

PERSPEKTIVEN

STUDIENRICHTUNGEN UND TÄTIGKEITSFELDER

UMWELTWISSENSCHAFTEN



Studieren an der Schnittstelle von Natur und Gesellschaft

Das Umweltstudium der ZHAW mit fünf
Vertiefungsrichtungen:

- Biologische Landwirtschaft und Hortikultur
- Erneuerbare Energien und Ökotechnologien
- Naturmanagement
- Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung
- Urbane Ökosysteme



Christina Ochsner Çanak
Amt für Jugend und Berufsberatung
Kanton Zürich, verantwortliche
Fachredaktorin dieser «Perspektiven»-
Ausgabe

Titelbild

Die Verschmutzung der Meere ist eines der grossen Themen in den Umweltwissenschaften.

LIEBE LESERIN, LIEBER LESER

Was passiert mit unserem Klima? Ist Plastik wirklich nur schädlich? Könnte man nicht aus CO₂ Treibstoff gewinnen? Warum gibt es immer weniger Insekten? Ist die Welt überhaupt noch zu retten? Wenn solche Fragen Sie beschäftigen und Sie für die Umwelt mehr tun wollen als demonstrieren, auf Fleisch verzichten und Velo fahren, dann sind Sie hier richtig.

In diesem «Perspektiven»-Heft werden Fach- und Studienrichtungen vorgestellt, in denen Sie nach Antworten suchen können. Umwelt-naturwissenschaften, Ökologie, Umweltingenieurwesen, Umwelt-technik und andere beschäftigen sich mit den komplexen und nicht immer konfliktfreien Beziehungen zwischen Mensch, Natur und gebauter Umwelt. Mit natur-, ingenieur- und sozialwissenschaftlichen Methoden dokumentieren sie den Ist-Zustand und erforschen die Ursachen. Sie zeigen Veränderungspotenzial auf, entwickeln nachhaltige technische Lösungen sowie gesellschaftliche und politische Strategien.

Auf den folgenden Seiten erfahren Sie mehr über das weit gespannte Fachgebiet, über Studien- und Weiterbildungsmöglichkeiten sowie die verschiedenen Berufsfelder. Neben ausführlichen Informationen, Tabellen und Fachartikeln finden Sie auch persönliche Berichte von Studierenden und Berufsleuten. Sicher, auch Absolventinnen und Absolventen von Umweltstudiengängen können die Welt nicht von heute auf morgen retten. Aber sie bringen die fachlichen Kenntnisse, die Hartnäckigkeit und den Idealismus mit, um wichtige kleine Schritte auf Erfolg versprechenden Wegen zu gehen. Lassen Sie sich inspirieren und schliessen Sie sich ihnen an!

Ich wünsche Ihnen eine aufschlussreiche Lektüre und eine gelungene Studienwahl!

Christina Ochsner Çanak

Dieses Heft enthält sowohl von der Fachredaktion selbst erstellte Texte als auch Fremdtexte aus Fachzeitschriften, Informationsmedien, dem Internet und weiteren Quellen. Wir danken allen Personen und Organisationen, die sich für Porträts und Interviews zur Verfügung gestellt oder die Verwendung bestehender Beiträge ermöglicht haben.

ALLE INFORMATIONEN IN ZWEI HEFTREIHEN

Die Heftreihe «**Perspektiven: Studienrichtungen und Tätigkeitsfelder**» informiert umfassend über alle Studiengänge, die an Schweizer Hochschulen (Universitäten, ETH, Fachhochschulen und Pädagogischen Hochschulen) studiert werden können.

Die Reihe existiert seit 2012 und besteht aus insgesamt 48 Titeln, welche im Vier-Jahres-Rhythmus aktualisiert werden.

Wenn Sie sich für ein Hochschulstudium interessieren, finden Sie also Informationen zu jeder Studienrichtung in einem Perspektivenheft.

> Editionsprogramm Seiten 76/77

In einer zweiten Heftreihe, «**Chancen: Weiterbildung und Laufbahn**», werden Angebote der höheren Berufsbildung vorgestellt. Hier finden sich Informationen über Kurse, Lehrgänge, Berufsprüfungen, Höhere Fachprüfungen und Höhere Fachschulen, die in der Regel nach einer beruflichen Grundbildung und anschliessender Berufspraxis in Angriff genommen werden können. Auch die Angebote der Fachhochschulen werden kurz vorgestellt. Diese bereits seit vielen Jahren bestehende Heftreihe wird ebenfalls im Vier-Jahres-Rhythmus aktualisiert.



Alle diese Medien liegen in den Berufsinformationszentren BIZ der Kantone auf und können in der Regel ausgeliehen werden. Sie sind auch unter www.shop.sdbb.ch erhältlich.

Weitere Informationen zu den Heftreihen finden sich auf:

www.chancen.sdbb.ch

www.perspektiven.sdbb.ch

INHALT

UMWELTWISSENSCHAFTEN

6 FACHGEBIET

- 7 Unsere Welt für morgen bewahren
- 10 Forschungsprojekte: Klimaerwärmung, Mikroplastik und Riffische
- 13 Die Alternativen sind da
- 14 Schwimmende Kraftwerke
- 16 Das Leben in alpinen Quellen erforschen
- 17 Das Insektensterben ist noch schlimmer als befürchtet
- 18 Grüner Superfood
- 20 Sauberes Trinkwasser für 3000 Menschen
- 21 Vegetation der Berggebiete trocknet Alpenflüsse aus
- 23 Kunststoff-Verpackungen haben einen ökologischen Nutzen

18

Grüner Superfood: Zwei Umweltnaturwissenschaftler wollen Wasserlinsen für eine gesunde und umweltschonende Ernährung auf den Markt bringen. Die Gattung *Wolffia* enthält grosse Mengen an hochwertigen pflanzlichen Proteinen, viel Ballaststoffe, wenig Kohlenhydrate und wertvolle ungesättigte Fettsäuren.



26 STUDIUM

27 Das Studium der Umweltwissenschaften

- 31 Studienmöglichkeiten in den Umweltwissenschaften
- 40 Verwandte Studienfächer und Alternativen zur Hochschule
- 41 Kleines ABC des Studierens

45 Porträts von Studierenden:

- 45 Lars Truttmann, Erneuerbare Energien und Umwelttechnik
- 47 Janine Wetter, Umwelt-naturwissenschaften
- 49 Mathujah Manikkan, Umweltingenieurwesen
- 51 Noëmi Probst, Umweltingenieurwissenschaften

27

Studium: Studiengänge im Umweltbereich werden sowohl von den beiden ETH als auch von Universitäten und Fachhochschulen angeboten. Sie sind in der Regel interdisziplinär aufgebaut und betrachten das Umweltthema aus verschiedenen Perspektiven.



54 WEITERBILDUNG

56 BERUF

57 Berufsfelder und Arbeitsmarkt

60 Berufsporträts:

- 61 Nicole Schärer, Projektingenieurin bei der HOLINGER AG in Bern
- 63 Christian Arber, Ingenieur Erneuerbare Energien im Verkauf beim Fernwärmeanbieter Limeco in Dietikon
- 65 Iris Huber, Co-Gründerin und Geschäftsführerin der «bare Ware GmbH» in Winterthur
- 68 Cuno Bieler, Projektleiter Verkehr und Umwelt bei der Infrac AG in Zürich
- 70 Alexandra Schafroth, Leiterin des Berner «Gurtengärtlis» für Bio-terra und Pflanzplanerin für den Gartenbaubetrieb «naturgarten-leben» in Münchenbuchsee

49

Studierendenporträts: Mathujah Manikkan studiert im 5. Semester Umweltingenieurwesen an der ZHAW in Wädenswil. Ihre bisherigen Studienhöhepunkte: ein Austauschsemester in Schottland, spannende Vertiefungsmodule und eine Arbeit über die Effizienz von Wurmkompostern und Bokashi-Eimern.



72 SERVICE

- 72 Adressen, Tipps und weitere Informationen
- 73 Links zum Fachgebiet
- 76 Editionsprogramm
- 77 Impressum, Bestellinformationen

68

Berufsporträts: Nach einem Master in Umweltnaturwissenschaften ist Cuno Bieler heute Projektleiter Verkehr und Umwelt bei der Infrac AG in Zürich. Dort untersucht er die Klimawirkung verschiedener Verkehrsmittel, erstellt Ökobilanzen für landwirtschaftliche Produkte oder nimmt eine Standortbestimmung der Berufsfischerei vor.



ERGÄNZENDE INFOS AUF WWW.BERUFSBERATUNG.CH

Dieses Heft wurde in enger Zusammenarbeit mit der Online-Redaktion des SDBB erstellt; auf dem Berufsberatungsportal www.berufsberatung.ch sind zahlreiche ergänzende und stets aktuell gehaltene Informationen abrufbar.



Zu allen Studienfächern finden Sie im Internet speziell aufbereitete Kurzfassungen, die Sie mit Links zu weiteren Informationen über die Hochschulen, zu allgemeinen Informationen zur Studienwahl und zu Zusatzinformationen über Studienfächer und Studienkombinationen führen. berufsberatung.ch/umweltingenieur berufsberatung.ch/umweltwissenschaft

Weiterbildung

Die grösste Schweizer Aus- und Weiterbildungsdatenbank enthält über 30000 redaktionell betreute Weiterbildungsangebote.

Laufbahnfragen

Welches ist die geeignete Weiterbildung für mich? Wie bereite ich mich darauf vor? Kann ich sie finanzieren? Wie suche ich effizient eine Stelle? Tipps zu Bewerbung und Vorstellungsgespräch, Arbeiten im Ausland, Um- und Quereinstieg u. v. m.

Adressen und Anlaufstellen

Links zu Berufs-, Studien- und Laufbahnberatungsstellen, Stipendienstellen, zu Instituten, Ausbildungsstätten, Weiterbildungsinstitutionen, Schulen und Hochschulen.

FACHGEBIET

- 7 UNSERE WELT FÜR MORGEN BEWAHREN
- 9 TEXTE UND THEMEN ZUM FACHGEBIET



UNSERE WELT FÜR MORGEN BEWAHREN

Umweltwissenschaften wollen verstehen, wie die Systeme der Natur funktionieren und in ihrer Wechselwirkung mit dem Menschen beeinflusst werden. Mit interdisziplinären Methoden dokumentieren sie den Ist-Zustand, analysieren Probleme und entwickeln nachhaltige Lösungen.

Europäischer Plastikmüll verrottet an fernöstlichen Stränden. Die Biodiversität ist weltweit bedroht. Schmelzende Gletscher führen zu Überschwemmungen. Lärm, Smog und Strahlung gefährden die Gesundheit. Über zwei Milliarden Menschen haben weltweit keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Regenwälder werden abgeholzt, um Agrarflächen zu gewinnen. Übermässige CO₂-Emissionen heizen das Klima auf. Aber der Bedarf an Energie und Rohstoffen steigt unaufhörlich weiter. Es ist eindeutig: Der Schutz der Umwelt, das Beheben von Schäden, die nachhaltige Nutzung der Ressourcen und deren Erhaltung für die künftigen Generationen gehören heute zu den grössten globalen Problemen und Herausforderungen der Menschheit.

ÜBERNUTZUNG DURCH KONSUM

In der Schweiz scheint es der Umwelt gar nicht so schlecht zu gehen: Die Wasserqualität ist generell gut, die Luft ist sauberer geworden, die Wälder sind weniger belastet, Energie und Rohstoffe werden dank technischem Fortschritt und umweltpolitischen Massnahmen immer effizienter genutzt.

Doch es gibt nach wie vor eine ganze Menge ernst zu nehmender Defizite: Die Luftbelastung mit Feinstaub, Ozon und Stickoxiden liegt weiterhin über den Grenzwerten und beeinträchtigt unsere Gesundheit. Jede siebte Person in der Schweiz ist während des Tages übermässigem Lärm ausgesetzt. Bautätigkeit und landwirtschaftliche Nutzung führen zu einer Belastung und Versiegelung der Böden, zur Zersiedelung der Landschaft und zum Verlust von Biodiversität. Nach wie vor sind in der Schweiz viele Tier-, Pflanzen-, Flechten- und Pilzarten gefährdet.

Auch die erhöhte Mobilität und der stets wachsende Konsum der Schweizer Bevölkerung tragen zu einer Übernutzung der natürlichen Ressourcen und Ökosysteme bei – und zwar nicht nur im Inland, sondern weltweit. Die Schweiz importiert viele Waren und lagert damit einen Teil der Umweltbelastungen einfach in andere Länder aus, vorab in Schwellen- und Entwicklungsländer. So beanspruchen wir z.B. für Futter- und Lebensmittel Agrarflächen im Ausland, für die vielleicht Urwald abgeholzt wurde oder die mit gewässerschädlichen Pflanzenschutzmitteln bewirtschaftet werden. Andere unserer importierten Produkte könnten in Fabriken mit hohem CO₂-Ausstoss produziert worden sein.

Mehr Konsum führt zudem zu wachsenden Abfallbergen. Die Schweiz macht zwar durch die hohe Recyclingquote vieles wieder gut, gehört aber europaweit zu den grössten Verursachern von Siedlungsabfall. Ethisch und ökologisch bedenklich ist auch, dass in einem Land mit solch hohem Lebensstandard wie die Schweiz sehr viele eigentlich noch verwertbare Lebensmittel weggeworfen werden («Food-Waste»).

KLEINE SCHRITTE, GROSSE ZIELE

Rasche Lösungen sind bei diesen grossen, weltumspannenden Problemen kaum zu erwarten. Zu komplex sind die beteiligten Ökosysteme, zu sehr sind Umweltfragen verhängt mit Wirtschaft, sozialer Gerechtigkeit, Nord-Süd-Konflikten, nationaler Sicherheit und internationaler Politik. Zudem werden Fortschritte am einen Ort oft wieder zunichte gemacht durch Verluste an einem anderen. Trotzdem: Lokale Erfolge sind möglich und machen Hoffnung.

Wer sich in Umweltfragen engagieren, ein umweltwissenschaftliches Studium wählen und später beruflich für die Umwelt tätig sein will, muss sich bewusst sein: Ein Einzelner kann in einem Leben die Umwelt nicht retten, auch wenn er noch so grossartige Ideen hat. Der Weg zum grossen Ziel besteht aus ganz vielen kleinen Schritten auf Hauptstrassen, Nebengassen und Umwegen. Es braucht Hartnäckigkeit, eine hohe Frustrationstoleranz und eine grosse Portion Idealismus. Der Umbau der Gesellschaft in Richtung Nachhaltigkeit ist eine Aufgabe, die Fachleute aus verschiedenen Disziplinen fordert und auch noch kommende Generationen beschäftigen wird.

ANALYSIEREN, VERSTEHEN, LÖSEN

Die in diesem «Perspektiven»-Heft vorgestellten umweltwissenschaftlichen Fach- und Studienrichtungen interessieren sich für die vielfältigen und komplexen Beziehungen zwischen Mensch, Natur und gebauter Umwelt. Mit natur-, ingenieur- und sozialwissenschaftlichen Methoden analysieren und dokumentieren sie den Ist-Zustand und erforschen die Ursachen. Sie fragen nach Veränderungspotenzial und entwickeln nachhaltige technische Lösungen sowie gesellschaftliche und politische Strategien.

Die oft interdisziplinär geprägten Studiengänge werden von den beiden ETH, verschiedenen Universitäten und Fachhoch-

schulen angeboten (vgl. auch ab Seite 31). Sie unterscheiden sich durch ihre inhaltlichen Schwerpunkte und ihre wissenschaftlichen Methoden: Während Ökologie oder Umweltnaturwissenschaften eher an Analyse und Verständnis der komplexen Zusammenhänge interessiert sind, suchen Umweltingenieurwissenschaften oder Energie- und Umwelttechnik nach konkreten Lösungen und technischen Umsetzungskonzepten für spezifische Probleme. Die Interdisziplinarität der Fachrichtungen führt aber auch dazu, dass deren Profile nicht immer ganz scharf und die Grenzen zwischen den Wissenschaften fließend sind.

UMWELTNATURWISSENSCHAFTEN

In dieser Fachrichtung geht es um das Erkennen und das Verstehen der biologischen, chemischen und physikalischen Strukturen und Funktionen der natürlichen Umwelt sowie deren Wechselwirkungen mit dem Menschen. Die Umweltnaturwissenschaften sind stark naturwissenschaftlich geprägt, schließen aber auch die Sozial- und Geisteswissenschaften sowie die Technik mit ein. Ihr Ziel ist es, die Welt durch den Schutz und die verantwortungsvolle Nutzung der natürlichen Ressourcen als Lebensraum für alle zu erhalten.

Umweltnaturwissenschaftler und -naturwissenschaftlerinnen befassen sich unter anderem mit Atmosphäre und Klima, mit Schadstoffen, dem Wald- und Landschaftsmanagement oder auch mit Gesundheit und Ernährung: Wie lassen sich Wetter und Klima über die Jahrmillionen interpretieren? Welche Herausforderungen für das Ökosystem entstehen durch Emission von Treibhausgasen? Welches sind die Wege und das Verhalten von Schadstoffen? Welchen Effekt

TERMINOLOGIEN

Der Begriff «Umweltwissenschaften» wird in diesem Perspektivenheft in der Regel als Sammelbegriff für sämtliche darin vorgestellten Fach- und Studienrichtungen verwendet. Daneben wird damit auch ein spezifisches Fachgebiet bezeichnet. Aus dem sprachlichen Zusammenhang wird jeweils klar, ob der allgemeine oder der fachspezifische Begriff gemeint ist.



Wie schaffen es invasive Arten (wie beispielsweise hier der japanische Staudenknöterich am Aareufer in Bern), sich zu verbreiten und wie wirkt sich das auf das heimische Ökosystem aus? Mit solchen Fragen beschäftigt sich die Ökologie.

haben Umweltbedingungen wie Verstädterung, Migration, Klimawandel oder die Umweltverschmutzung auf unsere Gesundheit? Welche Prozesse prägen Wald- und Landschaftssysteme und wie kann deren nachhaltige Nutzung gesichert werden?

