatives Bildungsprojekt, das auf eindrucksvolle Weise zeigt, wie eine nachhaltige Ernährung in der Praxis aussehen kann. Durch die Kombination von Bildung, Praxis und Genuss wird das Thema der Proteinwende auf vielfältige Weise erfahrbar gemacht.

Das Projekt lädt dazu ein, den eigenen Konsum kritisch zu hinterfragen und neue Wege in der Ernährung zu gehen – zum Wohl der eigenen Gesundheit, zum Schutz unseres Planeten und zur Förderung einer zukunftsfähigen Landwirtschaft. Mit dem Pro-

teingarten im Grüental wird ein wichtiger Schritt hin zu einer nachhaltigeren Ernährung getan, der hoffentlich viele Nachahmer:innen findet und zur Bewusstseinsbildung in der Gesellschaft beiträgt.

Die Proteinwende ist nicht nur eine Herausforderung, sondern auch eine grosse Chance. Sie bietet uns die Möglichkeit, unser Ernährungssystem grundlegend zu überdenken und eine nachhaltigere und gesündere Zukunft zu gestalten. Der Proteingarten im Grüental zeigt, wie dies gelingen kann.

Hinweise

Der Proteingarten wird durch das Sustainable Impact Program (SIP) der ZHAW gefördert, der Audioguide wird durch die Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (SAGW) ermöglicht.

Der Proteingarten kann jederzeit besucht werden (mit Audioguide und einem Angebot für Führungen von Schulklassen und Studierendengruppen):

www.zhaw.ch/iunr/gaerten

rahel.skelton@zhaw.ch
carmen.forrer@zhaw.ch

Der Wert von Biodiversität und Ökosystemleistungen in der Schweiz

Mehr Biodiversität lohnt sich und ist erwünscht

Im Projekt ValPar.CH widmen sich Forschende aus fünf Schweizer Hochschulen dem Zustand, dem Wert und der Identifikation von Massnahmen zur Förderung der Biodiversität und Ökosystemleistungen in der Schweiz. Während die grosse wirtschaftliche Bedeutung aus den Resultaten eindeutig hervorgeht, unterscheiden sich die Werte, die Schweizer:innen mit der Biodiversität verbinden. Insgesamt überwiegt jedoch in der Bevölkerung die Haltung, dass die Natur eine existenzielle Rolle spiele und die Biodiversität geschützt werden müsse.



Raushan Bokusheva
Dozentin Agrar- und
Ressourcenökonomie

Im Herbst 2020 wurde ValPar.CH, ein interdisziplinäres Projekt zu Werten und Leistungen der Ökologischen Infrastruktur (ÖI) in der Schweiz, d. h. eines Netzwerks ökologisch wertvoller Flächen, ins Leben gerufen. In den letzten vier Jahren untersuchten fünf Forschungsteams der Universitäten Zürich und Lausanne, der ETH Zürich, der Universität Genf sowie der ZHAW im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) zusammen den aktuellen Zustand der ÖI sowie die Bedeutung von Natur und Ökosystemleistungen für das menschliche Wohlbefinden und die Wohlfahrt in der Schweiz. Die IUNR-Forschungsgruppe Agrar- und Ressourcenökonomie hat im Projekt drei Aufgaben übernommen: eine Studie zum Wert der Biodiversität sowie den Präferenzen zu ihrem Schutz in der Schweizer Bevölkerung, die ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen sowie eine Evaluation der Politikinstrumente zum Schutz der Biodiversität.

Nachfolgend eine Zusammenfassung einiger ausgewählter Ergebnisse.

Grosse Unterschiede in der Wahrnehmung der Biodiversität

Die Wertschätzung der Natur ist ein zentraler Faktor für den Schutz der Biodiversität. Gemäss der repräsentativen Befragung zum Wert der Biodiversität, die

im Herbst 2023 durchgeführt wurde, ist ein guter Zustand der Biodiversität für 72 % der Schweizer Bevölkerung sehr wichtig, für 25 % eher wichtig und für 3 % eher nicht wichtig. Die Befragten beurteilen den Zustand der Biodiversität weltweit als besorgniserregend, jenen ihrer Wohnumgebung jedoch deutlich positiver. Dennoch denken nur je 13 % der Befragten, dass die Biodiversität in der Schweiz bzw. in ihrer Gemeinde in den letzten 20 Jahren zugenommen hat. 60 % beziehungsweise 55 % der Befragten glauben, dass sich die Biodiversität in der Schweiz respektive in ihrer Gemeinde verringert hat (siehe Grafik S. 27). Rund 93 % der Befragten sind der Ansicht, dass die Biodiversität in der Schweiz geschützt werden soll. Der intrinsische Wert der Natur ist dabei der wichtigste Grund (45 %), gefolgt vom Erhalt der Ressourcen für künftige Generation (36 %), dem Nutzen für die Menschen (8 %) und der Bedeutung für die Identität (8 %).

Die Ergebnisse der Befragung zeigen zwei sich kontrastierende Perspektiven in Bezug auf die Rolle und Stellung der Menschen gegenüber der Natur: Während ein Teil der Befragten wünscht, dass durch den Schutz der Biodiversität die Bedürfnisse von Menschen und Natur ins Gleichgewicht gebracht werden, ist ein anderer Teil der Ansicht, dass durch den Schutz der Biodiversität primär der Nutzen für die Menschen gesteigert werden soll. Deutliche Unterschiede in den Ansichten der Befragten wurden auch in Bezug auf den kulturellen Wert der Biodiversität und den Wert von Mensch-Natur-Beziehungen festgestellt. Am geringsten scheint der Unterschied bei der Wahrnehmung des ökonomischen Wertes von Biodiversität und Ökosystemleistungen in der Schweizer Bevölkerung zu sein.

Wirtschaftliche Bedeutung von Ökosystemleistungen

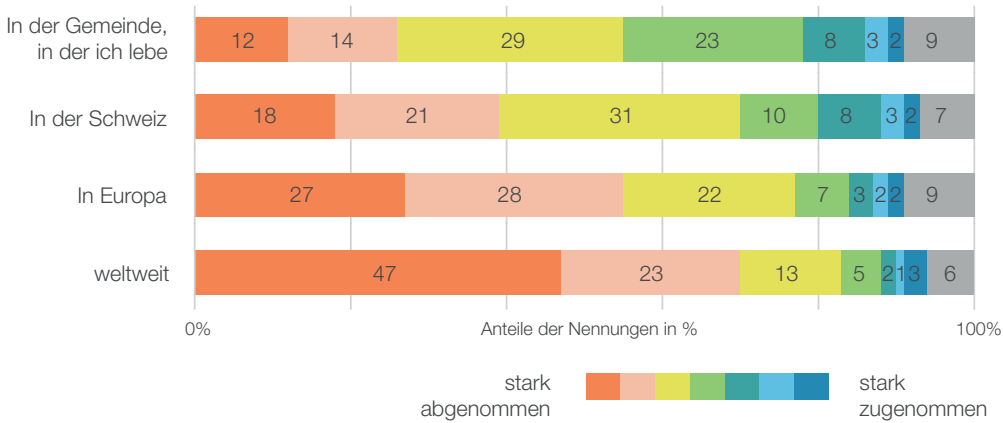
Die monetäre Bewertung von Ökosystemleistungen im Projekt ValPar.CH stellt die erste umfassende Schätzung des wirtschaftlichen Nutzens der Leistungen der Natur in der Schweiz dar. Sie wurde nach Grundsätzen des Systems of Environmental-



Das Bibernell-Widderchen gilt gemäss der Roten Liste der Tagfalter und Widderchen als 'verletzlich'.

Bild: Assiya Bokusheva

Einschätzung des Biodiversitätszustandes auf den verschiedenen Ebenen



Einschätzung der Befragten des Zustandes der Biodiversität global, in Europa, in der Schweiz und am Wohnort («weiss nicht»).

Quelle: Novo et al. (2024)

Economic Accounting (SEEA) der Vereinten Nationen durchgeführt. Insgesamt wurden 15 Ökosystemleistungen bewertet. Diese Bewertung zeigt, dass viele Wirtschaftssektoren, u. a. die Landwirtschaft, stark von Ökosystemleistungen profitieren beziehungsweise davon abhängig sind, insbesondere von jenen des Bodens (3640 Millionen CHF basierend auf der aktuellen Landnutzung in der Schweizer Landwirtschaft). Hinzu kommen monetarisierbare Leistungen für die Regulierung von Schädlingen, beispielsweise durch Tierarten wie Greifvögel, die Ausbrüche von Wühlmäusepopulationen verhindern (von 26 bis 45 Millionen CHF, je nach der Wahrscheinlichkeit des Schädlingspopulationsausbruchs), oder für die Bestäubung durch Wildbestäuber wie Wildbienen (von 9 bis 360 Millionen Franken, je nach Ersatzmethode: Einsatz von Zuchtinsekten respektive manuelle Bestäubung). Trotz der Möglichkeit, Zuchtinsekten einzusetzen, bleiben die wilden Bestäuber wichtig, weil sie im Allgemeinen auch unter ungünstigeren meteorologischen Bedingungen aktiv sind. Darüber hinaus gibt es Kulturpflanzen, bei denen die Wildbestäubung für den Erhalt der Erträge und der Produktqualität nicht oder nur in geringem Umfang durch kontrollierte Bestäubung ersetzt werden kann. Zu diesen gehören für die Schweizer Landwirtschaft wichtige Kulturen wie Birnen, Heidelbeeren, Tomaten und einige Apfelsorten.

Wichtig für Luft, Klima, Wasser ...

Die Natur erbringt auch viele lebenswichtige regulierende Leistungen, wie Regulierung der Luftqualität, des Klimas, von Gefahren und Extremereignissen sowie Wasserqualität und Menge. Beispielsweise haben Bäume und generell die Vegetation einen positiven Einfluss auf die Luftqualität und vermin-

dern die durch Luftverschmutzung bedingten Krankheitsfälle und die Sterblichkeit. Nach unseren Berechnungen führt die Vegetation in der Schweiz jährlich zu einer Verminderung der Gesundheits- und Sterblichkeitskosten von 106 Millionen Franken.

... und eine Quelle der Inspiration

Schliesslich ist die Natur auch eine einzigartige Quelle für Lernen und Inspiration sowie psychische und physische Erfahrungen. Letztere wurden im Projekt basierend auf den Ausgaben des naturbezogenen Tourismus geschätzt und belaufen sich auf beeindruckende 5363 Millionen CHF.

Die ökologische Infrastruktur soll dafür sorgen, dass die geeigneten und erforderlichen Lebensräume für Tiere und Pflanzen vorhanden und miteinander verbunden sind. Sie trägt damit wesentlich zum Erhalt und zur Förderung der Biodiversität bei. Die Ergebnisse aus ValPar.CH machen deutlich, dass die Natur in der Wahrnehmung der Schweizer Bevölkerung eine existenzielle Rolle spielt und sich diese für den Schutz und die Förderung der Biodiversität ausspricht.

Weitere Ergebnisse aus ValPar.CH
www.valpar.ch

Publikationen zum Thema

Bokusheva, R., Zabel, A., & Bozzola, M. (2024). Monetary values of nature's contributions to people (NCP) in Switzerland measured with ValPar.CH. Technical report, ValPar.CH project.

Novo, P., Bokusheva, R., d'Agostino, A., & Kübler, D. (2023). Uncovering the biodiversity value landscapes of the Swiss population [Working paper]. ZHAW.

raushan.bokusheva@zhaw.ch

Auf Sand bauen und mit Sand heizen

Solarthermie mit gedämmten und nach unten offenen Erdspeichern nutzen

In Zeiten mit steigenden Energiepreisen und Klimawandel wird eine effiziente Wärme- und Kälteversorgung immer wichtiger. Mit klassischen erdwärme- oder grundwasserbasierten Systemen lässt sich beides erreichen, doch lassen sich diese nicht überall realisieren. Ein weiterer Ansatz könnte die Kombination aus Solarthermie und Wärmespeicherung im oberflächennahen Erdreich sein.



Manuel Hunziker
Wissenschaftl. Mitarbeiter
Erneuerbare Energien

In der Schweiz sind bereits einige Systeme, die Solarthermie und Wärmespeicherung kombinieren, im Rahmen von kleineren Plusenergie-Gebäuden von der Techno Therm AG realisiert (vorwiegend in nebelfreien Regionen). Sie nutzen marktübliche Flachkollektoren als Wärmequelle. Die erzeugte Wärme wird entweder direkt zur Gebäudebeheizung und Herstellung von Warmwasser genutzt oder in einem gedämmten und nach unten offenen Erdspeicher, eine sogenannten eTank, zwischengespeichert. Eine Wärmepumpe nutzt diesen Speicher als Wärmequelle und erzeugt die zusätzlich erforderliche Wärme.

Der Speicher

Ein eTank ist ein innovatives System, das Wärme speichert und wieder nutzbar macht. Er wird entweder neben oder unter Gebäuden platziert und dient sowohl als Puffer für überschüssige Wärme als auch der Erschliessung geothermischer Wärme (je

tiefer, z. B. unter einem Kellergeschoss, der Speicher, desto grösser ist dieses Potenzial), die zum Heizen verwendet werden kann. Im Sommer kann er auch Wärme aus dem Gebäude aufnehmen und damit zur passiven oder aktiven Kühlung genutzt werden.