Die Umweltnaturwissenschaften setzen sich aber auch grundsätzlich mit dem Wechselspiel und der Schnittstelle zwischen Umweltsystemen und menschlichen – sozialen, politischen, ökonomischen – Systemen auseinander. So werden z.B. individuelle und kollektive Entscheidungsprozesse in Umweltfragen analysiert oder auch entscheidungsbezogene Barrieren, die einer nachhaltigen Entwicklung entgegenstehen.

ÖKOLOGIE

Ökologie ist eine Teildisziplin der Biologie. Sie erforscht die Beziehungen von Lebewesen untereinander und mit ihrer belebten und unbelebten Umwelt. Dabei beschäftigt sie sich mit allen Ebenen ökologischer Komplexität: Sie untersucht die Beziehung einzelner Organismen zu ihrer Umwelt, beobachtet den Einfluss von Ressourcen und von Konkurrenz auf die Struktur und Dynamik von Populationen oder verfolgt die Interaktionen zwischen verschiedenen Arten in Ökosystemen.

Wie wirken sich Änderungen der Umwelt auf Ursprung, Erhaltung und Verlust der Artenvielfalt aus? Wie sehr sind Organismen und Ökosysteme durch Schadstoffe gefährdet? Was ist die öko-

logische und genetische Basis der pflanzlichen Artenbildung? Wie schaffen es invasive fremde Arten, sich zu verbreiten, und welches sind die Auswirkungen auf die heimischen Ökosysteme? Welchen Zusammenhang gibt es zwischen der Körpergrösse einer Spezies und der Wahrscheinlichkeit ihres Aussterbens?

Die Methoden umfassen vergleichende Freilandstudien, Experimente, genetische Analysen, mathematische Modellierungen und Interviews. Mit diesem ganzheitlichen Ansatz will die Ökologie die vielschichtigen Wechselwirkungen nicht nur verstehen, sondern auch Erkenntnisse vermitteln, die für die Umsetzung im Naturschutz wichtig sind.

UMWELTINGENIEURWISSENSCHAFTEN

Umweltingenieurinnen und -ingenieure helfen mit, die für uns lebenswichtigen Ressourcen Wasser, Boden und Luft längerfristig zu erhalten. Ihre Aufgaben bestehen darin, naturwissenschaftlich und technisch fundierte Lösungen für die effiziente und nachhaltige Ressourcenbewirtschaftung zu erarbeiten und die dazu notwendigen Infrastrukturbauten und -anlagen zu planen, zu realisieren und zu betreiben.

Sie sind massgeblich beteiligt an der Entsorgung von Abwasser, Abluft und festen Abfällen. Sie tragen zum nachhaltigen Schutz und zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen bei und stellen Wasseraufbereitung sowie Abwasserreinigung sicher. Planung,

Entwurf und das Betreiben von Wasserkraftanlagen gehören ebenso zum Aufgabenbereich von Umweltingenieuren und -ingenieurinnen wie Hochwasserschutzsysteme und Flussbauten.

Im Bereich Bodenschutz geht es um die physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse im Boden sowie um die Zusammenhänge zwischen Bodeneigenschaften und Bodenstrukturen. Mit diesem Wissen kann der Verschlechterung des Bodens entgegengewirkt und können Sanierungsmassnahmen geplant und durchgeführt werden. Luftreinhaltung, Lärmschutz, Recycling von Elektroschrott, Altlastensanierung usw. gehören ebenfalls zum Aufgabengebiet der Umweltingenieurwissenschaften.

ENERGIE- UND UMWELTECHNIK

Die Energie- und Umwelttechnik fasst sich schwerpunktmässig mit erneuerbaren Energien und der dafür notwendigen Technologie: Wind-, Wasser-, Solarenergie und Geothermie. Es geht darum, Komponenten für Photovoltaikkraftwerke zu entwickeln, industrielle Prozesse elektrisch effizienter zu machen oder auch die Energieverteilung durch elektrische Netze intelligenter zu gestalten.

Umwelttechniker helfen, geeignete Systeme zu planen, zu installieren und zu betreiben. Sie befassen sich mit nachhaltigem Bauen und mit der Entwicklung energieeffizienter Gebäudesysteme. Technologien zur Luftreinhaltung, Abwasserreinigung und Abfalltechnik müssen verbessert werden; Wärmepumpen können noch sparsamer und aus organischen Abfällen kann noch mehr und effizienter Energie gewonnen werden. Energie- und Umwelttechnikerinnen setzen sich aber auch mit Innovationsmanagement, neuen Geschäftsmodellen und Energieszenarien auseinander.

UMWELTINGENIEURWESEN

Das Umweltingenieurwesen stellt den schonenden und nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen im Spannungsfeld von Ökonomie, Ökologie und Gesellschaft ins Zentrum seiner Arbeit. Einerseits geht es dabei um die Erhaltung und Sanierung von Lebensräumen, um die Begrünung von Städten, die

nachhaltige Produktion von Obst, Gemüse und Pflanzen oder um nachwachsende Rohstoffe, erneuerbare Energien und neue Ökotechnologien; andererseits aber auch um die Bildung und Erziehung des die Umwelt in vielfältiger Weise nutzenden Menschen, um verschärfte Klimaschutzmassnahmen, das Management von Schutzgebieten oder naturnahe Tourismuskonzepte.

Der Fachhochschulstudiengang ist entsprechend breit angelegt und bietet mit fünf Vertiefungen die Möglichkeit, sich in einer Richtung zu spezialisieren: Biologische Landwirtschaft und Hortikultur, Erneuerbare Energien und Ökotechnologien, Naturmanagement, Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung sowie Urbane Ökosysteme.

UMWELTWISSENSCHAFTEN

Mehr noch als die anderen Fachrichtungen sind die Umweltwissenschaften interdisziplinär. Sie beschäftigen sich mit den Lebensgrundlagen von Menschen, Tieren und Pflanzen und untersuchen die gegenseitigen Abhängigkeiten und das komplexe Zusammenwirken mit Methoden aus Natur-, Sozial-, Wirtschafts- und Geisteswissenschaften. Wichtige Themen sind z.B. nachhaltige Ressourcenbewirtschaftung, Biodiversität, Klimawandel, Zersiedelung, urbane Ökologie oder Energie.

Daneben suchen die Umweltwissenschaften aber auch nach Mitteln und Wegen, um die Kluft zwischen den wissenschaftlichen Kenntnissen über die Umwelt und denen der Entscheidungsträger zu überbrücken. Oder sie versuchen zu begreifen, warum manche Menschen mehr als andere über den Zustand der Umwelt besorgt sind und wie es zu unterschiedlichen Wahrnehmungen und Wertschätzungen der Natur kommt. Erkenntnisse und Resultate sollen für eine nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft im lokalen und globalen Kontext eingesetzt werden.

Quellen

www.bafu.admin.ch

www.umwelt-schweiz.ch

www.climate-change.ch

Websites der Hochschulen

TEXTE UND THEMEN ZUM FACHGEBIET

Die folgenden Texte bieten Einblicke in Forschungsprojekte von Umweltnaturwissenschaftlerinnen, Ökologen, Umweltingenieurinnen oder Energie- und Umwelttechnikern.

Klimaerwärmung, Mikroplastik und Riffische: Komplexe Vorgänge im Mensch-Umwelt-System besser verstehen. (S. 10)

Die Alternativen sind da: Kleine Nischen-Projekte für eine bessere Zukunft. (S. 13)

Schwimmende Kraftwerke auf dem Meer: Mit Solarenergie das im Wasser gebundene CO₂ recyceln und in Treibstoffe verwandeln. (S. 14)

Das Leben in alpinen Quellen erforschen: Von besonderem Interesse sind die vielen kleinen Lebewesen. (S. 16)

Insektensterben – noch schlimmer als befürchtet: Schuld daran ist auch die Landwirtschaft. (S. 17)

Grüner Superfood: Die umweltschonende Nahrung der Zukunft eines Start-up-Unternehmens. (S. 18)

Sauberes Trinkwasser für 3000 Menschen: Die energieautarke Wasserfilter-Anlage in Liberia. (S. 20)

Die Vegetation der Berggebiete trockenet Alpenflüsse aus: Pflanzen in höheren Lagen gedeihen bei Dürre prächtig, zeigt eine ETH-Studie. (S. 21)

Kunststoff-Verpackungen haben einen ökologischen Nutzen: Überraschende Ergebnisse einer Studie der HSR. (S. 23)

KLIMAERWÄRMUNG, MIKROPLASTIK UND RIFFISCHE FORSCHUNGSPROJEKTE AN SCHWEIZER HOCHSCHULEN



Ob Bäume die Temperatur in der Stadt abkühlen, hängt von ihrer Umgebung ab.

Die Umweltforschung an Universitäten, ETH und Fachhochschulen ist breit angelegt. Jede Erkenntnis bringt die Forschenden näher an ihr Ziel, die komplexen Vorgänge im Mensch-Umwelt-System besser verstehen und Lösungen erarbeiten zu können.

STÄDTE NATÜRLICH KÜHLEN

Urbane Wärmeinsel nennt sich das Phänomen, wenn die Temperatur in der Stadt höher ist als in ihrer Umgebung. Je nach regionalem Klima sind Strategien zur Wärmereduktion unterschiedlich effizient. Forschende der ETH Zürich haben Daten von 30 000 Städten und deren Umgebung verglichen. Dabei berücksichtigten sie die jeweilige Durchschnittstemperatur im Sommer, die Bevölkerungsanzahl und den jährlichen Niederschlag. Das Wärmeinsel-Phänomen nimmt zu, je grösser eine Stadt ist und je mehr Niederschlag in der Region fällt. Mehr Niederschlag macht die Umgebung im Allgemeinen pflanzenreicher und da-

mit kühler als die Stadt. Bei 1500 Millimeter Niederschlag pro Jahr, wie das in Tokyo der Fall ist, ist dieser Effekt am grössten, steigt aber mit mehr Niederschlag nicht weiter an.

Zwei Klimaextreme veranschaulichen das Wärmeinsel-Phänomen: einerseits sehr trockene und andererseits tropische Regionen.

Eine Stadt wie Phoenix in den USA könnte durch gezielte Bepflanzung kühlere Temperaturen als ihre fast wüstenhafte Umgebung erreichen. Eine von Tropenwäldern umgebene Stadt wie Singapur hingegen würde erst ab einem sehr hohen Anteil an zusätzlichen städtischen Grünflächen tatsächlich kühler, jedoch würde die Luft dadurch auch feuchter. In tropischen Städten sind daher andere Massnahmen zur Kühlung wie Windzirkulation, Schatten oder neue hitzeabweisende Materialien effektiver. Für spezifische Lösungen braucht es zusätzliche Analysen und ein detailliertes Verständnis des Mikroklimas. ifu.ethz.ch

MIKROPLASTIK IN DER ANTARKTIS

Kleinste Partikel von Plastik, so genanntes Mikroplastik (< 5 mm), sind in allen bisher untersuchten Gewässern zu finden. Eine internationale Forschungsgruppe mit Beteiligung des Basler Departementes Umweltwissenschaften erforscht jetzt, ob auch das Südpolarmeer von dieser neuen Form der Gewässerverschmutzung betroffen ist. Besonders interessiert, ob diese Partikel durch Tourismus, Schifffahrt und Stationen vor Ort eingetragen oder aus den nördlichen Meeren, über die starke Strömung des Zirkumpolarstroms, hinaus nach Süden verfrachtet werden.

Dafür werden aus dem Oberflächenwasser des südlichen Ozeans, dem Weddellmeer und den Gewässern rund um die Antarktische Halbinsel Proben genommen. Das Ziel ist es, Mikroplastik zu analysieren, zu kategorisieren und Signaturen für die Herkunft oder den Eintragsweg zu erkennen. Zudem werden antarktischer filtrierender Zooplankton und Fische aus dem uferfernen Freiwasserbereich (Pelagial) daraufhin untersucht, ob sie Mikroplastik aufgenommen haben.

mgu.unibas.ch

SOLARTESTANLAGE DAVOS

Schon heute importiert die Schweiz im Winter Strom aus den umliegenden Ländern. Dieser Trend wird sich zukünftig verstärken, denn fossile Energieträger sollen ersetzt und Kernkraftwerke abgeschaltet werden. Nebst Speichermöglichkeiten sind deshalb Technologien gefragt, die aus erneuerbaren Energieträgern im Winter Strom erzeugen können. Eine Möglichkeit ist der Betrieb von Solaranlagen im Gebirge. Die Versuchsanlage der ZHAW in Davos dient dazu, die Auswirkungen der hochalpinen Klima- und Wetterverhältnisse auf die Solarstromproduktion zu untersuchen. www.zhaw.ch/lsfm

GLOBALE ERWÄRMUNG

Kritiker der Klimawandeltheorie argumentieren gerne, dass es auch früher schon Warmzeiten gegeben habe und die aktuelle Erwärmung kein neues Phänomen sei. Die gross angelegte



Auch im Winter in der Schweiz Strom aus Solaranlagen? Die Versuchsanlage der ZHAW in Davos soll das im hochalpinen Bereich testen.

Studie einer Klimaforschungsgruppe der Universität Bern zeigt jetzt aber: Die historischen Klimaschwankungen waren kein globales Ereignis, sondern fanden in verschiedenen Regionen und zu verschiedenen Zeiten statt.

Die Forschenden untersuchten fünf vorindustrielle Klimaepochen. Dafür griffen sie auf Klimadaten der vergangenen 2000 Jahre zurück. Dazu zählen neben Baumringen auch Eisbohrkerne, Seesedimente und Korallen. Die Datensätze wurden mit sechs unterschiedlichen statistischen Methoden ausgewertet – so vielen wie noch nie. Berechnet wurden nicht nur absolute Temperaturwerte, sondern auch die Wahrscheinlichkeit von extrem warmen oder kalten Jahrzehnten und Jahrhunderten. Das Resultat: Während keiner der untersuchten Phasen ergab sich global ein kohärentes Bild. Die Minimal- und Maximaltemperaturen waren räumlich sehr unterschiedlich verteilt und von zufälligen Schwankungen innerhalb des Klimasystems beeinflusst. Aus regionalen Temperaturphänomenen wie der oft erwähnten «Mittelalterlichen Warmzeit» in Europa und Nordamerika kann also nicht auf globale Wärmeextreme geschlossen werden.

Ganz anders sehen die Ergebnisse für die jüngste Vergangenheit aus. Die globalen Durchschnittstemperaturen im 20. Jahrhundert waren so hoch wie nie zuvor in den letzten mindestens 2000 Jahren. Zudem geschah die Erwärmung erstmals überall gleichzeitig, und zwar auf über 98 Prozent der Erdoberfläche. Auch das Tempo der aktuellen Erwärmung ist einzigartig. Frü-

her erwärmte sich die Erde im Schnitt um maximal ein halbes Grad in 100 Jahren. Momentan sind es hochgerechnet dreimal so viel. Das zeigt – einmal mehr –, dass der aktuelle Klimawandel nicht mit zufälligen Schwankungen, sondern nur durch vom Menschen verursachte Emissionen von CO₂ und anderen Treibhausgasen zu erklären ist.

www.oeschger.unibe.ch

STEIGENDES HOCHWASSERRISIKO

Vier von fünf Schweizer Gemeinden waren in den vergangenen 40 Jahren von Hochwassern betroffen. Jede siebte Person wohnt in einem gefährdeten Gebäude, und beinahe die Hälfte aller Schäden durch Naturgefahren an Gebäuden wird in der Schweiz durch Hochwasser verursacht. Klimaszenarien sagen eine Zunahme der Niederschlagsmengen an den regenreichsten Tagen um 10 bis 20 Prozent voraus.