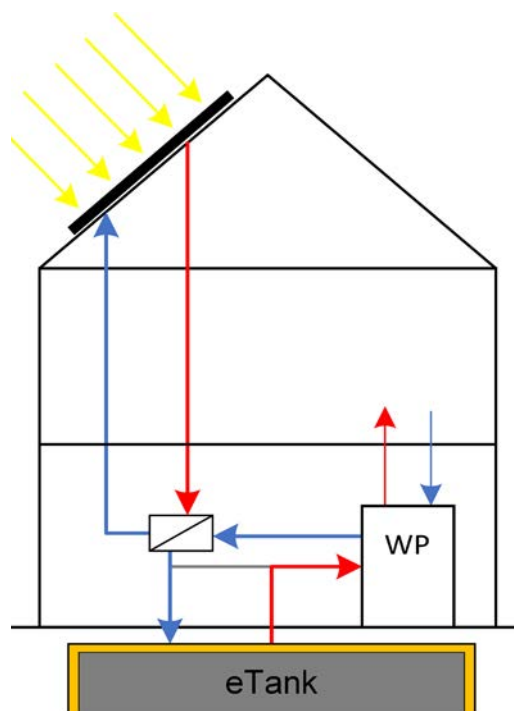
Der eTank besteht aus verdichtungsfähigem Material wie z. B. Sand, das Feuchtigkeit gut speichert und somit eine hohe thermische Kapazität hat. Er ist seitlich und oben sowohl gedämmt als auch mit Folie abgedichtet, um Wärme- und Feuchtigkeitsverluste zu minimieren. Durch die Verdichtung und die Wahl eines druckstabilen Dämmmaterials lässt sich auf diesem Speicher auch bauen.

Solche Speicher werden so dimensioniert, dass sie im Jahresverlauf Temperaturen zwischen 3 °C und 25 °C erreichen. Weil der eTank unten direkten Kontakt mit dem Erdreich hat, kann dieses ebenfalls zur Pufferung genutzt werden. So lassen sich trotz der geringen Temperaturdifferenz kurz- bis mittelfristig grosse Mengen Wärme speichern.

Aktuelle Untersuchungen

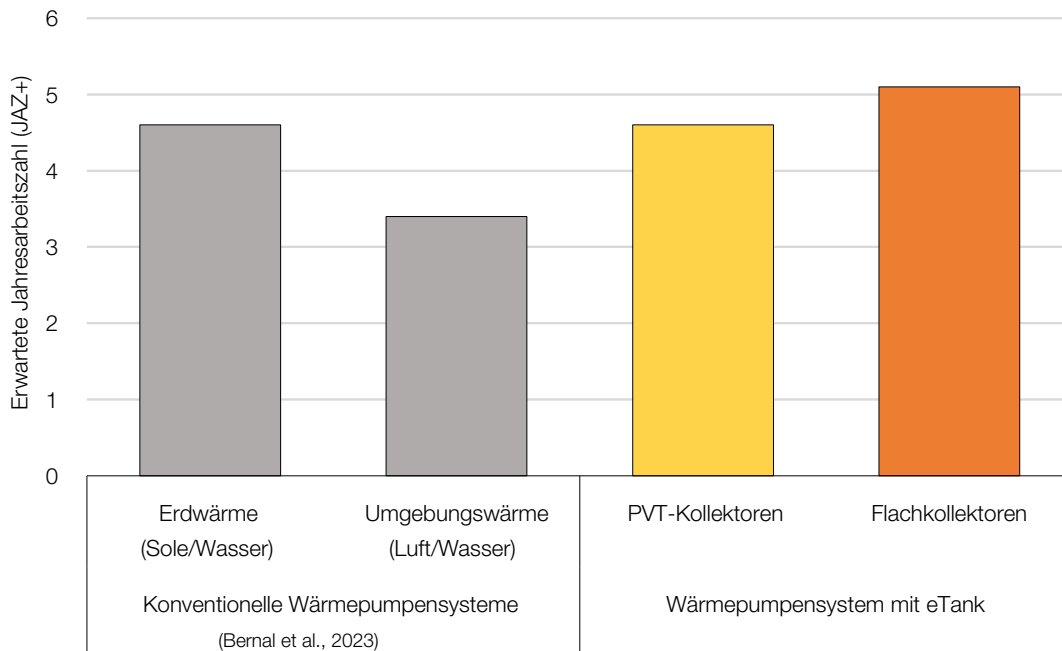
Im Rahmen des Forschungsprojekts ExSolStore wird das Potenzial eines Systems mit eTank und Solarkollektoren, ähnlich wie es die Techno Therm AG in ihren Projekten verwendet, für verschiedene Schweizer Regionen untersucht. Neben den Flachkollektoren werden auch hybride PVT-Kollektoren (Photovoltaik-Thermie) eingesetzt. Diese nutzen sowohl das Licht als auch die Wärme der Sonne. Sie erzeugen aufgrund der fehlenden Wärmedämmung zwar weniger Wärme, produzieren aber gleichzeitig Solarstrom. Zudem können sie als geräuschlose Wärmequelle für eine Wärmepumpe genutzt werden. Damit ist das System im Winter weniger abhängig von der Sonneneinstrahlung und dies macht es für nebelreiche Regionen attraktiv.

Da keine verlässlichen Simulationsmodelle existierten, wurde in Zusammenarbeit mit der ZHAW ein neues Modell entwickelt und am Campus Grüental eine Versuchsanlage gebaut. Erste Simulationen wurden bereits durchgeführt.



Vereinfachte Darstellung des Funktionsprinzips: Solare Wärme wird, wenn immer möglich, zur Regeneration oder zur Vorerwärmung des eTanks genutzt (graue Linie: PVT-Direktnutzung).

Grafik: Manuel Hunziker



Vergleich der Gesamteffizienz (Wärme für Raumheizung und Warmwasser) im Schweizer Mittelland des untersuchten Systems mit konventionellen Wärmepumpensystemen.

Grafik: Manuel Hunziker

Erste Resultate

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass dieses System in der Südschweiz und unter bestimmten Bedingungen auch im Schweizer Mittelland einsetzbar ist. Simuliert wurde beispielsweise ein kleines Mehrfamilienhaus mit 33 PVT- und 26 Flachkollektoren auf einem Steildach. Es wurde eine moderne, bedarfsgesteuerte Wärmepumpe eingesetzt. Mit den PVT-Kollektoren konnte eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von bis zu 4.6 im Schweizer Mittelland erreicht werden. Diese Zahl gibt das Verhältnis von erzeugter Wärme zu verbrauchtem Strom an und zeigt, dass die Effizienz um rund 33 % höher ist als bei klassischen Luft/Wasser-Wärmepumpen, die eine Jahresarbeitszahl um 3.4 erzielen (siehe Abbildung oben). Im Winter, wenn kaum solare Wärme verfügbar ist, nutzt die Wärmepumpe die PVT-Kollektoren, um Umgebungswärme zu gewinnen, ähnlich wie bei einer Luft/Wasser-Wärmepumpe. Bei Einsatz von Flachkollektoren, die im Winter mehr Wärme produzieren als PVT-Kollektoren, ist keine zusätzliche Umgebungswärme notwendig. In diesem Fall kann eine JAZ von bis zu 5.1 erreicht werden, was dem Niveau moderner Erdwärmepumpen entspricht. Für Gebäude mit geringem Heizbedarf, wie Minergie-Häuser, sind noch höhere Effizienzen zu erwarten.