Das Mobiliar Lab für Naturrisiken am OCCR der Universität Bern hat kostenlos verfügbare Online-Werkzeuge entwickelt. Sie geben Auskunft darüber, wie viele Gebäude, Personen, Arbeitsplätze und öffentliche Einrichtungen heute durch Hochwasser bedroht und welche Schäden bei einem Hochwasser heute und künftig zu erwarten sind. Die Tools liefern Entscheidungsgrundlagen für das Management von Hochwasserrisiken, unterstützen die Risikokommunikation und ermöglichen die Simulation der Auswirkungen von z.B. baulichen Verdichtungen, Hochwasserverbauungen und Schutzmassnahmen.

www.mobiliarlab.unibe.ch

PLASTIK UND UMWELT

Kunststoffe («Plastik») werden weltweit in zunehmend grossen Mengen produziert und auch in der Schweiz eingesetzt. Aus ökologischer Sicht sind sie, vor allem als Lebensmittelverpackungen, vorwiegend nützlich. Sie haben ein geringes Gewicht, schützen das verpackte Produkt vor Beschädigung und Verfall und reduzieren dadurch Food-Waste. Nach Ablauf ihrer Lebensdauer hingegen sind Kunststoffprodukte meist ökologisch schädlich, vor allem dann, wenn sie nicht verbrannt werden, sondern unsachgemäss entsorgt in die Umwelt gelangen. Das Thema Kunststoffe bewegt Öffentlichkeit, Medien und Politik. Allerdings sind die komplizierten Zusammenhänge und die Faktenlage den meisten Beteiligten weitgehend unklar. Das Projekt «EnviroPlast» des Instituts für Umwelt- und Verfahrenstechnik der HSR soll nun die umweltrelevanten Aspekte von Kunststoffen entlang ihres gesamten Lebenszyklus umfassend sichten, auswerten, «laienkompatibel» zusammenfassen und darstellen. Darüber hinaus sollen realistische Handlungsoptionen für die Schweizer Abfallwirtschaft zur Verringerung der schädlichen Einflüsse von Kunststoffen auf die Umwelt aufgezeigt und unter Berücksichtigung von ökologischem Nutzen, Kosten und Umsetzbarkeit bewertet werden.

www.umtec.ch

BIODIVERSITÄT VON RIFFFISCHEN

Korallenriffe bedecken nur 0.1 Prozent der Böden aller Weltmeere. Trotzdem beherbergen diese Biodiversitäts-Hotspots über 25 Prozent der marinen Spezies und sind dadurch von unschätzbarem ökologischem Wert. Sie sind aber stark bedroht durch den Klimawandel und die Übernutzung der



natürlichen Ressourcen. Das Projekt ReefFISH des ETH-Departementes Umweltsystemwissenschaften soll nun die ökologischen und evolutionären Prozesse erforschen, welche die Biodiversität der Fische in Korallenriffen hervorgebracht haben. Dazu werden phylogenetische (stammesgeschichtliche) und populationsgenetische Analysen durchgeführt. Zudem messen hochauflösende Unterwasser-Stereokameras die morphologische Erscheinung, also Struktur und Form der Fische in 3D. Von diesen Daten erhoffen sich die Forschenden nicht nur ein besseres Verständnis für die verschiedenen Riffbewohner und ihre Habitate, sondern auch Ideen und Strategien für deren künftigen Schutz und das ökologische Management.
www.landecology.ethz.ch

BATTERIEBETRIEBENE ZÜGE

Züge, die auf der deutschen Eisenbahnlinie am Bodensee zwischen Radolfzell und Friedrichshafen verkehren, werden zurzeit mit Diesel angetrieben. Die Zugstrecke soll in den nächsten Jahren elektrifiziert werden. Dazu müssten Oberleitungen gebaut werden. Die Gemeinde Sipplingen wäre damit wegen der schönen Landschaft aber nicht einverstanden. Darum hat sie die FHNW beauftragt, ein Grobkonzept für eine Alternative auszuarbeiten. Zuerst wurde die technische Machbarkeit von batteriebetriebenen Zügen überprüft. Die Leistung und der Ener-

gieverbrauch des Zuges wurden mittels GPS-Daten berechnet, die auf einer Testfahrt auf der Zugstrecke erfasst wurden. Recherchen ergaben, dass bereits Batterien auf dem Markt sind, welche den Anforderungen für einen Zugbetrieb entsprechen. In einem nächsten Schritt wurden die Kosten für die Lösung mit Batterie mit den Kosten für eine Oberleitung verglichen. Die Studierenden der Energie- und Umwelttechnik kommen zum Schluss, dass sich der Einsatz von Batteriezügen auf dieser Strecke lohnt.
www.fhnw.ch

CO₂-SPEICHER IM OZEAN

Beachtliche Mengen unserer CO₂-Emissionen werden durch die Weltmeere aufgenommen. Ohne diese marine Kohlenstoffsänke wären die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre deutlich höher und der menschgemachte Klimawandel entsprechend stärker. Ein internationales Forschungsteam unter der Leitung des ETH-Professors für Umweltphysik Nicolas Gruber konnte kürzlich die Senkleistung der Ozeane in einem Zeitraum von 13 Jahren bestimmen: Zwischen 1994 und 2007 nahmen sie insgesamt rund 34 Milliarden Tonnen Kohlenstoff aus der Atmosphäre auf. Dies entspricht rund einem Drittel der gesamten menschgemachten CO₂-Emissionen in diesem Zeitraum. Das CO₂ löst sich im Oberflächenwasser und wird anschliessend durch Meeresströmungen und Mischprozesse bis tief

in die Ozeanbecken verfrachtet, wo es sich über die Zeit anreichert. Zur Bestimmung waren deshalb aufwändige Messungen in verschiedenen Meeren von der Oberfläche bis zum Meeresboden nötig.

Die ozeanische Kohlenstoffsänke hat allerdings ihren Preis: Das im Meer gelöste CO₂ macht das Wasser saurer. Die Daten zeigen, dass die Versauerung teils bis über 3000 Meter tief ins Innere der Weltmeere reicht. Das kann schwere Folgen für viele Meereslebewesen haben: Einerseits löst sich Kalk im angesäuerten Milieu spontan auf. Das gefährdet z.B. Muscheln oder Korallen, die Schalen oder Skelette aus Kalziumkarbonat bilden. Andererseits kann die veränderte Ozeanchemie physiologische Prozesse wie die Atmung von Fischen beeinträchtigen. Nicht zuletzt um solche Vorgänge zu verstehen, ist eine genaue Dokumentation des menschlichen Einflusses in den Meeren so wichtig.

www.ethz.ch



Batterien statt Diesel wie heute oder Strom aus oberirdischen Leitungen wie eigentlich geplant: Das lohnt sich auf der Bahnstrecke Radolfzell-Friedrichshafen am Bodensee.

Quellen

Forschungsberichte auf den erwähnten Websites

DIE ALTERNATIVEN SIND DA



Repair-Cafés als Zukunftslabore für nachhaltigere Produktions- und Konsumpraktiken.

Viele Menschen zeigen, wie wir gesellschaftlich gerechter und ökologisch verträglicher leben können – sei es durch solidarische Landwirtschaftsprojekte, Repair-Cafés, Energiegenossenschaften oder Unverpackt-Läden. Aus solchen «Zukunftslaboren» können sich nachhaltigere Produktions- und Konsumpraktiken für alle entwickeln – wenn Politik und Wirtschaft mitziehen.

In den vergangenen Jahren sind aus der Gesellschaft heraus zahlreiche Initiativen entstanden, die es vielen Menschen ermöglichen, sich im Alltag nachhaltiger zu verhalten. So erproben etwa Projekte der solidarischen Landwirtschaft im Kleinen dringend benötigte neue Formen von Konsumenten- und Produzentenverbindungen sowie neue Finanzierungs- und Organisationsmodelle.

WEGE AUS DER NISCHE

Wie neue, nachhaltigere Konsum- und Produktionspraktiken ihren Weg aus

der Nische heraus in die Mitte der Gesellschaft schaffen können, wird an der Universität Bern am Centre for Development and Environment CDE in mehreren Forschungsvorhaben untersucht. In der Theorie zu gesellschaftlichem Wandel sind Nischen «Labore», in denen alternative, nachhaltige Lebens-, Konsum- und Produktionsweisen oder Mobilitätsmuster entwickelt und erprobt werden. Nischenakteure können somit vorbereiten, was möglicherweise gesellschaftlich und wirtschaftlich bedeutsam wird. Sie können auf etablierte nicht-nachhaltige Strukturen einwirken oder diese möglicherweise gar ersetzen. Fahrradverleihsysteme zum Beispiel führen zu einer Zunahme des Langsamverkehrs, was wiederum die Forderung nach Anpassung der Verkehrsinfrastruktur nach sich ziehen kann.

Solche und ähnliche Projekte werden häufig als «soziale Innovationen» bezeichnet. Sie erweitern das vorherrschende, technisch geprägte Innovationsverständnis. Das ist umso wich-

tiger, als sich die Anzeichen verdichten, dass technologische Neuerungen alleine immer weniger in der Lage sind, die heutigen Herausforderungen zu meistern. Dies nicht zuletzt wegen der so genannten Rebound-Effekte, die dazu führen, dass das Einsparpotenzial technischer Effizienzsteigerungen nicht oder nur teilweise erreicht wird. So gibt es inzwischen fast alle Haushaltsgeräte in energiesparenden A+++-Varianten. Unsere Forschung hat jedoch gezeigt, dass jene Haushalte, die Energiespargeräte besitzen, über viel mehr Haushaltsgeräte verfügen und damit das Einsparpotenzial der energiesparenden Geräte durch den Mehrkonsum verpufft.

WANDEL ANSTOSSEN

Soziale Innovationen hingegen setzen weniger auf neue Produkte, sondern versuchen, gesellschaftlichen Wandel anzustossen oder zu beschleunigen, etwa indem sie – wie im Beispiel der solidarischen Landwirtschaft – Konsumenten- und Produzentenverbindungen neu konfigurieren. Soziale Innovationen sprechen häufig alltägliche Praktiken direkt an und sind damit wirkungsvoller. Wer etwa an einem Projekt der solidarischen Landwirtschaft beteiligt ist, konsumiert automatisch, was in der Region gerade wächst und nicht, was im Supermarkt gerade attraktiv präsentiert wird.

Doch wie kommen diese neuen sozialen Praktiken aus der Nische heraus? Klar ist: Wir Konsumenten und Konsumentinnen können mit Verhaltensänderungen alleine das Klima nicht retten. Dazu benötigt es einerseits die Politik, die nicht nur nachhaltige Innovationen fördern, sondern gleichzeitig alte, nicht-nachhaltige Rahmenbedingungen und Technologien ändern respektive abschaffen muss (Exnovation). Andererseits sind die Wirtschaftsakteure gefragt, ihre Verantwortung wahrzunehmen.

IDEEN FÜR DIE ZUKUNFT

Zukunftsweisend sind die folgenden vier Ansätze: Erstens braucht es risikotolerante Förderformate, da privates Kapital selten bei grosser Unsicherheit investiert wird. So zeigt Marianna

Mazzucato in ihrem Buch «Das Kapital des Staates» auf, dass die letzten grossen Innovationen nie ohne aktive staatliche Eingriffe möglich waren. Zweitens ist der Weg zu einer nachhaltigeren Gesellschaft ein Such-, Lern- und Experimentierprozess. Deshalb sollten wir die Vielfalt an Initiativen fördern und ein möglichst breites Angebot an neuen Ideen schaffen, die sich aufnehmen, weiterentwickeln oder verbreiten lassen. Drittens müssen Kompetenz- und Erfahrungsaustausch sowie soziales Lernen erleichtert werden. Viertens und nicht zuletzt müssen wir auch die institutionellen Strukturen überdenken, die von Politik und Wirtschaft geprägt sind.



Christoph Bader ist Wirtschaftswissenschaftler am Centre for Development and Environment CDE der Universität Bern und forscht zu nachhaltiger Energie.

SCHWIMMENDE KRAFTWERKE AUF DEM MEER

Riesige schwimmende Solar-Inseln auf dem Meer, die genügend Energie produzieren, um einen kohlendioxidneutralen globalen Güterverkehr zu ermöglichen – was wie «Science Fiction» klingt, haben Forschende nun erstmals durchgerechnet.

Papier, Blechdosen, Glas – die Welt recycelt so viel wie nur irgendwie möglich. Warum also nicht auch das Treibhausgas Kohlendioxid (CO_2) zum Recyclingprodukt erklären? Denn flüssige Kraftstoffe auf Kohlenstoffbasis werden in Zukunft – trotz internationaler Bestrebungen zu deren Senkung – nach wie vor eine wichtige Rolle spielen. So erscheint es sinnvoll, das ausgeschiedene CO_2 aus der Umwelt zurückzugewinnen und erneut zu nutzen. Forschende der UZH, der ETH Zürich, des PSI der Universität Bern und der Norwegischen Universität für Forschung und Technologie (NTNU) haben gemeinsam mit einem Team der Empa diese Idee durchgerechnet und zeigen in ihrer Studie auf, dass solare Methanol-Inseln langfristig genügend Treibstoff produzieren könnten, um

die gesamte Mobilität CO_2 -neutral zu gestalten – weltweit. Inmitten der Ozeane soll aus Solarenergie und Wasser Wasserstoff (H_2) hergestellt werden, der dann vor Ort mit aus dem Meerwasser gewonnenen CO_2 zu Methanol umgewandelt wird. Dazu analysierten die Forschenden detailliert ein Szenario, das zwar noch rein hypothetisch scheint, aber bereits die Planungsgrundlagen für eine mögliche Umsetzung bietet. Ihre Resultate präsentieren sie kürzlich in der Fachzeitschrift «Proceedings of the National Academy of Sciences» (PNAS).

AUS SONNE WIRD STROM WIRD WASSERSTOFF WIRD METHANOL

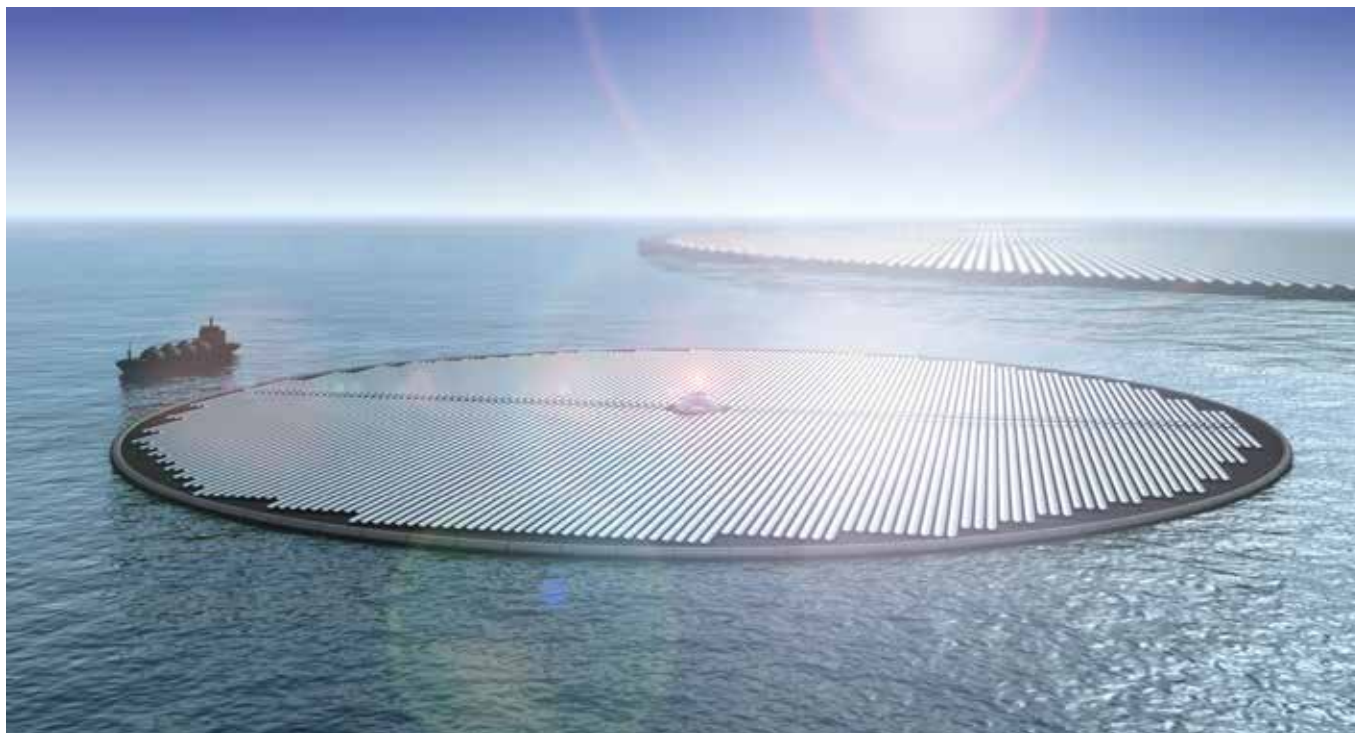
Ausgangspunkt der Idee sind Solar-Inseln, also schwimmende Plattformen, ausgestattet mit Photovoltaikanlagen. Da aber Solarstrom nicht gespeichert und von dort nur schlecht abtransportiert werden kann, macht ein Solarkraftwerk auf dem Meer keinen Sinn. Allerdings kann man aus Kohlendioxid und Wasserstoff flüssiges Methanol (CH_3OH), aber auch gasförmiges Methan (CH_4) herstellen. Die Ausgangsstoffe könnten also direkt



Anstelle von Hausdächern könnte bald der Ozean als Standort für solche Solarpanels dienen.

Quelle

Christoph Bader in: UniPress der Universität Bern, Nr. 179, Februar 2020, Seite 25



So könnten die schwimmenden Solar-Inseln aussehen. Auf dem Schiff links befänden sich alle notwendigen Anlagen zur Produktion von Methanol.

aus dem Ozean gewonnen beziehungsweise dort hergestellt werden, so die Idee der Forschenden.

Es existieren bereits grosstechnische «Power-to-Gas»-Anlagen, die Wasserstoff und CO_2 zu Treibstoff umwandeln – unter anderem die Demonstrationsplattform «move» auf dem Empa-Campus in Dübendorf (siehe Box). Daher stellt sich die Frage: Warum damit aufs Meer? Warum nicht, wie dies bestehende Anlagen tun, das CO_2 aus der Luft gewinnen? Die Antwort ist simpel: Die dafür benötigte Anlagengröße für eine weltweite Versorgung von Treibstoff wäre gewaltig.

«Eine Fläche von rund 170'000 km^2 wäre nötig, um den jährlichen Bedarf für den globalen Güterverkehr zu produzieren», erklärt Andreas Borgschulte, Privatdozent an der UZH und Mitarbeiter der Empa-Abteilung «Advanced Analytical Technologies». Das liesse sich am ehesten durch Solaranlagen auf dem Meer realisieren; bislang ungenutzte Fläche, die niemandem gehört. Auch auf dem Meer kann man das CO_2 aus der Luft gewinnen; eine attraktive – und erst noch naheliegende – Alternative wäre aber, die rund 125-mal höhere CO_2 -Konzentration des Meerwassers für die «Kohlendioxid-ernte» auszunutzen.

MEHR MÖGLICHKEITEN FÜR METHANOL

In bestehenden Anlagen wird das aus der Atmosphäre gewonnene CO_2 meist zur Herstellung von Methan verwendet, was auch auf den Solarinseln möglich wäre. Im Rahmen ihrer Überlegungen entschieden sich die Forschenden allerdings für die Herstellung eines flüssigen Brennstoffs, da sich dieser besser transportieren lässt.

«POWER-TO-GAS» UND «POWER-TO-LIQUID»

Die Empa forscht seit längerem an Wegen, Strom aus erneuerbaren Ressourcen nicht nur zu speichern, sondern auch in flüssigen oder gasförmigen Treibstoff umzuwandeln. Dazu befindet sich auf dem Empa-Campus in Dübendorf unter anderem die Demonstrationsplattform «move». Dort wird Solarstrom mit Hilfe von Elektrolyse in Wasserstoff verwandelt, um damit Wasserstoff-Fahrzeuge zu betanken. Ebenfalls entsteht dort synthetisches Erdgas, das in Erdgasfahrzeugen zum Einsatz kommt. UZH-Privatdozent Andreas Borgschulte arbeitet mit seinem Team an Möglichkeiten, diese Technologien weiter zu verbessern.

Ausserdem kann Methanol nicht nur als Treibstoff eingesetzt werden, sondern auch zur Herstellung weiterer chemischer Produkte, etwa Vorprodukte für die Polymerherstellung. Die Möglichkeiten für dessen Verwendung (und den damit erzielbaren Gewinnen) sind also wesentlich höher.

Eine solche «Methanol-Insel» hat jedoch ihren Preis: Rund 80 Millionen US-Dollar würde der Bau einer solchen Chemiefabrik auf dem Ozean kosten. Diese bestünde aus rund 70 Photovoltaikinseln mit einem Durchmesser von rund 100 m^2 und einem Schiff mit den Elektrolyse- und Syntheseanlagen. Insgesamt ergäbe dies eine Fläche von rund 550'000 m^2 . Doch ein einzelner Cluster genügt bei Weitem nicht, um eine Null-Bilanz von CO_2 zu erreichen. Insgesamt 170'000 solcher Inseln wären nötig, um so viel CO_2 zu recyceln, wie zurzeit ausgestossen wird – ein utopisches Ziel, aber eines, das es sich zu verfolgen lohnt.

Quelle

Cornelia Zogg, Empa, in: UZH News vom 05.06.2019

DAS LEBEN IN ALPINEN QUELLEN ERFORSCHEN

Quellen bieten vielen Lebewesen einen einzigartigen Lebensraum. Trotzdem ist fast nichts darüber bekannt. Basler Forschende nehmen deshalb die Quellen des Schweizer Nationalparks genauer unter die Lupe.

Während sich zahlreiche Forschungsprojekte mit Flüssen und Seen beschäftigen, untersucht kaum jemand den Zustand von Quellen. «Quellen sind einfach sehr unscheinbar und werden von der Bevölkerung hauptsächlich als Spender von Trinkwasser wahrgenommen», sagt Stefanie von Fumetti vom Departement Umweltwissenschaften der Universität Basel. Die Geoökologin leitet eine der wenigen Forschungsgruppen in Europa, die auf die Erforschung von Quellen spezialisiert sind.

Ihrer Ansicht nach ist es höchste Zeit, dass sich die Wissenschaft mehr um dieses Thema kümmert: Denn Quellen sind ein ganz spezieller Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen, die sonst nirgends anzutreffen sind – zum Beispiel bestimmte Arten von Kieselalgen, Steinfliegen, Köcherfliegen und

Wassermilben. «Nur einem kleinen Kreis von Fachleuten ist es bewusst, wie wertvoll Quellen für die Biodiversität sind», sagt von Fumetti. Deswegen ist auch schwer abzuschätzen, wie stark menschliche Aktivitäten oder klimatische Veränderungen diese isolierten Biotope gefährden.

FREILUFTLABOR IM NATIONALPARK

Genau diesen Fragen geht die Basler Arbeitsgruppe seit einigen Jahren im Rahmen eines Langzeitprojekts im Schweizer Nationalpark nach. Während die meisten Quellen in den Alpen bereits für Trinkwasser, Viehtränken oder Trocknung gefasst wurden, sind die Quellen im Nationalpark noch in einem unberührten Zustand. Regelmässig besuchen die Forschenden in der schneefreien Periode ausgewählte Quellen, um Proben zu sammeln und Messungen vorzunehmen. Dabei berücksichtigen sie verschiedene Typen von Quellen: sowohl Sturzquellen, die aus einem Fels entspringen, als auch Sickerquellen, bei denen das Grundwasser in Form von Pfützen aus der Erde dringt. Eine Besonderheit ist die Weiherquelle im Wald des God dal Fu-

orn, die einen leuchtend blauen See bildet.

Bei ihren Messungen erfassen die Geoökologinnen und Geoökologen Faktoren wie Temperatur, pH-Wert und die Wassermenge, die eine Quelle ausschüttet. Dank moderner Technik lässt sich dies teilweise sogar das ganze Jahr über verfolgen: Dafür versenkte von Fumetti in einigen der Quellen walnussgrosse Datenlogger, die mehrmals täglich die Temperatur und den Lichteinfall erfassen und die Daten später per Bluetooth an das Mobiltelefon der Forscherin senden. «Durch diese Überwachung können wir ermitteln, welche langfristigen Auswirkungen etwa zukünftig höhere Temperaturen im Sommer oder die Verschiebung der Schneefälle im Winter haben», erklärt von Fumetti.

FLIEGEN UND MILBEN ALS INDIKATOREN

Von besonderem Interesse für die Forschenden sind die vielen kleinen Lebewesen, die sich im Wasser, auf dem Grund und am Rande der Quellen tummeln: Dabei konzentrieren sie sich vor allem auf die Larven von Köcher- und Steinfliegen sowie Wassermilben, denn diese Arten sind gute Indikatoren für den Zustand der Biotope. So leben etwa in alpinen Sickerquellen viele Steinfliegenarten und in den Sturzquellen viele Köcherfliegenarten, die sehr gut an ihren jeweiligen Lebensraum angepasst sind.

Eine wichtige Fragestellung dabei ist, ob jede Quelle ein eigenes isoliertes Biotope darstellt oder ob zwischen den Quellen ein gewisser genetischer Austausch stattfindet: «Im schlimmsten Fall könnte sonst die Zerstörung einer einzigen Quelle einen einzigartigen Lebensraum für immer vernichten», so von Fumetti. Die ersten Auswertungen ergaben allerdings ein ermutigendes Resultat: Die einzelnen Quellen sind wohl doch nicht so isoliert voneinander wie bisher geglaubt. «Man kann davon ausgehen, dass ein gewisser Austausch zwischen nahe beieinander liegenden Quellen stattfindet, wenn sie sich von der Struktur her ähnlich sind.»

Wie sich die Tiere von Quelle zu Quelle bewegen, ist aber noch nicht gut un-



Ein Doktorand sammelt Proben an einer Quelle im Val Mingèr im Schweizer Nationalpark.

tersucht. Die Köcher- und Steinfliegen können wahrscheinlich aus eigener Kraft zu naheliegenden Quellen fliegen und sich mit ihren dort lebenden Artgenossen paaren. Und die winzigen parasitären Wassermilben lassen sich vermutlich von ihren Wirten – etwa Zuckmücken – im Huckepack von Quelle zu Quelle transportieren.

Eine genauere Auskunft darüber sollen jetzt genetische Untersuchungen liefern. Ein Doktorand der Arbeitsgruppe hat eine Methode etabliert, um das Erbgut einzelner Wassermilben zu analysieren. So können die Verwandtschaftsbeziehungen genau bestimmt werden. Schon jetzt hat sich gezeigt, dass sich die Mühe lohnt: In einer kürzlich veröffentlichten Studie berichten die Basler Forschenden über die Entdeckung von sieben neuen Arten von Wassermilben. Das Leben in den Quellen ist also wahrscheinlich noch vielfältiger als bisher vermutet.

MEHR WISSEN, BESSERER SCHUTZ

Stefanie von Fumetti hofft, dass diese Erkenntnisse dazu beitragen, den Schutz von Quellen in der Schweiz zu verbessern: «Rein vom Gesetz her sind Quellen in der Schweiz nicht gut geschützt, da sie weder unter den Grundwasserschutz fallen, noch zu den Oberflächengewässern zählen. Sie werden auch nicht explizit im Natur- und Heimatschutzgesetz erwähnt.» So könne etwa jede Person, auf deren Land sich eine Quelle befindet, diese für Trinkwasser fassen.

Dennoch ist von Fumetti vorsichtig optimistisch: Vor allem in den letzten fünf Jahren habe sich sehr viel getan. Das Bundesamt für Umwelt hat ein Mandat zur Koordination von Quellschutzaktivitäten vergeben. Und die einzelnen Kantone haben damit begonnen, alle noch vorhandenen Quellen einheitlich zu kartieren. «Wenn wir in Zukunft mehr unter dem Trockenstress leiden, stehen wir vielleicht vor der Entscheidung, Quellen für die Trinkwassergewinnung zu opfern. Dann ist es wichtig zu wissen, welche Quellen besonders schützenswert sind.»

Quelle

www.unibas.ch, News, 30. Dezember 2019

DAS INSEKTENSTERBEN IST NOCH SCHLIMMER ALS BEFÜRCHTET



Insektenarten, wie diese Kleine Goldschrecke, sind in ihren Beständen deutlich zurückgegangen.

In nur zehn Jahren ist ein Drittel aller Arten verschwunden. Schuld daran dürfte auch die Landwirtschaft haben.

Eine neue Studie belegt, was viele Fachleute und Naturfreunde schon lange befürchten: Die Zahl und Vielfalt unserer Insekten schrumpft dramatisch – und der Schwund ist noch weitreichender als bisher gedacht.

Ein internationales Team mit Beteiligung der Schweizer Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) und der Universität Bern hat Daten von 2008 bis 2017 ausgewertet und schlägt Alarm: Im Verlauf von nur zehn Jahren ist ein Drittel aller Insektenarten verschwunden, wie die Ökologen im Fachblatt «Nature» schreiben.

Viele der fast 2700 untersuchten Insektenarten sind demnach rückläufig. Vor allem seltene Arten verschwanden komplett. Den stärksten Rückgang stellten die Forschenden dabei auf Flächen fest, die in stark landwirtschaftlich genutzter Umgebung lagen.

LANDWIRTSCHAFT ALS PROBLEM

Auf Wiesen hat die Anzahl gefundener Arten im Studienzeitraum um 34 Prozent abgenommen. Sesshafte Insektengruppen sind hier besonders betroffen,

weil sie keine grossen Distanzen überwinden und negativen Einflüssen vor Ort nicht entkommen können. Für sie ist die intensive Nutzung der Landschaft auf offenen Flächen ein grosses Problem. Allerdings lasse sich noch nicht beantworten, welche Rolle Lebensraumverlust, verstärkter Gebrauch von Insektiziden oder die Verwendung potenterer Insektizide spielen, halten die Forschenden fest.

Ob und wie stark auch Wälder vom Insektenschwund betroffen sind, war bisher unklar. Auch hier stellten die Wissenschaftler einen Rückgang der Anzahl Arten fest, und zwar um 36 Prozent. Sowohl forstwirtschaftlich genutzte Nadelwälder als auch ungenutzte Wälder in Schutzgebieten haben der Studie zufolge an Insekten eingebüsst. Anders als auf Wiesen nahmen im Wald insbesondere Arten ab, die weite Strecken zurücklegen. Hier ist ein möglicher Zusammenhang mit der Landwirtschaft allerdings noch unklar: «Ob mobilere Arten aus dem Wald während ihrer Ausbreitung stärker mit der Landwirtschaft in Kontakt kommen oder ob die Ursachen doch auch mit den Lebensbedingungen in den Wäldern zusammenhängen, müssen wir noch herausfinden», erklärte Martin Gossner von der WSL der Nachrichtenagentur SDA.

DRAMATISCHER RÜCKGANG IN KURZER ZEIT

Klar ist: Nicht nur die Artenvielfalt, auch die Gesamtmenge an Insekten geht zurück, und das dramatisch. Die Insekten-Biomasse in den Wäldern nahm während der zehn untersuchten Jahre um 41 Prozent ab. In den Wiesen war der Rückgang mit 67 Prozent sogar noch deutlich grösser. «Dass solch ein Rückgang über nur ein Jahrzehnt festgestellt werden kann, haben wir nicht erwartet – das ist erschreckend, passt aber in das Bild, das immer mehr Untersuchungen zeichnen», sagt Wolfgang Weisser, ein Mitautor der Studie. Problematisch an vielen Studien bisher war, dass sie häufig nur bestimmte Arten an ausgewählten Standorten und über teils kurze Zeiträume untersuchten. Für die neue Studie sammelte das internationale Forschungsteam über eine Million Tiere an fast 300 Standorten in drei Regionen Deutschlands: Brandenburg, Thüringen und Baden-Württemberg. Darunter waren sehr natürliche bis zu land- oder forstwirtschaftlich stark genutzte Flächen.

SCHWEIZER STUDIE GEPLANT

Erfasst wurden die Daten zwar in Deutschland, die gewählten Landschaften seien jedoch vergleichbar mit verschiedenen Regionen in der Schweiz, erklärte Markus Fischer von der Universität Bern gegenüber der SDA: «Bei der Nutzung von Düngemitteln und Insektiziden gibt es zwischen der EU und der Schweiz keine grossen Unterschiede.»

Für die Schweiz fehlt es bisher an Daten über den Insektenschwund. Um die Wissenslücken zu schliessen, hat Fischer mit Kollegen einen Antrag beim Schweizerischen Nationalfonds (SNF) für einen Nationalen Forschungsschwerpunkt zu Ursachen und Folgen des Biodiversitätsverlusts in der Schweiz eingereicht. Bei positivem Entscheid könnte eine umfassende Langzeitstudie frühestens nächstes Jahr starten und müsste dann einige Jahre laufen. «Aber besser spät als nie», so der Forscher.

Quelle

Yannick Wiget, www.tagesanzeiger.ch, 31.10.2019

GRÜNER SUPERFOOD



Grüner Kaviar: Die Gattung *Wolffia* ist die bekömmlichste unter den Wasserlinsen, welche die beiden Umweltwissenschaftler für eine zukünftige gesunde Nahrung testen.

Die Pioneer Fellows und Umwelt-naturwissenschaftler Cyrill Hess und Melanie Binggeli wollen Wasserlinsen für eine gesunde und umweltschonende Ernährung auf den Markt bringen.

Es ist leuchtend grün, schmeckt ein wenig wie Sojasprossen und hat eine angenehm körnige Konsistenz. Die Rede ist von *Wolffia*, einer von fünf Wasserlinsengattungen. Die bekömmlichste, wie Cyrill Hess bei einem improvisierten «Tasting» in einer Klimakammer im ersten Untergeschoss des Departementes Umweltsystemwissenschaften der ETH Zürich erklärt. Hess hat die verkostete *Wolffia* soeben mit einem Sieb aus dem Wasser in einem Holzbecken abgeschöpft. Dort schwimmt der grasgrüne Teppich auf einer wässrigen Nährlösung, die über eine Pumpe kontinuierlich gereinigt wird. Temperatur, Feuchtigkeit und Lichtbedingungen werden in der Klimakammer genau kontrolliert. Hess hat die *Wolffia* vor zwei Wochen ange-setzt. An guten Tagen schöpft er auf

den rund fünf Quadratmetern Wasseroberfläche 1.5 Kilogramm «grünen Kaviar» ab – so nennt er das Produkt seines Start-ups «LemnaPro».

SCHNELL WACHSEND UND SEHR GESUND

Cyrill Hess hat Umwelt-naturwissenschaften an der ETH Zürich studiert. Während seiner Masterarbeit forschte er mit Wasserlinsen und erkannte deren Potenzial: «Keine Blütenpflanze vermehrt sich schneller», erklärt er. Bei guten Bedingungen in der Natur bedecke sie Teiche und kleine Seen in-nerhalb wenigen Tagen. «Zudem enthält sie grosse Mengen an hochwertigen pflanzlichen Proteinen, viel Ballaststoffe, wenig Kohlenhydrate und wertvolle ungesättigte Fettsäuren.»

Ein prädestinierter «Superfood» also, der in der asiatischen Küche schon lange geschätzt wird, in Europa aber noch gänzlich unbekannt ist. Für eine vorwiegend vegetarische Ernährung, wie sie von Ernährungs- und Umweltwissenschaftlerinnen in Hinblick auf die Klimakrise und zum Vorbeugen von

Herz- und Kreislaufkrankheiten propagiert wird, könnte Wolffia eine wichtige Rolle spielen, hofft Hess.

Seine Begeisterung für alternative und nachhaltige Lebensmittel wurde in der Vorlesung «Alternative Crops» von Achim Walter geweckt. Der ETH-Professor für Kulturpflanzenwissenschaften will mit Forschung, neuen Technologien und alternativen Nahrungspflanzen einen Beitrag zu einem nachhaltigen Welternährungssystem leisten. Walter half Hess, damit dieser als Gastwissenschaftler Labor und Klimakammern zur Weiterentwicklung seiner Idee nutzen konnte.

70 PROZENT MEHR LEBENSMITTEL BIS 2050

Zudem machte er Hess mit seiner ehemaligen Bachelorstudentin Melanie Binggeli bekannt. Sie war während ihres Studiums im «ETH Entrepreneur Club» und anderen Start-up-Netzwerken aktiv. Binggeli hatte während einer Bachelorarbeit zu Soja und einer Masterarbeit zu Insekten erste Erfahrungen mit alternativen Proteinen gesammelt. «Bis 2050 müssen wir laut FAO 70 Prozent mehr Lebensmittel produzieren. Wir brauchen deshalb dringend neue Lösungsansätze», sagt sie und ergänzt: «Was mich an der For-

schung wirklich fasziniert, ist, neues Wissen in die Praxis umzusetzen, um damit einen positiven Beitrag für Menschen und Umwelt leisten zu können.»

Wichtig auf dem Weg von der ursprünglichen Idee zu ersten Produktsamples war das Student Project House der ETH Zürich. Hier entwickelten Binggeli und Hess die ersten Prototypen für ihr System. Was mit einer Plastikbox und einer Aquarium-Wasserpumpe begann, ist zu einem ausgefeilten Holzbecken geworden, mit spezifischen Strömungseigenschaften für optimales Wolffia-Wachstum. Eine Mentorin half beim Aufbau eines Netzwerks, motivierte in schwierigen Phasen oder zeigte, wie wichtig es ist, Ideen früh zu testen.

Bis Konsumenten Wolffia im Regal von Lebensmittelgeschäften finden, muss das Start-up noch einige Herausforderungen bewältigen. Der Produktionsprozess in der Klimakammer ist diffizil. Er muss so weit optimiert werden, dass sich keine anderen Organismen ausbreiten, welche die Pflanzen oder den Menschen gefährden könnten. «Die meisten Unternehmer, die sich für den Anbau von Wasserlinsen interessierten, sind an Pflanzenkrankheiten gescheitert», sagt Hess. «Je grösser die Mengen werden, desto schwieriger

wird die Produktion unter hygienischen Bedingungen bei gleichzeitig möglichst tiefen Produktionskosten.»