Fazit

Die bisherigen Ergebnisse sind vielversprechend. Die Speicherung von Wärme im oberflächennahen

Erdreich bietet, unabhängig von der Art der Kollektoren, neue Möglichkeiten für die Nutzung von Solarthermie in der Schweiz. In Regionen, in denen keine Erdwärmesonden erlaubt sind, stellt der eTank eine effiziente und nachhaltige Alternative dar. Beim Einsatz von PVT-Kollektoren ist die Effizienz zwar tiefer als mit Flachkollektoren, doch im Winter können damit 20–30 % des benötigten Stroms selbst produziert werden, was im Hinblick auf den steigenden Winterstrombedarf von Bedeutung ist. Optimierungen, wie die gezieltere Nutzung von PVT-Kollektoren als alleinige Wärmequelle oder die direkte Nutzung der Solarwärme durch Flachkollektoren (Heizen und Warmwasser), sind denkbar. Zudem könnten zusätzliche Wärmequellen, wie wassergeführte Kaminöfen, den Speicher unterstützen und so eine noch effizientere Nutzung ermöglichen.

manuel.hunziker@zhaw.ch

Der Traum vom Fliegen

Faszination und Realität des Fliegens als Hebel für die MINT-Bildung

Im Zuge des nationalen Netzwerks zur Förderung der MINT-Bildung haben sich das ZHAW Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen (IUNR), das ZHAW Zentrum für Aviatik (ZAV) und die Pädagogische Hochschule Thurgau (PHTG) zusammengetan und das Projekt «Der Traum vom Fliegen» ins Leben gerufen. Dieses Team hat gemeinsam verschiedene Unterrichtsmodule entwickelt, um die Freude an technischen und umweltsystemischen Themen zu «Aviatik» und «Umwelt» bei möglichst vielen Lehrpersonen wie auch Schülerinnen und Schülern zu wecken.



Dimitri Chryssolouris
Wissenschaftlicher Assistent
Ökobilanzierung

Spannungsfeld der Aviatik entschärfen

Die Welt der Aviatik fasziniert und «Der Traum vom Fliegen» wird bereits seit langem geträumt, deutlich länger als fossile Brennstoffe genutzt werden, Lärm und Emissionen ein Thema sind und Reisen in andere Kontinente denkbar wurden. «Der Traum vom Fliegen» wird heute aber auch im Spannungsfeld zwischen faszinierender Technologie und gesellschaftlicher Herausforderung gelebt. Daher adressieren die in diesem Kontext entwickelten Unterrichtsmodule neben der technischen Komponente auch umweltsystemische Themen und Anliegen, ohne jedoch mit dem Mahnfinger das Fliegen zu werten. Es geht vielmehr darum, die Multidimensionalität der Aviatik aufzuzeigen. Dabei entstand beim Entwurf der Module ein lebhafter Austausch zwischen IUNR, ZAV und der PHTG.

Übersetzung in den Schulalltag

Um die Multidimensionalität des Themas Luftfahrt zu beleuchten, wurde zu verschiedenen Aspekten eine breite Palette an Unterrichtsmaterial für Lehrpersonen aller Stufen der obligatorischen Schule erstellt. In die Unterrichtsmodule wurden unterschiedliche Bausteine, wie beispielsweise physikalische Grundlagen des Fliegens, Fussabdruck der Mobilität, Antriebssysteme und Emissionen, Drohnen programmieren, Luftfahrt als Geschäftszweig oder das Fliegen in der Zukunft integriert. Diese sollen den Facettenreichtum der Aviatik aufzeigen und direkte Verbindungen von Naturwissenschaften und Technik mit den Anliegen der Bildung für nachhaltige Entwicklung, aber auch dem Lernplan 21, verknüpfen. Doch was wurde konkret gemacht? Als Ergebnis dieser Projektzusammenarbeit zwischen den Hochschulen wurden schliesslich Unterrichtsmodule konzipiert, getestet, angewendet und verbessert. Inzwischen sind daraus vier vollständige, im Unterricht anwendbare Module entstanden. Diese bestehen aus den Themen des effizienten Flugzeugmodells, Nutzung und Funktion von Drohnen, Klimafussabdruck des Fliegens und alternative Antriebe; drei davon werden nachfolgend vorgestellt.

Effizientes Flugmodell

Im Unterrichtsmodul «Effizientes Flugmodell» lernen die Schülerinnen und Schüler (SuS) den Design-Thinking-Prozess kennen und entwickeln einen Prototypen für ein innovatives Flugobjekt unter Berücksichtigung von Aerodynamik und Leichtbauweise. Mit Baumaterial und einer Abschussrampe planen, bauen, testen und überarbeiten sie das Flugobjekt iterativ (siehe S. 31, Bild links). Kreativität und Erfindungsreichtum stehen hier klar im Vordergrund. Der Fokus liegt auf einem praktischen und forschenden Ansatz, der wissenschaftliches Vorgehen mit dem Designprozess verbindet. Ziel ist es, ein optimiertes Produkt zu entwickeln und dabei die Selbstwirksamkeit der Lernenden zu stärken (siehe S. 31, Bild rechts).

Einsatz von Drohnen

Drohnen sind heute in vielen Bereichen nicht mehr wegzudenken. Hier erkunden die SuS das Thema Drohnen aus gesellschaftlicher und technischer Perspektive. Die selbstständige Lernerfahrung steht im Vordergrund, unterstützt durch interaktive und kooperative Aufgaben. Die SuS untersuchen, wozu Drohnen genutzt werden, mit einem Fokus auf Schutz- und Rettungseinsätze. Sie lernen die rechtlichen Grundlagen für das Fliegen von Drohnen in der Schweiz kennen und diskutieren deren Sinn und Zweck. Die technischen Aspekte umfassen den Aufbau und die Bewegung von Drohnen. Im Weiteren lernen sie die wichtigsten Bestandteile und Funktionen einer Drohne kennen und erarbeiten sich schrittweise ein Verständnis für deren Manövrierfähigkeit durch praktische Versuche. Unterstützende Materialien wie Videos und Versuchsmaterialien begleiten den Lernprozess.

Klimafussabdruck des Fliegens

Im Klimafussabdruck-Modul tauchen SuS tief in die Welt des Klimawandels und der Treibhausgasemissionen ein, mit einem besonderen Fokus auf die Auswirkungen des Fliegens. Die Lernenden arbeiten weitgehend selbstständig mit speziell gestalteten



Modul «Effizientes Flugdesign»: Eine Lehrperson testet ein Flugmodell mit der Abschlussrampe (links); eine Schülerin beim Test ihres eigenen Flugzeugmodells (rechts).

Bilder: Dimitri Chryssolouris

Arbeitsblättern, die interaktive und kooperative Aufgaben fördern. Dafür werden anfänglich die Grundlagen des Klimawandels und der Treibhausgasemissionen vermittelt. Danach berechnen die SuS spielerisch ihren eigenen Klimafussabdruck anhand einer Beispielsecke von Zürich nach Berlin. Ein interaktives Spiel fordert sie heraus, mit begrenztem Zeit- und CO₂-Kontingent möglichst weit zu reisen. Zum Abschluss entwickeln sie kreative Ideen für nachhaltigere Flugtechnologien. So bietet dieses Modul eine spannende Mischung aus Theorie und Praxis, die das Bewusstsein für den Klimaschutz schärft.