EINEN MARKT AUFBAUEN

Eine weitere Herausforderung ist die Gesetzgebung: Hess und Binggeli müssen einen Antrag für die Bewilligung eines neuen Nahrungsmittels bei der Europäischen Union stellen, damit Wolffia überhaupt als Lebensmittel verkauft werden darf. Für die Bewilligung sind dutzende Analysen nötig. Hess schätzt die Kosten für das EU-Dossier auf eine halbe Million Franken. «Danach müssen wir die gesamte Wertschöpfungskette und einen Markt für unser Produkt aufbauen.» Konsumentinnen und Konsumenten müssen Wolffia erst kennenlernen. Zum Beispiel eigne sie sich für Smoothies oder als Salat.

Seit September 2019 sind Hess und Binggeli über ein Pioneer Fellowship der ETH Zürich angestellt. Sie erhalten einen Lohn, Zugang zu Labor- und Büroräumlichkeiten und haben nun ein Jahr lang Zeit, ohne finanziellen Druck an ihrer Idee weiterzuarbeiten. Eine Ernte aus der Klimakammer im Keller des Departementes Umwelt-systemwissenschaften ging zu Testzwecken bereits an einen Investor aus der Lebensmittelbranche. Dieser scheint äusserst interessiert zu sein am «grünen Kaviar».



Die Forscher Cyrill Hess und Melanie Binggeli versuchen ein neues Nahrungsmittel markttauglich zu machen, das in der asiatischen Küche schon länger genutzt wird.

Quelle

Samuel Schläfli in ETH-News, 30.01.2020

SAUBERES TRINKWASSER FÜR 3000 MENSCHEN

Rias Stalder reiste kurz vor seinem Abschluss im Studiengang Erneuerbare Energien und Umwelttechnik nach Liberia in Westafrika, um eine energieautarke Wasserfilter-Anlage zu installieren. Künftig soll sie bis zu 3000 Menschen mit sauberem Wasser versorgen.

Angefangen hat alles mit einer Studienarbeit. Rias Stalder, HSR-Student (heute Absolvent) des Studiengangs Erneuerbare Energien und Umwelttechnik, entwickelte ein Konzept für den Bau und den Betrieb einer Filteranlage, die dezentral, ohne Strom und kostengünstig Rohwasser aufbereitet. Möglich macht das die schwerkraftgetriebene Membrantechnik (gravity driven membrane filtration, GDM). Die eingesetzten Ultrafiltrationsmembranen filtern gefährliche Bakterien und pathogene Keime heraus, die in vielen Regionen der Erde im Grund- und

Trinkwasser vorhanden sind – dies ohne zusätzlichen Druck. «Dabei versiegt unter optimalen Bedingungen der Durchfluss nie und der Filter muss selten gereinigt werden», erklärt Stalder. Organismen an der Oberfläche der Membran sorgen dafür, dass die Deckschicht porös, also durchlässig, bleibt. Trinkwasser kann so kostengünstig für den lokalen Gebrauch aufbereitet werden. Eine autarke Technologie, simpel, aber effektiv.

Parallel zu Stalders Semesterarbeit machte Laryee Sannor, ein Student des Stella-Maris-Polytechnikums Monrovia, ein Praktikum an der HSR. Ziel des Aufenthalts war es, dass er sich das nötige Know-how aneignet, um in Zukunft Wasserprojekte in seiner Heimat Liberia zu realisieren. So sollte der Ingenieurstudent insbesondere die GDM-Technologie zur Aufbereitung von Grundwasser aus bestehenden Brunnen implementieren. «Das brachte uns zusammen», erzählt Stalder.

SCHLECHTE WASSERQUALITÄT UND WASSERMANGEL

Mit 90 Kilogramm Material im Gepäck reiste Rias Stalder Mitte Mai 2019 ins westafrikanische Liberia. Ziel war es, die GDM-Anlage in einen bereits vorhandenen Grundwasserspeicherturm auf einem Schul- und Kirchengelände in Monrovia einzubauen. Stalder und Sannor testeten Wasser, das aus handpumpenbetriebenen Brunnen gewonnen worden war. «In zehn Metern Tiefe war die Verschmutzung so stark, dass die Koli-bakterien ohne Verdünnung in den Petrischalen gar nicht mehr auszählbar waren», erzählt Stalder. Die Handbrunnen würden in der Trockenzeit oft austrocknen, sagt er. Dann würden «die Menschen zusätzlich zur schlechten Wasserqualität auch noch mit Wassermangel kämpfen».

Innerhalb rund einer Woche bauten Rias Stalder und Laryee Sannor zusammen mit Studierenden des Stella-Maris-Polytechnikums die GDM-Anlage erfolgreich auf und nahmen sie in Betrieb. Nach dem Einbau der Filteranlage waren im gereinigten Wasser keine Kolibakterien mehr nachweisbar. «Das Projekt war ein voller Erfolg. Und die Beteiligten vor Ort und ich haben viel voneinander gelernt», schliesst Stalder.



Das saubere Wasser fliesst: Die GDM-Anlage wurde in einen bereits vorhandenen Grundwasserspeicherturm eingebaut.



Laryee Sannor (links vorne) und Rias Stalder (rechts) beim Testen der Wasserproben.

REGELMÄSSIGE QUALITÄTSKONTROLLE

Geplant ist, dass der Wasserturm mit der neuen Filteranlage langfristig bis zu 3000 Menschen versorgt. Die Pumpe, die Grundwasser aus 40 Metern Tiefe zur Filteranlage leitet, soll in einem zweiten Schritt durch eine solarbetriebene Pumpe ersetzt werden. Die Anwohner und Anwohnerinnen werden für einen sorgsamen Umgang mit dem hochwertigen Wasser sensibilisiert und der Zugang zum Wasser wird organisiert. «Ein dauerhafter Betrieb und regelmässige Qualitätskontrollen sollen sichergestellt werden», so Stalder.

Sannor führt regelmässig Wasseranalysen durch, sendet die Resultate ans Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik der Hochschule für Technik Rapperswil UMTEC und ergreift selbstständig oder in Abstimmung mit dem UMTEC Massnahmen, sollte die Anlage nicht wie gewünscht funktionieren.

Quelle

Sabrina Süzen, www.hsr.ch, HSR Magazin 2/2019

VEGETATION DER BERGGEBIETE TROCKNET ALPENFLÜSSE AUS

ETH-Forscher bestätigen ein Paradox: Eine aktuelle Studie beweist, dass Pflanzen in höheren Lagen während Dürren nicht verdorren, sondern prächtig gedeihen.

Bisher ging die Wissenschaft davon aus, dass die meisten Pflanzen während Dürren unter Trockenstress leiden. Um Wasserverluste zu vermeiden, schliessen Pflanzen bei Trockenheit ihre Spaltöffnungen, wachsen nicht mehr und verdorren schlimmstenfalls. Während Dürren sinkt deshalb die Verdunstung von Wasser aus der Pflanzenwelt sowie von Boden- und Wasseroberflächen, was Fachleute als Evapotranspiration bezeichnen. «In höheren Lagen, etwa bewaldeten Berggebieten, ist das jedoch nicht der Fall», sagt Simone Fatichi, Oberassistent am Institut für Umweltingenieurwissenschaften der ETH Zürich.

Beobachtungen aus dem Hitzesommer 2003 (und den vergangenen heissen und trockenen Sommern) deuten darauf hin, dass Bergwälder und Grasland in höheren Lagen während Dür-

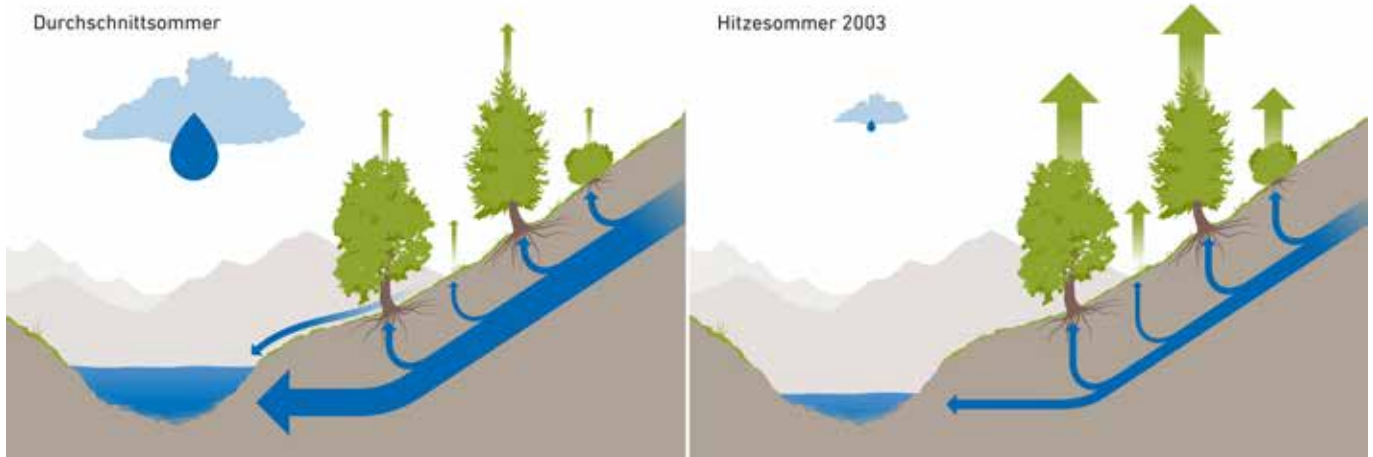
ren sogar mehr Wasser in die Luft abgeben als in «normalen» Wachstumsperioden mit durchschnittlichen Temperaturen und ausreichend Niederschlag. Der Grund dafür: Wärme und viel Sonnenschein begünstigen das Pflanzenwachstum, ihr Stoffwechsel ist höher, und um wachsen zu können, saugen sie quasi den letzten Tropfen Wasser aus dem Boden. Dementsprechend war die Evapotranspiration in höheren Lagen bei Trockenheit viel höher als erwartet.

GRÜNES WASSER BEI TROCKENHEIT

Nun haben Fatichi und weitere Wissenschaftler dieses Phänomen mithilfe eines Computermodells erstmals grossräumig für den gesamten Alpenbogen untersucht. Damit konnten sie berechnen, wie gross die Anteile von «grünem» Wasser sind, also von solchem, das durch Evapotranspiration in die Luft gelangt, und von «blauem» Wasser, also dem Abfluss von Wasser in Bächen, Flüssen und Seen. Ihr Modell speisten die Forscher mit Messdaten von mehr als 1200 Messstationen aus dem gesamten Alpenraum. Diese



In Hitzesommern tritt das Paradox auf, dass Bäche kaum mehr Wasser führen, die Vegetation in mittleren und hohen Lagen jedoch üppig grün ist.



In einem durchschnittlichen Sommer verdunstet weniger Wasser durch die Vegetation, in einem Sommer, der von Dürre und Hitze geprägt ist, hingegen mehr. Das verschärft den Wassermangel in Bächen.

Messstationen erfassen unter anderem Wetterdaten und Abflussmengen von Flüssen.

Anhand der Simulation berechneten Fatichi und sein Doktorand, dass die Evapotranspiration von bewaldeten Berggebieten in einer Höhenlage von 1300 bis 3000 m ü.M. im Hitzesommer 2003 in weiten Teilen der Alpen überdurchschnittlich hoch war.

In dem Sommer führten die Fließgewässer der Alpen im Durchschnitt nur die Hälfte der sonst üblichen Wassermenge. Der Anteil an diesem Defizit, der aufs Konto der Evapotranspiration ging, lag gemäss den Berechnungen der ETH-Forscher bei einem Drittel. «Die Vegetation dieser Höhenlage war also massgeblich daran beteiligt, den halb ausgetrockneten Flüssen und Bächen das Wasser abzugraben», betont Fatichi.

KLIMAERWÄRMUNG ERHÖHT EVAPOTRANSPIRATION

Weiter simulierten die Forscher auch eine Temperaturerwärmung um drei Grad im Alpenraum – ein Szenario, das Ende dieses Jahrhunderts Realität werden könnte. Eine solche Erwärmung könnte die jährliche Verdunstung weiter erhöhen, und zwar um sechs Prozent. Umgerechnet in Niederschlag bedeutet dies, dass die verdunstete Wassermenge vergleichbar wäre mit einem jährlichen Rückgang der Niederschlagsmenge in den Alpen um durchschnittlich 45 Liter pro Quadratmeter. Diese Menge entspricht

drei bis vier Prozent des Jahresniederschlags. Der jährliche Niederschlag und dessen Veränderungen sind bei Weitem die wichtigsten Faktoren, welche die Abflussmenge kontrollieren.

Die Konsequenzen: Die Abflussmengen in Flüssen und Bächen kommen künftig noch stärker unter Druck. «Es wird aufgrund der Tendenz zu warmen und trockenen Sommern eine Verschiebung von blauem zu grünem Wasser geben», sagt Fatichi. Dies gefährdet langfristig die Wasserversorgung der tiefer gelegenen Regionen innerhalb und am Rand der Alpen.

Dabei spielen mehrere Faktoren zusammen: Durch die Klimaerwärmung wird mit generell weniger Niederschlag gerechnet, die Gletschereisreserven schwinden, und in trockenen und warmen Sommern verschärft die Evapotranspiration das Problem geringerer Abflussmengen zusätzlich. Diese Umstände könnten die Rolle der Alpen als «Wasserschloss Europas» in Frage stellen. Den Alpen entspringen die vier grossen europäischen Flüsse Rhein, Rhone, Inn und Po. Diese versorgen rund 170 Millionen Menschen mit Wasser und sichern einen wichtigen Teil der Stromproduktion sowie die Landwirtschaft. Ein grosser Teil Europas ist damit auf das blaue Wasser aus den Alpen angewiesen.

Quelle

Peter Rüegg, in ETH-News, 27.01.2020

KUNSTSTOFF-VERPACKUNGEN HABEN EINEN ÖKOLOGISCHEN NUTZEN



Besser als ihr Ruf: Kunststoffverpackte Produkte haben ein geringes Transportgewicht, ermöglichen eine längere Haltbarkeit von Lebensmitteln – darüber hinaus wird der Inhalt vor Beschädigung geschützt. Zudem produzieren Kehrlichtverbrennungsanlagen aus dem verbrannten Kunststoff Strom und Fernwärme.

Plastikverpackungen, Plastiksäcke, Plastikbecher, Plastik-Besteck. Die Kritik daran steigt, ebenso wie die Bestrebungen, Kunststoff-Sammlungen und Kunststoff-Recycling zu fördern. Eine HSR-Studie hat untersucht, welchen Umwelt-Nutzen Plastik-Recycling bringt. Im Interview spricht HSR-Abfall-Experte Rainer Bunge über die überraschenden Ergebnisse.

Plastik-Recycling ist nur bei der reinen PET-Sammlung sinnvoll. Diese Kernaussage einer Studie, an der Sie beteiligt waren, hat für viel Aufsehen gesorgt. Was macht man im Alltag mit dieser Infor-

mation? Einfach alles Nicht-PET-Plastik in den Abfall werfen?

Unsere Studie hat ergeben, dass die Kunststoffsammlungen – bezogen auf den marginalen ökologischen Nutzen – sehr teuer sind. Damit legt unsere Studie nahe, dass keine Grundlage dafür besteht, politischen Druck auf unsere Behörden auszuüben, um das Kunststoffrecycling durch gesetzliche Massnahmen zu fördern. Ob wir die Kunststoffsammlungen vor diesem Hintergrund als «sinnvoll» einschätzen oder nicht, ist ein psychologischer oder politischer Entscheid. Wer sammeln will, soll das ruhig tun. Es bringt zwar wenig, aber es schadet wenigstens nicht.

Die Studie argumentiert gegen ein allgemeines Kunststoff-Recycling wegen der hohen Kosten bei einem geringen ökologischen Nutzen. Wie berechnet man diesen Nutzen und wann ist dieser «gering»?

Der Nutzen von Umweltmassnahmen wird durch so genannte «Ökobilanzen» erfasst. So werden zum Beispiel klimarelevante Emissionen durch «CO₂-Äquivalente» ausgedrückt. Wir bevorzugen die Methode der «ökologischen Knappheit», bei der der ökologische Schaden durch umweltrelevante Tätigkeiten mit Umweltbelastungspunkten UBP quantifiziert wird. Wenn wir nun den ökologischen Vorteil des Kunst-

stoff-Recyclings in «vermiedenen Umweltbelastungspunkten» durch die zusätzlichen Kosten teilen, erhalten wir einen Kosten-Nutzen-Indikator, den SEBI.

Was sagt der Wert konkret aus?

Dieser zeigt auf, wie viel Umweltbelastung pro ausgegebenem Franken durch das Kunststoffrecycling vermieden werden konnte. Wenn man dies auch für andere Umweltmassnahmen macht, etwa das Aludosen- oder Elektronikschrott-Recycling, ergibt sich, dass die Kosten-Nutzen-Effizienz des Kunststoff-Recyclings sehr schlecht ist. Im Vergleich zu den anderen Recyclingmassnahmen geradezu ein Luxusgut.

Also verkaufen Kunststoff-Recyclingsysteme ein falsches Bild vom Nutzen für die Umwelt?

Es gibt leider ein breites Spektrum von Kunststoffsammlungen. Einige Sammler achten sehr gut darauf, dass möglichst nur rezyklierbares Material in ihren Sammelbehältern landet, also «Klasse statt Masse». Das machen zum Beispiel Coop und Migros. Das ist zwar teuer, bringt aber wenigstens einen (kleinen) ökologischen Nutzen. Es gibt aber auch Kunststoffsammler, die auf «Masse statt Klasse» setzen. Das ist billiger, aber dadurch kann die Sammelqualität so schlecht werden, dass das Material nicht mehr in Europa verwertbar ist.

Wo landet dieses Material am Ende?

Ein Teil davon wird nach Fernost verschifft, wo doch noch brauchbare Plastikteile heraussortiert werden. Die nicht mehr verwertbaren Sortierreste landen dann aber zum Teil im Meer oder werden in offenen Deponien abgefackelt. Eine ökologische Katastrophe, die durch das Kunststoff-Recycling nicht etwa vermieden, sondern verursacht wird. Wir gehen davon aus, dass von den in der Schweiz gesammelten Kunststoffen im Durchschnitt nur etwas mehr als die Hälfte hochwertig rezykliert wird. Ein weiterer Teil wird in minderwertiger Form rezykliert, beispielsweise als Europalette. Hier-



Prof. Dr. Rainer Bunge, Institutspartner UMTEC
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik

durch wird Holz, ein nachwachsender Rohstoff, substituiert, was ökologisch nicht wirklich schlau ist. Der Rest gelangt in diverse ausländische Verbrennungsanlagen oder wird nach Fernost exportiert.

Und dennoch: Ist die aktuelle Alternative, Kunststoff in der Kehrichtverbrennungsanlage zu verbrennen, nicht eine Rohstoffverschwendung? Einmal verbrannt, löst sich das Plastik und damit der zugrunde liegende Rohstoff Öl ja unwiederbringlich in Rauch auf.

Eben nicht. Was die wenigsten wissen: Unsere Kehrichtverbrennungsanlagen sind längst Kehrichtverwertungsanlagen. Sie produzieren aus dem verbrannten Kunststoff Strom und Fernwärme. So sparen wir Öl und Gas ein. Das ist ökologisch fast so gut wie das Kunststoff-Recycling und sehr viel billiger. Anstatt also Öl zu verbrennen und Kunststoffe zu recyceln, sollte man das Öl doppelt nutzen. Zunächst sollte man aus dem Öl Kunststoffe herstellen, diese stofflich nutzen und sie anschliessend via Kehrichtverbrennung als Energielieferanten verwerten.

Wie stehen Sie zum Thema «Vermeidung von Kunststoffverpackungen»?

Ich sehe überhaupt keinen Grund für uns, Kunststoffabfälle zu vermeiden oder auch nur zu vermindern. Kunststoffe haben, insbesondere wenn als Verpackungen eingesetzt, einen ökologischen Nutzen. Kunststoffverpackte

Produkte haben ein geringes Transportgewicht, ermöglichen eine längere Haltbarkeit von Lebensmitteln – darüber hinaus wird der Inhalt vor Beschädigung geschützt.

Durch eine Abschaffung von Kunststoffverpackungen würden die verpackten Produkte zum Teil zerstört und somit die Food-Waste-Problematik massiv verschärft.

Das «dreckige Ende» der Kunststoffverpackungen ist zwar grundsätzlich deren Entsorgung. Nicht aber in der Schweiz, denn hier werden die Kunststoffverpackungen in der Kehrichtverbrennung unter Strom- und Wärmege- winnung verwertet. Die Vermeidung von Kunststoffverpackungen ist zwar politisch im Moment ein ganz «heisses Thema». Sie zielt aber darauf ab, ein Problem zu lösen, welches in der Schweiz gar nicht existiert.

Quelle

Willi Meissner, HSR-Magazin 1/2019



vorwärts kommen

WEITERBILDUNG

Die umfassendste **Datenbank** für
alle Weiterbildungsangebote in der Schweiz
 mit über 33 000 Kursen und Lehrgängen.

www.berufsberatung.ch/weiterbildung

Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung | Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung SDBB
SDBB Verlag | Haus der Kantone | Speichergasse 6 | 3011 Bern | Telefon 031 320 29 00 | info@sdbb.ch
SDBB Vertrieb | Industriestrasse 1 | 3052 Zollikofen | Telefon 0848 999 001 | Fax 031 320 29 38 | vertrieb@sdbb.ch



www.sdbb.ch

STUDIUM

- 27 DAS STUDIUM DER UMWELTWISSENSCHAFTEN
- 31 STUDIENMÖGLICHKEITEN IN DEN UMWELTWISSENSCHAFTEN
- 40 VERWANDTE STUDIENFÄCHER UND ALTERNATIVEN ZUR HOCHSCHULE
- 41 KLEINES ABC DES STUDIERENS
- 45 PORTRÄTS VON STUDIERENDEN



DAS STUDIUM DER UMWELTWISSENSCHAFTEN

Studiengänge im Umweltbereich werden sowohl von den beiden ETH als auch von Universitäten und Fachhochschulen angeboten. Sie sind in der Regel interdisziplinär aufgebaut und betrachten das Umweltthema aus verschiedenen Perspektiven. Von den Studierenden werden deshalb breit gefächerte Interessen sowie die Fähigkeit zu vernetztem Denken gefordert.

Die beiden ETH, die Universitäten und die Fachhochschulen bieten eine Vielfalt von Bachelor- und Masterstudiengängen an, in denen die Umwelt mehr oder weniger ausgeprägt und mit unterschiedlichem Blickwinkel im Zentrum steht. Umweltstudien sind ausgesprochen inter- und transdisziplinär. Sie verbinden mit je eigener Gewichtung naturwissenschaftliches, technisches, sozialwissenschaftliches und auch geisteswissenschaftliches Wissen, um zu einem vertieften Verständnis der Umwelt oder zu Lösungen für konkrete Aufgaben und Probleme zu gelangen.

DAS ANGEBOT

Die *ETH Zürich* bietet vollständige Bachelor-Master-Studiengänge in Umweltnaturwissenschaften und in Umweltingenieurwissenschaften an. Ebenso lässt sich Science et ingénierie de l'environnement an der *EPF Lausanne* belegen. Es sind Monofachstudiengänge, d.h. sie werden ohne Nebenfächer studiert.

An *Universitäten* kann man sich auf Bachelorstufe in Nebenfachprogrammen oder als Vertiefungsrichtungen von erdwissenschaftlichen Studien mit Umweltthemen (z.B. Nachhaltige Entwicklung) beschäftigen. Daneben gibt es natur-, ingenieur- oder geisteswissenschaftlich ausgerichtete Masterstudiengänge, mit denen man Fachwissen aus einem inhaltlich verwandten Bachelorstudium mit Umweltwissen ergänzen kann (z.B. Master in Ökologie nach einem Biologiebachelor oder Master in Sustainable Development nach einem Wirtschaftsbachelor). Die *Fachhochschulen* wiederum halten vorwiegend Bachelorstudiengänge im Bereich Energie- und Umwelttechnik bereit sowie das Umweltingenieurwesen mit seinen breit gefächerten Vertiefungsmöglichkeiten. In der Regel können diese Studiengänge voll- oder teilzeitlich als Monofach absolviert werden. Auf Masterstufe wird der ZHAW-Studiengang Umwelt und natürliche Ressourcen angeboten. Zudem lassen sich naturwissenschaftliche oder technische Umweltaspekte (z.B. Energy and Environment oder Natural Resource Sciences) als Vertiefungsrichtungen in den Studiengängen Engineering oder Life Sciences studieren. Detaillierte Tabellen dazu ab Seite 31.

PERSÖNLICHE VORAUSSETZUNGEN

Ein umweltwissenschaftliches Studium setzt ein breites Interesse und Engagement für die Umwelt voraus, mit der Fähig-

keit, interdisziplinär, vernetzt und kreativ zu denken. Teamgeist und Teamarbeit gehören ebenso dazu wie kommunikative und organisatorische Fähigkeiten. Umweltthemen haben zudem eine ausgeprägt gesellschaftspolitische Dimension. Wer sich hier engagieren will, muss bereit sein, sich auch damit auseinanderzusetzen und Position zu beziehen.

Neben guten Englisch- und Computeranwendungskenntnissen sind je nach Studienrichtung auch spezifische Neigungen und Kompetenzen gefragt. So erfordern z.B. naturwissenschaftlich ausgerichtete Studiengänge wie Umweltnaturwissenschaften oder Ökologie ein starkes Interesse an Biologie, Chemie, Erd- und weiteren Naturwissenschaften sowie solide Kenntnisse in Mathematik und Computeranwendungen. Andere Studienangebote wie Umweltingenieurwissenschaften oder Energie- und Umwelttechnik verlangen zusätzlich technisches Verständnis und Freude an konkreten planungs- und verfahrenstechnischen Lösungen von Umweltproblemen. Für wieder andere Studiengänge oder Vertiefungsmöglichkeiten braucht es landwirtschaftliches, didaktisches, wirtschafts- oder gesundheitswissenschaftliches Flair.

UMWELTNATURWISSENSCHAFTEN ETH

Umweltnaturwissenschaften gehören an der *ETH Zürich*, zusammen mit Erd-, Agrar-, Lebensmittel- und Gesundheitswissenschaften, zu den so genannten Systemorientierten Naturwissenschaften. Wer sich bereits auf Bachelorstufe breit mit der Umweltthematik und ihren naturwissenschaftlichen Zusammenhängen befassen will, ist mit diesem Studiengang gut bedient.

In den ersten zwei Jahren erwerben die Studierenden naturwissenschaftlich-mathematische Grundlagen in Chemie, Physik, Biologie, Mathematik und Erdwissenschaften, ergänzt durch Grundlagen in Recht und Ökonomie. Aufbauend auf den

KLEINES ABC DES STUDIERENS

Was sind ECTS-Punkte? Wie sind die Studiengänge an den Hochschulen strukturiert? Was muss ich bezüglich Zulassung und Anmeldung beachten? Was kostet ein Studium? Im Kapitel «Kleines ABC des Studierens», ab Seite 41, haben wir die wichtigsten Grundinformationen zu einem Studium zusammengestellt.

disziplinären Grundkenntnissen lernen die Studierenden in Vorlesungen, Praktika und Exkursionen die Umweltsysteme Luft, Wasser, Boden, Anthroposphäre sowie die Landnutzungssysteme Wald- und Landwirtschaft kennen.

Im dritten Jahr stehen fünf Vertiefungsrichtungen zur Auswahl, die theoretische, methodische und praktische Ausbildungsteile enthalten. Wählbar sind Atmosphäre und Klima, Biogeochemie, Mensch-Umwelt-Systeme, Umweltbiologie sowie Wald und Landschaft. Zudem lernen die Studierenden bei der Bearbeitung von Umweltproblemen auch sozial- und geisteswissenschaftliche Aspekte miteinzubeziehen.

Das Masterstudium umfasst zwei Jahre und legt die Basis für eine wissenschaftliche Tätigkeit auf hohem akademischem Niveau. Es sind sechs Vertiefungsrichtungen wählbar, die in etwa den Vertiefungen im Bachelor entsprechen. Teil des Masterstudiums ist ein obligatorisches Berufspraktikum im In- oder Ausland.

ÖKOLOGIE UNI/ETH

Ökologie kann im Hauptfach nur auf Masterstufe studiert werden. Verschiedene Universitäten und die ETH Zürich bieten diese Richtung als eigenständigen Masterstudiengang an (z.B. nach einem Bachelor in Biologie) oder dann als Vertiefung innerhalb der Biologie. Die Vertiefungsrichtung Umweltbiologie innerhalb des Umweltnaturwissenschaftsstudiums an der ETH Zürich (vgl. oben) beschäftigt sich ebenfalls mit ökologischen Fragen.

Untersucht werden lebende Organismen und ihre Interaktionen mit der Umwelt – von der Reaktion der Individuen auf Umweltfaktoren bis zum Einfluss von Ressourcen, Konkurrenz, Räubern, Krankheiten und menschlichen Eingriffen auf die Struktur und Dynamik von Populationen und Ökosystemen. Die Methoden umfassen vergleichende Freilandstudien, Experimente, genetische Analysen, mathematische Modellierungen und Interviews. Mit diesem breit gefächerten, ganzheitlichen Ansatz wollen Ökologinnen und Ökologen die vielschichtigen Wechselwirkungen in der Natur nicht nur verstehen, sondern auch Erkenntnisse für die Umsetzung im Naturschutz gewinnen.



Wissenschaftler der EPFL haben einen Solarkocher mit Glasscheiben entwickelt, der eine aussergewöhnliche Leistung erbringt: Das Gerät kann durchschnittlich 155 Tage pro Jahr in den wolkgigsten und bis zu 240 Tage in den sonnenreichsten Regionen der Schweiz betrieben werden..

Entsprechend breit und spannend ist das Feld für Masterarbeiten und Forschungsprojekte. Untersucht werden die unterschiedlichsten Organismen und Ökosysteme, von Mikroben bis zu Schildkröten, von alpinen Wiesen bis zum Regenwald. Mögliche Themen: Wie interagieren Lebewesen in einer Pflanzengesellschaft oder auf isolierten Inseln? Welches sind die Warnsignale von Populationen auf Umweltveränderungen? Wie spielen ökologische und evolutionäre Prozesse zusammen? Was führt zum Aussterben von Arten?

Wie in anderen universitären Masterstudiengängen geht es auch hier nicht nur um die inhaltliche Vertiefung, sondern ebenso um den Erwerb von unabhängigen Denken und Problemlösungskompetenz. Die angehenden Wissenschaftler/innen lernen ferner, Daten kritisch zu beurteilen, in einem Team zu funktionieren und sich der Fachwelt mitzuteilen.

UMWELTINGENIEURWISSENSCHAFTEN ETH/EPFL

Umweltingenieurwissenschaften können an den beiden ETH auf Bachelor- und Masterstufe studiert werden – in Lausanne an der Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit, in Zürich im Departement Bau, Umwelt und Geomatik. In den ersten Studiensemestern werden mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen wie Mathematik, Chemie, Biolo-

gie, Informatik, Geologie und Petrographie vermittelt. Daneben stehen auch ingenieurspezifische Grundlagen wie Mechanik und Systems Engineering auf dem Studienplan.

Der Unterricht erweitert sich dann auf Physik, Biochemie, Mikrobiologie, Hydraulik, Hydrologie, Ökologie sowie Geografische Informationssysteme (GIS) und rechtliche Grundlagen. Ab dem vierten Semester schliesslich werden die Grundlagen in den Kerndisziplinen der Umweltingenieurwissenschaften vermittelt: Abfalltechnik, Siedlungswasserwirtschaft, Umweltverträglichkeitsprüfung, Luftreinhaltung usw. Einblicke erhalten die Studierenden auch in Betriebswirtschaftslehre, Projektmanagement und Recht.

Auf der Masterstufe stehen Vertiefungen zur Auswahl wie Siedlungswasserwirtschaft, Ressourcenmanagement, Wasserwirtschaft, Fluss- und Wasserbau, Umwelttechnologien, Umweltmonitoring oder Chemie und Bioprozesse der Umwelt. Die Studierenden sollen lernen, für Umweltprobleme, etwa im Bereich von Wasserversorgung, -aufbereitung und -bewirtschaftung, Recycling und Entsorgungstechnik, Luftreinhaltung oder Boden-, Gewässer- und Lärmschutz, konkrete planungs- und verfahrenstechnische Lösungen zu entwickeln. Zu den erworbenen Kompetenzen am Schluss des Studiums gehören deshalb auch Planen und Projektieren, Realisieren, Überwachen und Betreiben.

Im dritten Mastersemester steht neben den Vorlesungen eine Projektarbeit auf dem Programm, in der das theoretische Wissen praktisch angewendet werden soll. Im vierten Semester wird die Masterarbeit in einem der gewählten Module geschrieben.

ENERGIE- UND UMWELTECHNIK FH

Studiengänge im Bereich Energie- und Umweltechnik werden von verschiedenen Fachhochschulen angeboten. Sie vermitteln eine breite, interdisziplinäre Fach- und Methodenkompetenz für zentrale Umweltthemen wie erneuerbare Energien, Ressourceneffizienz oder Clean Tech. Gelehrt werden Fächer wie Fluid- und Thermodynamik, Grundlagen der Bauphysik, Mathematik, Umweltchemie, Mess- und Sensortechnik, Stromnetze, Verfahrenstechnik oder Wechselstrom usw. Dazu kommen aber auch Fächer wie Umweltrecht, Umweltökonomie oder Volkswirtschaft und bereits mehr auf den Beruf bezogene Disziplinen wie Englisch für Ingenieure und Ingenieurinnen oder Beratung als Dienstleistung.

Nach zwei Jahren mit grundlegenden Fächern spezialisieren sich die Studierenden im dritten Jahr in einer Vertiefungsrichtung. Die Schwerpunkte reichen hier von thermischen und elektrischen erneuerbaren Energiesystemen über Energie in Gebäuden bis zu Umwelt und Management oder Nachhaltige Entwicklung. Der Bachelorabschluss ist berufsbeihiligend.

Gute und motivierte Absolventinnen und Absolventen können anschliessend von den Schweizer Fachhochschulen gemeinsam konzipierten Master of Science in Engineering in Angriff nehmen. Energy and Environment ist dabei eines von fünf Fachgebieten mit den Kompetenzfeldern Energietechnik, Verfahrenstechnik und Umweltechnik. Der Master bietet die Möglichkeit einer weitergehenden, vertieften und stark anwendungsbezogenen Ausbildung.

UMWELTINGENIEURWESEN FH

Nicht zu verwechseln mit den ETH-Umweltingenieurwissenschaften ist das Umweltingenieurwesen an der Fachhochschule. So nennt sich ein breit angelegter Bachelorstudiengang am De-

partement Life Sciences und Facility Management der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil. Er kombiniert naturwissenschaftliche Fächer mit ingenieur-, sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen. Im Zentrum stehen der schonende Umgang und die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen, der Respekt sowie die ganzheitliche Verantwortung gegenüber Mensch und Umwelt.

Nach einem Grundstudium in Biologie, Ökologie, Natur- und Erdwissenschaften, Klimatologie, Kultur usw. entscheiden sich die Studierenden im dritten Semester für eine von fünf Vertiefungen: Biologische Landwirtschaft und Hortikultur, Erneuerbare Energien und Ökotechnologien, Naturmanagement,

Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung oder Urbane Ökosysteme. (Von der Fachhochschule Westschweiz wird in diesem Bereich der Studiengang Gestion de la nature mit den beiden Vertiefungen Nature et agriculture und Nature et loisirs angeboten.) Solche Vertiefungsrichtungen spuren sehr oft den künftigen Berufsweg vor.

Die Studierenden lernen, Angebote für natur- und kulturorientierten Tourismus zu entwickeln oder erwerben Kompetenzen im Bereich Bodenfruchtbarkeit und Tierhaltung. Sie konzipieren Anlagen für nachhaltige Energieproduktionssysteme, üben, umweltrelevante Projekte aus ökologischer Optik zu optimieren oder planen die Verwendung von Pflanzen im städtischen Umfeld. Ausgeprägter als an universitären



Ob im Boden, im Wasser oder in der Luft: Die Messung von Schadstoffen dient als Grundlage für die wissenschaftliche Umweltforschung.