Reichweite und Erfolge

Das Projekt findet Ende dieses Jahres seinen Abschluss. Das Projektteam schaut zurück auf eine intensive Zeit mit vielen Projektskizzen, Modellen, ersten Versuchen und Komplettrevisionen und unseren fertigen Produkten, welche bereits an diversen Events zum Einsatz kamen. Dabei war es immer eine grosse Herausforderung, genügend Lehrpersonen und Schulklassen zu finden, um unsere Module unter Beweis zu stellen. Insgesamt nahmen über 200 Personen an verschiedenen Modul-Durchführungen teil, unter anderem an Weiterbildungskursen, Workshops, an ausserschulischen Aktivitäten in Gemeinschaftszentren sowie an Testphasen mit Schul-

klassen. Das Projekt erreichte so 30 Lehrpersonen, über 50 Studierende, 75 SuS, 8 Forschende sowie etwa 40 weitere Interessierte. Jede dieser Veranstaltungen mit den SuS wurde mit viel Freude und Interesse besucht und die konstruktiven Rückmeldungen flossen stets in die Verbesserung der Unterrichtsmodule ein, die nun auf Anfrage für den Einsatz an schulischen oder ausserschulischen Veranstaltungen verwendbar sind.

dimitri.chryssolouris@zhaw.ch

Die Wiederentdeckung der Ackerbohne

Ein kollaboratives Projekt für eine nachhaltige Landwirtschaft in der Schweiz

Die Ackerbohne ist Teil des kulturellen Erbes der Schweiz. Als Nahrungsmittel für den Menschen ist sie hier jedoch leider in Vergessenheit geraten. Das soll sich in Zukunft ändern. Das Projekt «Feldlabor Bio-Speise-Ackerbohne» widmet sich der Eiweisspflanze mit dem Ziel, deren Anbau in die Fruchtfolge einer zukunftsorientierten Landwirtschaft zu integrieren.



Christa Hirschvogel
Wissenschaftl. Assistentin
Regenerative
Landwirtschaftssysteme

Eine in Vergessenheit geratene Schweizer Kulturpflanze

Die Ackerbohne (*Vicia faba*) gehört zu den Hülsenfrüchten (*Fabaceae*). Das bedeutet, dass sie eine Symbiose mit stickstofffixierenden Bakterien eingeht und deshalb keinen zusätzlichen Stickstoffdünger braucht. Abgestorbene Pflanzenteile und Wurzel-ausscheidungen werden laufend im Boden umgesetzt und fördern so die Bodenfruchtbarkeit. Dieser Aspekt macht sie zu einer guten Ergänzung in der Fruchtfolge. Zusätzlich finden blütenbesuchende Insekten wie Hummeln in den grossen Blüten der Ackerbohne Nektar und Pollen. Die Ackerbohne hat auch abgesehen von den agronomischen Vorteilen einiges zu bieten: Ihre Samen sind eiweiss- und ballaststoffreich und enthalten wertvolle Mineralien und Vitamine. Es handelt sich bei der Ackerbohne also um eine spannende Kultur für die menschliche Ernährung.

Mehrere Herausforderungen beim Anbau

Bisher wird die Ackerbohne fast ausschliesslich im Futterbau genutzt, doch auch hier ist der Anbau rückläufig. Die Produktionsmengen haben in den letzten drei Jahren kontinuierlich abgenommen, was auf mangelnde Sortenentwicklung, Pilzkrankheiten, Schädlinge und eine fehlende Wertschöpfung zurückzuführen ist. Diese Herausforderungen mindern die Bereitschaft der Landwirt:innen, Ackerbohnen anzubauen.

Auf eine Gruppe von acht Biolandwirt:innen aus den Kantonen Schwyz, Zug und Zürich, trifft das jedoch nicht zu. Sie sind motiviert, Eiweisspflanzen für den Menschen anzubauen. Ein Teil ihrer Flächen befindet sich in Grenzertragslagen, die bislang mehrheitlich für den Futterbau genutzt werden. Ihr Ziel ist es, dort den Anbau der Ackerbohne voranzutreiben und unsere Forschungsgruppe Regenerative Landwirtschaftssysteme sowie das landwirtschaftliche

Erfahrungen des Agro Food Project-Teams

Im Rahmen unseres Master-Programms befassen wir uns während vier Semestern intensiv mit der Verwendung und der Vermarktung von Ackerbohnen. Wir, das sind Melina, Lisa, Karin, Maria und Sharon – fünf Frauen mit unterschiedlichen beruflichen und privaten Hintergründen und einer Gemeinsamkeit: Viel Neugierde und Leidenschaft für eine nachhaltigere Gestaltung der Schweizer Landwirtschafts- und Ernährungssysteme. Dass Hülsenfrüchte wie die Ackerbohne dabei eine wichtige Rolle spielen können, überzeugt und begeistert uns total. Und so tauchen wir durch dieses 'Agro Food Project' in die Welt der Ackerbohnen ein und im nächsten und letzten Semester tun wir das sogar mit einem finanziellen Zustupf des «ZHAW Sustainable Impact Programms» in der Höhe von CHF 5000. In einem iterativen Prozess suchen wir nach Wegen, wie die am ZHAW-Projekt beteiligten Bäuerinnen und Bauern ihre Ackerbohnen erfolg-

reich auf den Markt bringen können. Auf dem Weg dorthin stossen wir zum einen auf Herausforderungen, wie der geringen Bekanntheit von Ackerbohnen in der Schweiz, den Konsequenzen von zunehmend unberechenbaren Verhältnissen im Anbau oder offenen Fragen bezüglich der idealen Verarbeitung von Ackerbohnen. Zum anderen machen wir unglaublich bereichernde Erfahrungen, zum Beispiel auf den Betrieben, auf denen die Ackerbohnen angebaut werden. Die Zusammenkünfte und der Austausch mit den Landwirt:innen sind so lehrreich, spannend und inspirierend, dass wir überzeugt weiter auf unsere Vision hinarbeiten: Dass die Ackerbohne zum nächsten grossen Star auf den Schweizer Tellern wird.

Autorinnen

Studierende im Agri Food Project (AGFP): Melina Meier-Inderbitzin, Maria Gruber, Karin Weiss, Sharon Nehrenheim, Lisa Renggli

Webseite Master of Science in Preneurship for Regenerative Food Systems

www.zhaw.ch/lsm/master-preneurship



Ackerbohnenorte Bioro, angebaut auf dem Schluchtalhof.

Bild: Christa Hirschvogel

Berufsbildungszentrum Römerrain unterstützen sie dabei.

Ein Projekt entlang der ganzen Wertschöpfungskette

Konkret geht es im Projekt «Feldlabor Bio-Speise-Ackerbohne» um kollaboratives Lernen zwischen Praxis, Forschung und Beratung. Unter Beachtung von agrarökologischen Prinzipien werden verschiedene Anbaumethoden erprobt und biodiversitätsfördernde Massnahmen umgesetzt. Im Fokus stehen Anbauversuche mit alten und neuen Sorten, Mischkulturen sowie unterschiedliche Erntetechniken.

Nur die Produktionsflächen zu erhöhen, reicht jedoch noch nicht für die Reintegration einer in Vergessenheit geratenen Schweizer Kulturpflanze. Ein solches Vorhaben muss bis ans Ende der Wertschöpfungskette gedacht sein. Deshalb läuft parallel zu den Praxisversuchen ein 'Agro Food Project'. Dieses Projekt ist Teil des Masterstudiengangs Preneurship for Regenerative Food Systems (PREFS) an der ZHAW. In unserem Fall führen fünf Studentinnen eine Marktanalyse durch und entwickeln ein Produkt auf Basis der Ackerbohne. Dabei greifen sie auf das Know-how des Fachbereichs Lebensmitteltechnologie zurück. Ziel ist es, ein neues Regionalprodukt für die Direktvermarktung zu schaffen.

Eine Chance für die Schweizer Landwirtschaft

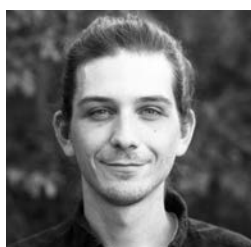
Zusammenfassend geht es in unserem Projekt um die Erweiterung des Erfahrungsschatzes beim Anbau einer Nischenkultur. Die Landwirti:nnen sollen befähigt werden, die Ackerbohne verstärkt in die Fruchtfolge zu integrieren und die damit verbundenen Herausforderungen zu meistern. Durch eine gesteigerte Anbausicherheit und erhöhte Produktionsmengen soll die Produktinnovation gefördert werden, was wiederum zur Nachfrage nach regionalen und alternativen Eiweissquellen in der Schweiz beiträgt. Insgesamt strebt das Projekt eine zukunftsorientierte Landwirtschaft an, die nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch nachhaltig ist. Es setzt auf die Zusammenarbeit aller Beteiligten entlang der Wertschöpfungskette, um eine Kulturpflanze in der Schweiz zu etablieren und gleichzeitig die Biodiversität und Bodenfruchtbarkeit zu fördern. Das Feldlabor Bio-Speise-Ackerbohne ist somit ein Modellprojekt für eine Landwirtschaft, die den Herausforderungen des 21. Jahrhunderts gewachsen ist.

christa.hirschvogel@zhaw.ch

Eine umweltfreundliche Alternative zu Kupfer

Entwicklung eines biologischen Pflanzenschutzmittels mit Bakterien

In einem dreijährigen Projekt wird ein neues Pflanzenschutzmittel als Alternative zu Kupfer entwickelt. Es basiert auf Bakterien, die aus insektenparasitischen Fadenwürmern gewonnen wurden. Nach zwei Jahren zeigt das Präparat bereits vielversprechende Ergebnisse. Durch Optimierung des Anzuchtverfahrens liess sich die Wirksamkeit deutlich verbessern. Erste Versuche zeigen zudem, dass die Bakterien in der Anfangsphase der Infektion die Ausbreitung des Krankheitserregers auch im Folientunnel stark hemmen können.



Samuel Gogniat
Wissenschaftl. Assistent
Phytomedizin



Esther Fischer
Dozentin Phytomedizin

Zurzeit wird Kupfer als Pflanzenschutzmittel mit einer hohen Wirksamkeit gegen zahlreiche Pilzkrankheiten eingesetzt. Allerdings reichert sich das Schwermetall in Böden an und ein hoher Gehalt kann zu einer Verringerung der Bodenfruchtbarkeit, der Bodenbiodiversität und zu Stress bei den Kulturpflanzen führen. Entsprechend ist dessen Substitution eine der grossen Herausforderungen für den biologischen Pflanzenbau der Zukunft. Im Gemüsebau kommen Kupferpräparate auch gegen die Kraut- und Knollenfäule bei Tomaten und Kartoffeln zum Einsatz. Diese Pflanzenkrankheit, ausgelöst durch den Pilz *Phytophthora infestans*, kann bei für sie günstigen Wetterbedingungen eine Kultur innerhalb von wenigen Tagen vollständig zerstören. Wirksame, schonende Alternativen zu Kupfer fehlen bis heute. Seit zwei Jahren wird in einem Projekt der Forschungsgruppe Phytomedizin an einer solchen geforscht.

Sekundäre Metaboliten als Pflanzenschutzmittel

Das neue Präparat basiert auf den symbiontischen Bakterien von insektenparasitischen Nematoden

(Fadenwürmer). Diese Bakterien der Gattung *Xenorhabdus* produzieren eine Vielzahl sekundärer Metaboliten (Stoffwechselprodukten), um die Wirtsinsekten der Nematoden abzutöten und die Konkurrenz durch andere Mikroorganismen zu unterdrücken. Einige dieser Metaboliten, darunter viele antibakterielle und antifungale Stoffe, bergen das Potenzial, auch Pflanzenkrankheiten zu unterdrücken. Die Forschungsgruppe verfügt über eine umfangreiche Lebenddatenbank einheimischer Bakterien aus Nematoden, die bereits gegen verschiedene Pflanzenkrankheiten getestet wurden. Im Rahmen des aktuellen Projekts wurden jene mit der stärksten Wirkung gegen *P. infestans* in Labor- und Topfversuchen weiter selektiert. Durch eine gezielte Optimierung des Anzuchtverfahrens konnte die Wirksamkeit des Präparats zudem erheblich gesteigert werden. So wurde die notwendige Bakterienkonzentration seit Projektbeginn bereits um 70% reduziert, wobei in den Topfversuchen weiterhin eine um bis zu 80% geringere Infektionsrate im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle beobachtet wird.

Wirkungsnachweis im Folientunnel

Ein zentrales Ziel des Projekts ist der Nachweis der Wirksamkeit unter praxisnahen Bedingungen. In den letzten zwei Jahren wurden hierzu Versuche im Folientunnel auf dem Campus Grüental durchgeführt. Neben einer unbehandelten Positivkontrolle und einer Variante mit Kupfer wurden die drei wirksamsten Stämme aus den Topfversuchen getestet. Die Tomaten wurden dazu wöchentlich mit den Bakterienstämmen behandelt. Um ideale Bedingungen für *P. infestans* zu schaffen, wurden die Tomaten möglichst eng gepflanzt und nach vier Wochen Angewöhnungszeit alle zwei Stunden zwischen 6.00 Uhr und 20.00 Uhr von oben mit Wasser besprüht, sodass die Blätter ständig feucht und die Luftfeuchtigkeit in der Kultur hoch blieben. Nach Auftreten der ersten Infektionen erfolgte die Benetzung nur noch morgens, mittags und abends.



Ein mit dem Pilz *Phytophthora infestans* infiziertes Tomatenblatt.

Bild: Samuel Gogniat



Neu gepflanzte Tomaten für den Versuch im Folientunnel auf dem Campus Grüental.