Hochschulen werden auch angehende professionelle Kompetenzen eingeübt. Dazu gehören Projektmanagement, die Kenntnis von Planungsprozessen, Englisch für Ingenieure oder Fähigkeiten, die für die spätere Arbeit als Beratungspersonen gebraucht werden.

Im Anschluss an den Bachelor steht den Studierenden in Wädenswil der Master in Umwelt und Natürliche Ressourcen mit den Schwerpunkten Agrofoodsystems, Biodiversity & Ecosystems oder Ecological Engineering offen. Eine weitere Studienmöglichkeit wäre ein Master of Science in Life Sciences mit der Vertiefung Natural Resource Sciences. Im Masterstudium liegt das Schwergewicht auf der Wechselbeziehung zwischen den natürlichen Ressourcen und der gesellschaftlichen Entwicklung. Themenfelder sind unter anderen Biocontrol, Grün und Gesundheit, Landschafts- und Regionalentwicklung, Ökotechnologie, Ökobilanzierung, Nachhaltige Entwicklung usw.

UMWELTWISSENSCHAFTEN UNI

Umweltwissenschaften können als spezialisiertes Masterprogramm an den Universitäten von Zürich und Genf als Environmental Sciences, in Basel als Sustainable Development, in Freiburg als Environmental Sciences and Humanities und in Lausanne als Fondements et pratiques de la durabilité studiert werden. Noch stärker inter- und transdisziplinär als andere Umweltstudien, führen die Umweltwissenschaften Studierende unterschiedlicher Disziplinen zusammen. Charakteristisch für das Fach ist es, dass der Mensch und die menschliche Gesellschaft in die Analyse miteinbezogen werden.

So werden zum Beispiel Visionen und Utopien einer neuen sozialen und kulturellen Organisation für eine zukunftsfähige, nachhaltige Gesellschaft untersucht. Oder die Studierenden befassen sich damit, wie Informationen über die Umwelt produziert und verbreitet werden. Oder es geht darum, das Zusammenwirken von natürlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Prozessen in der nachhaltigen Ressourcengewirtschaftung zu verstehen.

Für das Masterstudium bewerben können sich Bachelorabsolventinnen und -absolventen mit guten mathematisch-



Wer sich später für die Umwelt engagieren will, kann das auch nach anderen Studiengängen tun, z.B. als Lehrerin, die Kinder für die Natur begeistert.

naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen. Eine gute Vorbereitung ist es, bereits während des Bachelorstudiums umweltwissenschaftliche Veranstaltungen zu besuchen bzw. ein Minor-Programm in Nachhaltiger Entwicklung oder Umweltwissenschaften zu belegen. Umweltwissenschaften oder Nachhaltige Entwicklung werden an den Universitäten von Bern, Freiburg und Zürich als grosses oder kleines Bachelor-Minorprogramm angeboten (in Bern auch im Master), das Studierenden aller Fächer und Fakultäten offen steht. Es soll naturwissenschaftliches, ethisches, ökonomisches und juristisches Basiswissen für den Umweltbereich vermitteln. In Basel steht das Transfakultäre Querschnittsprogramm Nachhaltige Entwicklung Studierenden aller Fakultäten offen. Es lassen sich ECTS für den freien Kreditpunktbereich erwerben.

VERWANDTE STUDIENRICHTUNGEN

Trans- und interdisziplinär, wie Umweltthemen sind, werden sie auch in speziellen Masterprogrammen (vgl. Seite 36) oder von verwandten Studienrichtungen aufgenommen: Auch angehende Agrarwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler wollen ökologische Zusammenhänge verstehen und befassen sich mit dem Einfluss, den der Klimawandel auf die Nahrungsmittelproduktion hat. Physikstudierende können sich mit Klimamodellierung oder mit Umweltphysik

beschäftigen. Künftige Geologinnen lernen, die Auswirkungen auf die Umwelt, welche die Suche nach geologischen Ressourcen nach sich zieht, zu beurteilen und zu entschärfen. Studierende der Forstwirtschaft eignen sich Wissen über das komplexe Ökosystem Wald an und erwerben die notwendigen Kenntnisse für dessen naturverträgliche Bewirtschaftung. Geographen und Geographinnen beschäftigen sich mit Umweltmanagement und Grossstadtentwicklung und forschen im Bereich Klimatologie und Meteorologie.

Und schliesslich: Wer sich später im Bereich Umwelt engagieren will, muss nicht unbedingt eine der hier vorgestellten Studienrichtungen wählen. Eine Juristin kann sich auf Umweltrecht spezialisieren, ein Wirtschaftswissenschaftler eine Clean-Tech-Firma managen. Eine Historikerin untersucht vielleicht die Geschichte des Klimawandels oder des Umweltschutzes, ein Ethnologe engagiert sich in der internationalen Zusammenarbeit für ein Umweltprojekt. Ein Lehrer erarbeitet eine jährliche «Nachhaltigkeitswoche» für sein Schulhaus, eine Sprachwissenschaftlerin legt als Journalistin ihren Fokus auf Umweltfragen.

Quellen

Websites der anbietenden Hochschulen
www.berufsberatung.ch/uniinfo

STUDIENMÖGLICHKEITEN IN DEN UMWELTWISSENSCHAFTEN

Die folgenden Tabellen zeigen auf, wo in der Schweiz Umweltwissenschaften studiert werden können. Es werden zuerst die universitären Bachelor- und Masterstudiengänge aufgeführt, dann interdisziplinäre Studiengänge der Universitäten und schliesslich die Bachelor- und Masterstudiengänge an Fachhochschulen.

Die Tabellen verdeutlichen die vielfältigen Möglichkeiten, sich im Studium mit der Umwelt zu befassen. Während diese bei den universitären Hochschulen vor allem auf Masterstufe ausgeprägt sind, ist für die Fachhochschulen das Angebot an berufsqualifizierenden Bachelorstudiengängen typisch. An einigen Universitäten lassen sich Umweltwissenschaften auch im Nebenfach zu Studienprogrammen verschiedener Fakultäten kombinieren.

Die Studienangebote an den Schweizer Hochschulen verändern sich laufend – auch im Bereich Umwelt. Insbesondere Vertiefungsrichtungen und Masterangebote werden dem aktuellen Forschungsstand und neuen Bedürfnissen angepasst. Es lohnt sich deshalb, die einzelnen Hochschulen und deren Studiengänge genauer anzuschauen. Laufend aktualisierte und detaillierte Informationen finden Sie auf den in den Tabellen angegebenen Internetseiten der Hochschulen oder unter www.berufsberatung.ch.



www.berufsberatung.ch/umweltingenieur



www.berufsberatung.ch/umweltwissenschaft

BACHELORSTUDIEN AN UNIVERSITÄTEN UND ETH

BSc = Bachelor of Science

Studiengang	Vertiefungsrichtungen
UMWELTNATURWISSENSCHAFTEN	
ETH Zürich: www.usys.ethz.ch	
Umweltnaturwissenschaften BSc	<ul style="list-style-type: none"> – Atmosphäre und Klima – Biogeochemie – Mensch-Umwelt-Systeme – Umweltbiologie – Wald und Landschaft
Universität Genf: www.unige.ch/sciences-societe/geo ; www.unige.ch/sciences/terre	
Géographie et environnement BSc	
Science de la Terre et de l'environnement BSc	
Universität Lausanne: www.unil.ch/gse	
Géosciences et environnement BSc	Sciences de l'environnement (1 von 3 wählbaren Vertiefungen)
UMWELTINGENIEURWISSENSCHAFTEN	
EPF Lausanne: www.epfl.ch/enac	
Sciences et ingénierie de l'environnement BSc	
ETH Zürich: www.umwelting.ethz.ch	
Umweltingenieurwissenschaften BSc	

BESONDERHEITEN AN EINZELNEN STUDIENORTEN

EPF Lausanne

Die Lehrveranstaltungen in Sciences et ingénierie de l'environnement werden in Französisch oder Englisch durchgeführt. Im Rahmen des Konzepts «projeter ensemble/Design Together» wird während des gesamten Studiums die intensive Zusammenarbeit von Studierenden der Fächer Architektur, Bau- und Umweltingenieurwissenschaften in fächerübergreifenden Kursen und Workshops angeregt. Zudem fördert es den interdisziplinären Austausch zwischen Studierenden und Forschenden.

ETH Zürich

Die Studierenden der Umweltnaturwissenschaften besuchen die Grundlagen-

vorlesungen grösstenteils gemeinsam mit Studierenden von Erd-, Agrar- und Lebensmittelwissenschaften. So könnte die Studienrichtung nach zwei Semestern noch gewechselt werden. Unterrichtssprache ist anfangs Deutsch, später werden auch Veranstaltungen in Englisch angeboten.

Die Studierenden der Umweltingenieurwissenschaften besuchen die Grundlagentvorlesungen in Mathematik, Informatik, Chemie u.ä. gemeinsam mit Studierenden anderer Bachelorstudiengänge. Im ersten Studienjahr wird in Deutsch gelehrt, nachher werden vereinzelt Lehrveranstaltungen in Englisch durchgeführt.

Universität Genf

Der Studiengang Sciences de la Terre et de l'environnement vereint Erd- und Umweltwissenschaften und führt in die Masterstudiengänge Bi-disciplinaire en Sciences, Géologie und Sciences de l'environnement.

Universität Lausanne

Géosciences et environnement mit der Vertiefung Sciences de l'environnement bereitet auf den Master Environmental Geosciences vor. Unterrichtssprache ist Französisch.

UMWELTWISSENSCHAFTEN ALS BACHELORNEBENFACH

Universität Basel

Die Veranstaltungen des Transfakultären Querschnittsprogramms Nachhaltige Entwicklung können von Studierenden aller Fakultäten ab dem 3. Bachelorsemester belegt werden. Dadurch können max. 12 ECTS im freien Kreditpunktbereich erworben werden. Das Programm vermittelt natur-, gesellschafts- und wirtschaftswissenschaftliche Perspektiven auf Nachhaltigkeit.

Universität Bern

Das Bachelor-Minor-Programm Nachhaltige Entwicklung (60, 30 oder 15

ECTS) richtet sich an Studierende aller Fächer und Fakultäten und vermittelt disziplinäres und interdisziplinäres Grundwissen zu Nachhaltiger Entwicklung.

www.cde.unibe.ch

Universität Freiburg

Der interfakultäre Bereich Umweltwissenschaften bietet die Minorprogramme (Zusatzfächer) Umweltrecht (60 ECTS), Umweltpraxis (60 ECTS) und Umweltwissenschaften (30 ECTS) an. Sie vermitteln naturwissenschaftliches, ethisches, ökonomisches und juristisches Basiswissen für den Umweltbe-

reich. Das Angebot ist offen für Studierende aller Fakultäten.

www.unifr.ch/environment

Universität Zürich

Umweltwissenschaften wird im Bachelorstudium als Nebenfachprogramm zu 60 oder 30 ECTS-Punkten angeboten und kann von Studierenden aller Fakultäten besucht werden. Aktuelle Umweltprobleme werden mit verschiedenen Methoden interdisziplinär bearbeitet. Das Nebenfach ist ein nützlicher, aber nicht notwendiger Einstieg in den Master in Umweltwissenschaften.

www.ieu.uzh.ch

MASTERSTUDIEN AN UNIVERSITÄTEN UND ETH

Der erfolgreiche Abschluss eines Bachelorstudiums kann zwar den Einstieg in den Arbeitsmarkt ermöglichen. Trotzdem gilt bei einem Studium an einer universitären Hochschule der Master als Regelabschluss. Mit dem Master wird üblicherweise auch ein Spezialgebiet gewählt, das dann im Berufsleben weiterverfolgt und mit entsprechenden Weiterbildungen vertieft werden kann.

Es gibt folgende Master:

Konsekutive Masterstudiengänge bauen auf einem Bachelorstudiengang auf und vertiefen das fachliche Wissen. Mit einem Bachelorabschluss einer schweizerischen Hochschule wird man zu einem konsekutiven Masterstudium in derselben Studienrichtung, auch an einer anderen Hochschule, zugelassen. Es ist möglich, dass bestimmte Studienleistungen während des Masterstudiums nachgeholt werden müssen.

Spezialisierte Master sind meist interdisziplinäre Studiengänge mit spezialisiertem Schwerpunkt. Sie sind mit Bachelorabschlüssen aus verschiedenen Studienrichtungen zugänglich. Interessierte müssen sich für einen Studienplatz bewerben; es besteht keine Garantie, einen solchen zu erhalten.

Joint Master sind spezialisierte Master, die in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen angeboten werden und teilweise ebenfalls nach Bachelorabschlüssen verschiedener Studienrichtungen gewählt werden können.

Für die Masterstudiengänge im Umweltbereich bewerben kann man sich nach inhaltlich verwandten Bachelorabschlüssen, z.B. nach den in der Bachelortabelle aufgeführten Umweltstudiengängen, aber auch nach Naturwissenschaften wie Biologie, Erdwissenschaften, Geographie, Chemie, Physik usw. Unterrichtssprache ist in der Regel Englisch.

MSc = Master of Science **spez. MSc** = spezialisierter Master

Studiengang	Vertiefungsrichtungen
UMWELTNATURWISSENSCHAFTEN	
ETH Zürich: www.usys.ethz.ch	
Umweltnaturwissenschaften MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Atmosphäre und Klima – Biogeochemie und Schadstoffdynamik – Gesundheit, Ernährung und Umwelt – Ökologie und Evolution – Umweltsysteme und Politikanalyse – Wald- und Landschaftsmanagement
Universität Lausanne: www.unil.ch/masterenvi	
Environmental Science MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Natural hazards and risk – Aquatic Science
ÖKOLOGIE	
ETH Zürich: www.biol.ethz.ch	
Biologie MSc	– Ökologie und Evolution (1 von 10 Vertiefungen)
Universität Basel: duw.unibas.ch	
Ecology MSc	
Universität Bern: www.ecolevol.unibe.ch	
Ecology and Evolution MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Animal Ecology and Conservation – Behaviour – Evolution – Plant Ecology
Universität Freiburg: www.unifr.ch/biology	
Biology MSc	– Ecology and Evolution (1 von 4 Vertiefungen)
Universität Genf: http://biologie.unige.ch	
Biologie MSc	– Biodiversité et systématique (1 von 4 Vertiefungen)
Universität Lausanne: www.unil.ch/eb-bec	
Behaviour, Evolution and Conservation MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Behaviour, Economics and Evolution – Computational Ecology and Evolution – Geosciences, Ecology and Environment
Universität Zürich: www.biologie.uzh.ch	
Biology MSc	– Ecology (1 von 16 Vertiefungen)

Studiengang

Vertiefungsrichtungen

UMWELTINGENIEURWISSENSCHAFTEN

EPF Lausanne: enac.epfl.ch

Sciences et ingénierie de l'environnement MSc

- Chimie et bioprocédés environnementaux
- Ingénierie des eaux, du sol et des écosystèmes
- Monitoring et modélisation de l'environnement

ETH Zürich: www.umwelting.ethz.ch

Umweltingenieurwissenschaften MSc

- Fluss- und Wasserbau
- Ressourcenmanagement
- Siedlungswasserwirtschaft
- Umwelttechnologien
- Wasserwirtschaft

UMWELTWISSENSCHAFTEN

Universität Basel: www.msd.unibas.ch

Sustainable Development, spez. MSc

- Drei Studienvarianten (sozial, ökologisch oder wirtschaftlich) an drei Fakultäten

Universität Freiburg: studies.unifr.ch/de/master/int/environmentalsciences

Environmental Sciences and Humanities MSc

Universität Genf: www.unige.ch/muse

Sciences de l'Environnement MSc

- Biodiversité, écosystèmes et société
- Impacts climatiques
- Développement durable et urbanisation
- Energie
- Sciences de l'eau, ressources, gestion et société

Universität Lausanne: www.unil.ch/masterdurabilite

Fondements et pratiques de la durabilité MSc

Universität Zürich: www.ieu.uzh.ch

Quantitative Environmental Sciences, spez. MSc

BESONDERHEITEN AN EINZELNEN STUDIENORTEN

EPF Lausanne

Zum Masterstudiengang *Sciences et ingénierie de l'environnement* lassen sich Minorprogramme im Umfang von 30 ECTS kombinieren, z.B. Integrated Design, Architecture and Sustainability oder Urban Planning and Territorial Development. Vorgesehen ist zudem ein mindestens 8-wöchiges Industriepraktikum.

Im Rahmen des Konzepts «projeter ensemble/Design Together» wird während des gesamten Studiums die intensive Zusammenarbeit von Studierenden der Fächer Architektur sowie Bau- und Umweltingenieurwissenschaften in fächerübergreifenden Kursen und Workshops angeregt. Zudem fördert es den interdisziplinären Austausch zwischen Studierenden und Forschenden.

Die Lehrveranstaltungen in Sciences et ingénierie de l'environnement werden in Französisch oder Englisch durchgeführt.

ETH Zürich

In der *Biologie* steht die experimentelle Forschung im Vordergrund und nimmt zusammen mit der Masterarbeit rund zwei Drittel der Studienzeit in Anspruch. In der Vertiefung Ökologie und Evolution liegt grosses Gewicht auf praktischen Arbeiten im Feld, im Versuchsgarten, in Gewächshäusern und im Labor.

Im Masterstudienprogramm *Umweltnaturwissenschaften* wählt man neben einer Vertiefungsrichtung (Major) auch ein Ergänzungsfach (Minor) wie z.B. Sustainable Energy Use, Biogeochemistry, Life Cycle Assessment oder Soil-Plant Relations and Land Use. Ein Semester des Studiums ist für ein mind. 18-wöchiges Internship (Berufspraxis) im In- oder Ausland vorgesehen.

Universität Basel

Studierende des Masterstudiengangs *Ecology* profitieren von Forschungsmög-

lichkeiten im höchstgelegenen biologischen Labor der Alpen auf dem Furkpass.

Der spezialisierte Masterstudiengang *Sustainable Development* wird mit entsprechenden Studienvarianten von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen, der Philosophisch-Historischen und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät angeboten. Die Zulassung erfordert einen Bachelorabschluss aus Wirtschafts-, Sozial-, Geistes- oder Naturwissenschaften mit einer Mindestnote 5 plus den Nachweis von Grundlagenkenntnissen in Mathematik und Statistik. Der Unterricht findet in erster Linie in Deutsch statt.