Bild: Samuel Gogniat

Erste Ergebnisse zeigen Potenzial und Grenzen auf

Der Versuch im Folientunnel zeigte, dass die Bakterienstämme die Ausbreitung des Krankheitserregers in der Anfangsphase der Infektion stark hemmen können, es zwischen den Stämmen jedoch keine relevanten Unterschiede gibt. Nach sieben Tagen reduzierte die Behandlung mit den Bakterien den mittleren Befall je nach Stamm um 70.18 % bis 76.59 %. Es konnte zudem beobachtet werden, dass sich die Krankheit auf den infizierten Blättern weniger schnell ausbreiten konnte und die Symptome länger kleinflächig blieben, wenn die Pflanzen mit den Bakterien behandelt wurden.

Sobald der Krankheitsdruck zu stark anstieg, liess auch die Schutzwirkung nach. Dabei ist zu beachten, dass kranke Blätter bewusst nicht entfernt wurden, was in der Praxis üblich wäre, wodurch sich der Krankheitserreger ständig weiter ausbreiten und die Pflanzen neu infizieren konnte. So reduzierten die Bakterien den Befall nach 42 Tagen noch um durchschnittlich 12.03 % bis 23.94 %. Das Kupferpräparat konnte den mittleren Befall nach demselben Zeitraum noch immer um 85.77 % senken. Dieser Unterschied ist wahrscheinlich auch durch die Wirkungsdauer der Bakterien im Vergleich zu Kupfer zu erklären. Während Kupfer die Blattoberfläche lange vor einer Infektion schützt, ist zu erwarten, dass die Bakterien relativ schnell absterben und die sekundären Metaboliten sich verflüchtigen.

Zukünftige Entwicklung

Wenn die Landwirtschaft vom Kupfer wegkommen soll, das sich langfristig im Boden anreichert, dann müssen den Produzierenden neue, schonende Alternativen zur Verfügung stehen. In Anbetracht der sehr günstigen Bedingungen für den Krankheitserreger in den Versuchen zeigt das entwickelte Präparat nach zwei Jahren ein vielversprechendes Potenzial. Um die Überlebensdauer der Bakterien zu verbessern, wird im kommenden Jahr an der Zusammensetzung des Pflanzenschutzmittels gearbeitet. Bisher wurden die verdünnten Kulturen unverarbeitet auf die Pflanzen gespritzt. Ein erster Versuch auf Kartoffeln wurde diesen Herbst ebenfalls durchgeführt und im nächsten Jahr sollen weitere Daten aus dem Freiland und dem Halbfreiland gewonnen werden. Neben den Kartoffel- und Tomatenkulturen gibt es weitere interessante Einsatzgebiete. Insbesondere die Bekämpfung des falschen Mehltaus bei Reben birgt grosses Potenzial, da schon heute viele Rebberge in der Schweiz eine übermässige Kupferbelastung aufweisen.

samuel.gogniat@zhaw.ch
esther.fischer@zhaw.ch

News

Neuer Obstgarten im Grüental Von «Steinzeit-Obst» bis «Super Food»

Im Frühjahr 2023 entstand in den Gärten im Grüental eine neue Pflanzung mit speziellen und unbekannteren Obstsorten. Die Umsetzung erfolgte mit Unterstützung von Studierenden im Rahmen des Moduls Unternehmerische Praxis im Studiengang Umweltingenieurwesen.

Auf einer Fläche von knapp 800 m² wurden über 30 verschiedene Wildobst- und unbekanntere Obstsorten gepflanzt. Diese sind inzwischen, ein Jahr später, gut eingewachsen und tragen bereits die ersten Früchte.



Apfel-Rose (*Rosa rugosa*). Bild: Julia Lietha

Der Garten ist thematisch in verschiedene Bereiche unterteilt:

«Steinzeit-Obst»

In der Gruppe «Steinzeit-Obst» finden sich Obstsorten, deren Samen, Kerne und Steine bei Ausgrabungen von Pfahlbausiedlungen aus dem Neolithikum gefunden wurden. Darunter Wilde Äpfel (*Malus sylvestris*) und Birnen (*Pyrus communis*), Haselnüsse (*Corylus avellana*), Holunder (*Sambucus nigra*) und Hagebutten (*Rosa rugosa*), die bereits in der frühen Menschheitsgeschichte den Speiseplan ergänzten.

«Super Food»

Als «Super Food» werden Pflanzen mit einem hohen Gehalt an Nährstoffen bezeichnet. Im neuen Obstgarten stehen dafür exemplarisch die beliebten und gesundheitsfördernden Beeren und Früchte von Aronia (*Aronia melanocarpa*), Goji (*Lycium*



Goji (*Lycium barbarum*). Bild: Julia Lietha

barbarum), Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) und Berberitze (*Berberis vulgaris*). Geschmacklich ergänzt werden diese Arten durch weitere wilde und wenig angebaute Obstsorten aus der Familie der Rosengewächse wie Schlehe (*Prunus spinosa*), Felsenbirne (*Amelanchier canadensis*), Quitte (*Cydonia oblonga*), Mispel (*Mespilus germanica*) und Speierling (*Sorbus domestica*).

Von mediterran bis exotisch

Dank leichtem Winterschutz haben auch mediterrane und asiatische Obstsorten, die zumindest in der Jugendphase nicht 100%ig winterhart sind, ihren ersten

Schweizer Winter gut überstanden. Dazu gehören Erdbeerbaum (*Arbutus unedo*), Granatapfel (*Punica granatum*), Szechuan-Pfeffer (*Zanthoxylum stimulanis*) und Seidenraupenbaum (*Cudrania tricuspidata*). Und es wird noch exotischer! Paw Paw (*Asimina triloba*), die Chinesische Dattel (*Ziziphus jujuba*) und der Rosinenbaum (*Hovenia dulcis*) trotz dem Klima in unseren Breitengraden problemlos und haben bereits einen kleinen Fruchtbehang. Etwas weniger weit her kommen die grossfruchtige Kornelkirsche (*Cornus mas*), Feige (*Ficus carica*) und Kaki (*Diospyros kaki*), die in einigen unserer Nachbarländer professionell als Kulturobst angebaut werden. Bei uns findet man diese Arten oftmals an geschützten Lagen im Hausgarten, aber immer mehr entdecken auch innovative Obstproduzenten diese Obstsorten und wagen sich an den Anbau.

In den nächsten Jahren wird es spannend sein zu beobachten, wie sich die verschiedenen (Wild-)Obstsorten entwickeln. Für Besucher:innen der Gärten eine Gelegenheit, unbekanntere, neue und exotische Obstsorten und deren Sträucher und Bäume kennenzulernen. Und vielleicht im eigenen Hausgarten das eine oder andere Experiment mit einer speziellen Art zu wagen.

julia.lietha@zhaw.ch



Der neue Obstgarten auf dem Campus Grüental. Bild: Julia Lietha

Ausgezeichnete Bachelorarbeit

Ehrenpreis für Gabriel Weber



Bild: Topfversuch zur Untersuchung der Wirkung von Hydrogel in Substraten. Quelle: Gabriel Weber

Anlässlich des Swiss Green Economy Symposiums (SGES), einer der grössten jährlichen Anlässe für Green Economy in der Schweiz, wurden im August erneut die SDG-Awards vergeben. Damit werden studentische Arbeiten an der ZHAW ausgezeichnet, die Besonderes zur Erreichung der Sustainable Development Goals (SDG) und der Agenda 2030 beitragen. Gabriel Weber sicherte sich mit seiner Bachelorarbeit im Studiengang Umweltingenieurwesen einen Ehrenpreis. Er untersuchte in seiner Arbeit in einem Topfversuch die Wirkung von Hydrogel in Substraten. Betreut wurde er von Stefan Stevanovic und Axel Heinrich von der Forschungsgruppe Pflanzenverwendung.

Beim Monitoring über mehrere Wochen beobachtete Gabriel im Gewächshaus die Aufzucht von Tomatenpflanzen und konnte schliesslich eine Verbesserung des Wachstums feststellen. Beim Hydrogel handelt es sich um ein ligninbasiertes, biologisches Granulat, das im Substrat aufquillt und das Wasser während Trockenperioden wieder an die Pflanzen abgibt. Ob das Hydrogel den Stadtbäumen auch über längere Zeit Wasser zur Verfügung stellen kann, wird in der Forschungsgruppe Pflanzenverwendung weiter untersucht.

Broschüre Saatgutbibliothek

Publikation mit Illustrationen von ZHAW-Kursteilnehmer:innen

Die Broschüre «Saatgutbibliothek – Biodiversität säen, Vielfalt ernten» ist eine Publikation der Hochschulbibliothek, die dazu dient, das Konzept der Saatgutbibliothek zu erklären. Dieses Konzept, finanziert durch das ZHAW Sustainable Impact Program, funktioniert wie folgt: In Hochbeeten liegen Tüten mit verschiedenen Samen von seltenen Pflanzenarten bereit, die kostenlos mitgenommen werden können. Dem bibliotheka-

rischen Grundprinzip folgend, sollen nach der Ausleihe die zuhause gewonnenen Samen wieder in die Bibliothek zurück- und in Umlauf gebracht werden. Damit auch Einsteiger:innen gut zurecht kommen, hat die Hochschulbibliothek eine attraktive und informative Broschüre erstellt. Diese enthält Zeichnungen von Pflanzen, praktische Tipps und eine Anleitung zum Ansäen und Anpflanzen von Saatgut.

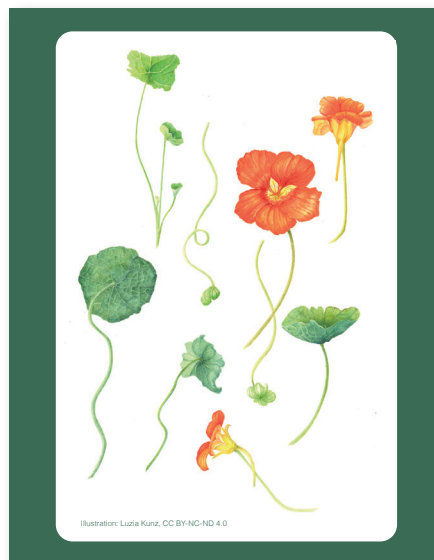
Illustrationen von ZHAW-Kursteilnehmer:innen

Die Illustrationen in der Broschüre wurden von Teilnehmer:innen des Lehrgangs Botanisches Malen und Illustrieren erstellt. Dieser ist Teil des umfangreichen Weiterbildungsangebotes des IUNR. Der Lehrgang vermittelt das Handwerk, um mit dem Stift dem Wesen der Pflanzen auf die Spur zu kommen. Um das Charakteristische einer Pflanze präzise und naturgetreu wiederzugeben, lernen die Kursteilnehmer:innen die erforderlichen Zeichnungstechniken für den Umgang mit Farbstiften, Wasserfarbe und Bleistift. Voraussetzungen dafür sind Geduld und Freude an exaktem Arbeiten sowie Begeisterung für die Pflanzenwelt.

Lehrgang Botanisches Malen und Illustrieren
www.zhaw.ch/iunr/botanischesmalen

Weitere Infos zur Saatgutbibliothek und Download Broschüre
www.zhaw.ch/de/hochschulbibliothek/arbeitenlernen/saatgutbibliothek

ZHAW-Blogbeitrag «Eine Bibliothek für die Biodiversität»
<https://blog.zhaw.ch/hochschulbibliothek/2024/08/28/eine-bibliothek-fuer-die-biodiversitaet>



CAS / DAS / MAS

CAS Süsswasserrische Europas – Ökologie & Management

Beginn: 21.3.2025

www.zhaw.ch/iunr/fische

CAS Therapiegärten – Gestaltung & Management

Beginn: 28.3.2025

www.zhaw.ch/iunr/therapiegaerten

CAS Gartentherapie

Beginn: 28.3.2025

www.zhaw.ch/iunr/gartentherapie

CAS Wald, Landschaft & Gesundheit

Beginn: 25.4.2025

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

CAS Vegetationsanalyse & Feldbotanik

Beginn: 10.5.2025

www.zhaw.ch/iunr/vegetationsanalyse

Lehrgänge / Kurse / Workshops

Kurs Panzerkrebse – Umgang in der Gastronomie

Beginn: 28.10.2024

www.zhaw.ch/iunr/panzerkrebse

Refresherkurs CAD im Gartenbau 2D und 3D

Beginn: 6.1.2025

www.zhaw.ch/iunr/cad-refresherkurs

Lehrgang Vegetationstechnik in der Klima- und Schwammstadt

Beginn: 9.1.2025

www.zhaw.ch/iunr/vegetationstechnik-schwammstadt

Lehrgang Pflanzenverwendung

Beginn: 16.1.2025

www.zhaw.ch/iunr/wb-pflanzenverwendung

Lehrgang Gartenplanung und Praxis

Beginn: 17.1.2025

www.zhaw.ch/iunr/gartenplanung

Lehrgang Botanisches Malen & Illustrieren – Modul 1

Beginn: 7.2.2025

www.zhaw.ch/iunr/botanischesmalen

Lehrgang Naturnahe Teichgestaltung

Beginn: 17.3.2025

www.zhaw.ch/iunr/teichgestaltung

Lehrgang Wildstaudenpflege

Beginn: 23.5.2025

www.zhaw.ch/iunr/wildstaudenpflege

Fachtagungen

29.11.2024

Naturgartentag – in Zusammenarbeit mit Bioterra

www.bioterra.ch/kurse-agenda/naturgartentag-24-symbiosen-im-natur-und-biogarten

9./10.1.2025

Wädenswiler Weintage

www.zhaw.ch/iunr/weintage

Fachtagungen – save the date

25.3.2025

Fachtagung Altlasten intensiv

Weitere Informationen, Programm und Anmeldung folgen



Life Sciences und
Facility Management

IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

Weiterbildung, die passt.

«... weil es mir die Türen zum beruflichen Netzwerk öffnet.»



**MAS, DAS, CAS, Lehrgänge, Kurse,
Fachtagungen, Kongresse, Workshops**

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