Universität Bern

Zum Masterstudiengang *Ecology and Evolution* zugelassen sind in der Regel Studierende mit einem Bachelorabschluss in Biologie (insbesondere Zoologie oder Pflanzenwissenschaften). Mit

anderer Vorbildung müssen je nachdem zusätzliche Studienleistungen erbracht werden.

Universität Freiburg

Im Masterstudiengang *Biology* lässt sich als eine von vier Vertiefungen *Ecology and Evolution* wählen. Unterrichtssprache ist Englisch, Prüfungen können in Deutsch, Französisch oder Englisch abgelegt werden. Studierende können im Rahmen des BeNeFri-Abkommens auch von Veranstaltungen in Bern oder Neuenburg profitieren.

Der interdisziplinäre Masterstudiengang *Environmental Sciences and Humanities* vermittelt Schlüsselkompetenzen in Biologie, Geowissenschaften

Umweltökonomie, Umweltrecht bis hin zu den Umweltgeisteswissenschaften mit Fokus ethische Entscheidungsfindung in der Umweltpraxis. Er wird von verschiedenen Fakultäten und Departementen gemeinsam angeboten. Die Lehreinheiten werden mit den Studierenden der jeweiligen Fachgebiete absolviert. Unterrichtssprachen sind Englisch, Deutsch und Französisch.

Universität Genf

Der Masterstudiengang *Sciences de l'Environnement* wird gemeinsam von der Natur-, der Geistes- und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät angeboten und ist entsprechend interdisziplinär aufgebaut.

Universität Lausanne

Unterrichtssprache im Masterstudiengang *Environmental Geosciences* ist in der Regel Englisch. Prüfungen und Arbeiten können auch in Französisch geschrieben werden.

Universität Zürich

Der Masterstudiengang *Biology mit Vertiefung Ecology* kann als 90-ECTS-Studienprogramm kombiniert werden mit einem 30-ECTS-Minorprogramm.

Der spezialisierte Master in *Environmental Sciences* kann als Monofach belegt oder mit einem Masternebenfach zu 30 ECTS kombiniert werden.

UMWELTWISSENSCHAFTEN ALS MASTERNEBENFACH

Universität Basel

Die Veranstaltungen des Transfakultären Querschnittsprogramms *Nachhaltige Entwicklung* können von Studierenden aller Fakultäten ab dem dritten Bachelorsemester belegt werden. So lassen sich max. 12 ECTS im freien Kreditpunktbereich erwerben. Das Programm vermittelt natur-, gesellschafts- und wirtschaftswissenschaftliche Perspektiven auf Nachhaltigkeit.

Universität Bern

Ecology and Evolution lässt sich auch als 30-ECTS-Minor-Programm belegen.

Das Master-Minor-Programm *Nachhaltige Entwicklung* mit 30 ECTS richtet sich an Studierende aller Fächer und Fakultäten und vermittelt forschungs- und anwendungsorientierte Kompetenzen, um das Thema nachhaltige Entwicklung interdisziplinär zu bearbeiten.

www.cde.unibe.ch



INTERDISZIPLINÄRE STUDIENGÄNGE UND SPEZIALMASTER

Diese als Beispiel aufgeführten universitären Studiengänge bewegen sich an der Schnittstelle von Umweltwissenschaften zu anderen wissenschaftlichen Disziplinen. Die Masterprogramme sind nach einem Bachelor in einem entsprechenden Umweltfach oder in einer verwandten Richtung wählbar.

Zum Teil bestehen spezielle Zulassungsbedingungen. Unterrichtssprache ist im allgemeinen Englisch. Informationen dazu finden Sie auf den in der Tabelle angegebenen Hochschulsites oder unter www.berufsberatung.ch/uniinfo.

MSc = Master of Science **spez. MSc** = spezialisierter Master of Science

spez. Joint MSc = spezialisierter Master of Science, der von verschiedenen Hochschulen gemeinsam angeboten wird

Studiengang	Inhalte
EPF Lausanne: master.epfl.ch/energy	
Energy Science and Technology, spez. MSc	Methoden und nachhaltige Lösungsansätze für komplexe Umwelt- und Energiefragen, z.B. Smart Grids, Speicher- und Kontrollsysteme, Sanitärsysteme in Entwicklungsländern
ETH Zürich: www.idealeague.org/geophysics ; www.iac.ethz.ch ; www.master-energy.ethz.ch ; www.master-buildingsystems.ethz.ch ; www.istp.ethz.ch	
Applied Geophysics, spez. Joint MSc (mit Delft und Aachen)	Exploration und Gewinnung von Rohstoffen und Geothermalenergie
Atmospheric and Climate Science, spez. MSc	Atmosphärische Prozesse und ihre Wechselwirkungen von der molekularen zur globalen Skala, kurzzeitig oder über Jahrtausende
Energy Science and Technology MSc	Methoden und nachhaltige Lösungsansätze für Energiefragen aus Elektrotechnik, Maschinenbau, Umwelt- und Wirtschaftswissenschaften
Integrated Building Systems MSc	Energie- und ressourceneffizienter Bau und Betrieb von Gebäuden und Städten sowie die Interaktionen zwischen Gebäuden, Nutzern und Umwelt
Science, Technology and Policy, spez. MSc	Analyse komplexer gesellschaftlicher Probleme an der Schnittstelle von Wissenschaft, Technologie und Politik
Universität Bern: www.climatestudies.unibe.ch	
Climate Sciences, spez. MSc	Umfassender Blick auf das System Klima, den Klimawandel und die Auswirkungen auf Umwelt, Ökonomie und Gesellschaft
Universität Freiburg: studies.unifr.ch/naturesocietypolitics	
Nature, Society and Politics, spez. MSc	Aktuelle Umweltprobleme und die sozialen Aspekte der Umweltveränderung, politische Ökologie, Umgang mit natürlichen Ressourcen



BACHELORSTUDIEN AN FACHHOCHSCHULEN

BSc = Bachelor of Science

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungsrichtungen
ENERGIE- UND UMWELTTECHNIK			
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW: www.fhnw.ch/technik ; www.fhnw.ch/lifesciences			
Energie- und Umwelttechnik BSc	Hochschule für Technik, Windisch	Vollzeit, Teilzeit oder berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Energie in Gebäuden – Energiesysteme – Umwelt und Management
Life Sciences BSc	Hochschule für Life Sciences, Muttenz	Vollzeit, Teilzeit oder berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Umwelttechnologie (1 von 7 Studienrichtungen)
Fachhochschule Westschweiz HES-SO: www.hevs.ch ; www.heig-vd.ch			
Energie et techniques environnementales BSc	Haute Ecole d'Ingénierie de la HES-SO Valais HEVS, Sion	Vollzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Energies renouvelables – Smart Grid
Energie et techniques environnementales BSc	Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud HEIG, Yverdon	Vollzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Energétique du bâtiment – Thermique industrielle – Thermotronique
Hochschule Luzern HSLU: www.hslu.ch/technik-architektur			
Energy and Environmental Systems Engineering BSc	Departement Technik & Architektur, Horw	Vollzeit oder Teilzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Energy Systems – Environmental Systems
Ostschweizer Fachhochschule OST: www.hsr.ch/studium			
Erneuerbare Energien und Umwelttechnik BSc	Hochschule für Technik, Rapperswil	Vollzeit oder Teilzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Energietechnik – Umwelttechnik
ZFH/Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW: www.zhaw.ch/engineering			
Energie- und Umwelttechnik BSc	School of Engineering, Winterthur	Vollzeit oder Teilzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Elektrische Erneuerbare Energien – Nachhaltigkeit und Technologie – Thermische Energietechnik
UMWELTINGENIEURWESEN			
Fachhochschule Westschweiz HES-SO: hepia.hesge.ch			
Gestion de la nature BSc	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture HEPIA, Genf	Vollzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Nature et agriculture – Nature et loisirs
ZFH/Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW: www.zhaw.ch/lspm			
Umweltingenieurwesen BSc	Life Sciences und Facility Management, Wädenswil	Vollzeit, Teilzeit oder als praxisintegriertes Bachelorstudium	<ul style="list-style-type: none"> – Biologische Landwirtschaft und Hortikultur – Erneuerbare Energien und Ökotechnologien – Naturmanagement – Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung – Urbane Ökosysteme

BESONDERHEITEN AN EINZELNEN STUDIENORTEN

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

Bereits während des Studiums der *Energie- und Umwelttechnik* werden konkrete Projektarbeiten von externen Auftraggebern aus Wirtschaft und Industrie umgesetzt. Das Studium lässt sich voll- oder teilzeitlich sowie berufsbegleitend absolvieren.

Fachhochschule Westschweiz HES-SO

Der Studiengang *Energie et techniques environnementales* umfasst fünf Vertiefungsrichtungen, von denen zwei an der Teilschule in Sion (Unterrichtssprache Deutsch und Französisch) und drei in Yverdon (Unterrichtssprache Französisch) angeboten werden.

Hochschule Luzern HSLU

Der Studiengang *Energy and Environ-*

mental Systems Engineering wird in Englisch durchgeführt. Angehende Studierende müssen deshalb bei der Bewerbung entweder Englisch als Muttersprache angeben können oder gute Englischkenntnisse (Level C1) nachweisen. Bei fehlenden Kenntnissen muss der entsprechende Englischtest bei einer vorläufigen Studienzulassung bis spätestens zum Beginn des ersten Semesters bestanden werden.

Ostschweizer Fachhochschule OST

Für das Studium in *Erneuerbare Energien und Umwelttechnik* werden Mathematikkenntnisse auf dem Niveau einer technischen Berufsmaturität vorausgesetzt. Fehlende Kenntnisse können in einem zweiwöchigen Vollzeitkurs der Hochschule direkt vor Studienbeginn nachgeholt werden. Zudem muss ein

Einstufungstest für Computeranwendungen absolviert werden.

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Energie- und Umwelttechnik wird auch als praxisintegriertes Bachelorstudium für Bewerber/innen mit gymnasialer Maturität angeboten: die geforderte zwölfmonatige Berufswelterfahrung wird dabei parallel zu einem vierjährigen Bachelorstudium absolviert, abgestimmt auf die Studieninhalte.

Zusätzlich zu den Vertiefungsrichtungen im Studiengang *Umweltingenieurwesen* werden freiwillig wählbare Minors (Nebenfächer) in Artenkenntnis, Bildung und Beratung, Felddiagnostik und Analytik, Ökobilanzierung und Labelmanagement sowie ein Internationales Profil angeboten.



MASTERSTUDIEN AN FACHHOCHSCHULEN

Nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiums kann man eine Stelle suchen oder in die bisherige Tätigkeit zurückkehren. Vielleicht ist aber der Wunsch vorhanden, weiter zu studieren und einen Master zu erlangen. Mit dem Master vertieft man sich in einem Spezialgebiet und erwirbt spezifische Kompetenzen, die dann im Berufsleben ange-

wendet und mit entsprechenden Weiterbildungen ergänzt werden können.

In der folgenden Tabelle sind Masterstudiengänge zu finden, die sich nach einem FH-Studiengang im Bereich Umwelt anbieten. Über Details zu diesen Masterstudiengängen geben die betreffenden Hochschulen gerne Auskunft.

MSc = Master of Science

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungsrichtungen
ENGINEERING			
Kooperationsmaster der BFH, HSLU, FHNW, FHO, SUPSI und ZHAW: www.msengineering.ch			
Engineering MSc	Biel, Horw, Manno, Rapperswil, Windisch, Winterthur	Vollzeit oder Teilzeit	– Energy and Environment
LIFE SCIENCES			
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW: www.fhnw.ch/lifesciences			
Life Sciences MSc	Hochschule für Life Sciences, Muttenz	Vollzeit oder Teilzeit	– Environmental Technologies
Fachhochschule Westschweiz HES-SO: www.hesge.ch/hepia/master			
Life Sciences MSc	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture HEPIA, Genève	Vollzeit oder Teilzeit	– Natural Resource Management
UMWELTINGENIEURWESEN			
ZFH/Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW: www.zhaw.ch/lsfm			
Umwelt und natürliche Ressourcen MSc	Life Sciences und Facility Management, Wädenswil	Vollzeit oder Teilzeit	– Agrofoodsystems – Biodiversity and Ecosystems – Ecological Engineering

ZU DEN MASTERSTUDIENGÄNGEN AN FACHHOCHSCHULEN

Der **Masterstudiengang Engineering MSE** richtet sich an Bachelorabsolventen mit sehr gutem Abschluss und erlaubt Vertiefungen in 14 Profilen, u.a. auch im umweltbezogenen Energy and Environment. Der Studiengang wird von allen Schweizer Fachhochschulen in Kooperation angeboten. Die Theoriemodule finden für alle Studierenden an zentralen Standorten statt. Die fachliche Vertiefung wird dann an einer so genannten Master Research Unit (MRU) an einer der beteiligten Hochschulen absolviert, wo individuelle Studienprogramme zusammengestellt werden können.

Der **Masterstudiengang Life Sciences** ist ein Kooperationsangebot von BFH, FHNW, HES-SO und ZHAW und richtet sich an Studierende mit sehr gutem Bachelorabschluss. Die Theoriemodule werden koordiniert durchgeführt und von allen Studierenden gemeinsam besucht. Daneben gibt es verschiedene Vertiefungsmöglichkeiten, darunter auch umweltbezogene, die an den entsprechenden Hochschulen angeboten werden. Die Masterthesis wird in einer Forschungsgruppe der eigenen Hochschule oder extern in einer Firma durchgeführt. Unterrichtssprache ist je nach Modul Deutsch oder Englisch.

VERWANDTE STUDIENRICHTUNGEN

Die nebenstehenden Studienrichtungen befassen sich teilweise mit ähnlichen Themen wie diejenigen aus dem Umweltbereich.

Informationen dazu unter:

www.berufsberatung.ch/studiengebiete

> Studienrichtungen

Oder konsultieren Sie die entsprechenden «Perspektiven»-Hefte.

Informationen dazu:

www.perspektiven.sdbb.ch

«PERSPEKTIVEN»-HEFTE

Agrarwissenschaften, Lebensmittelwissenschaften, Waldwissenschaften

Architektur, Landschaftsarchitektur

Bau und Planung

Biologie

Elektrotechnik und Informationstechnologie

Geowissenschaften

Interdisziplinäre Naturwissenschaften/Life Sciences

Maschinenbau, Maschineningenieurwissenschaften

ALTERNATIVEN ZUR HOCHSCHULE

Zu verschiedenen Fachgebieten der Hochschulen gibt es alternative Ausbildungswege. Zum Beispiel kann eine (verkürzte) berufliche Grundbildung mit Eidgenössischem Fähigkeitszeugnis EFZ als Einstieg in ein Berufsfeld dienen.

Nach einer EFZ-Ausbildung bzw. einigen Jahren Berufspraxis stehen verschiedene Weiterbildung in der höheren Berufsbildung offen: höhere Fachschulen HF, Berufsprüfungen (BP), höhere Fachprüfungen (HFP).

Über berufliche Grundbildungen sowie Weiterbildungen in der höheren Be-

rufsberatung informieren die Berufsinformationsfaltblätter und die Heftreihe «Chancen: Weiterbildung und Laufbahn» des SDBB Verlags. Sie sind in den Berufsinformationszentren BIZ ausleihbar oder erhältlich beim SDBB: www.shop.sdbb.ch.

Nebenstehend einige Beispiele von Ausbildungswegen ausserhalb der Hochschulen, die zu einer Berufstätigkeit im Umweltbereich führen können. Mehr zu den einzelnen Berufen und Ausbildungen erfahren Sie unter www.berufsberatung.ch.

AUSBILDUNGEN

Baubiologe/-biologin (BP)

Energieberater/in Gebäude (BP)

Energie- und Effizienzberater/in (HFP)

Entwässerungstechnologe/-technologin EFZ

Experte/Expertin für gesundes und nachhaltiges Bauen (HFP)

Fachmann/-frau für Entsorgungsanlagen (BP)

Fachmann/-frau für naturnahen Garten- und Landschaftsbau

Forstwart/in EFZ

Gärtner/in EFZ

Landwirt/in EFZ

Natur- und Umweltfachfrau/-fachmann (BP)

Projektleiter/in Gebäudetechnik (BP)

Projektleiter/in Solarmontage, Solarteuer (BP)

Recyclist/in EFZ

Techniker/in HF Energie und Umwelt

Umweltberater/in (BP)

KLEINES ABC DES STUDIERENS

Die folgenden Informationen gelten grundsätzlich für alle Studienfächer an allen Hochschulen in der Schweiz. Spezielle Hinweise zu den Fachgebieten finden Sie weiter vorne im Heft bei der Beschreibung des jeweiligen Studiums.

Weitere Informationen



www.berufsberatung.ch



www.swissuniversities.ch



ANMELDUNG ZUM STUDIUM

Universitäre Hochschulen

Die Anmeldefrist endet an den universitären Hochschulen jeweils am 30. April für das Herbstsemester. An einigen Universitäten ist eine verspätete Anmeldung mit einer Zusatzgebühr möglich. Bitte informieren Sie sich direkt bei der jeweiligen Universität. Ein Studienbeginn im Frühjahrssemester ist nur teilweise möglich und wird nicht empfohlen, da viele Veranstaltungen und Kurse für Erstsemestrige im Herbstsemester stattfinden.

Das Portal www.swissuniversities.ch wartet mit einer Vielzahl von Informationen auf zu Anerkennung, Zulassung, Stipendien usw. Informationen zum Ablauf des Anmelde- und Immatrikulationsverfahrens jedoch sind auf der Website der jeweiligen Universität zu finden.

Fachhochschulen

Bei den Fachhochschulen sind die Anmeldefristen und -verfahren unterschiedlich, je nachdem, ob obligatorische Informationsabende, Aufnahmeprüfungen und/oder Eignungstests stattfinden. Informie-

ren Sie sich direkt bei den Fachhochschulen.

Pädagogische Hochschulen

Bei den meisten Pädagogischen Hochschulen ist eine Anmeldung bis zum 30. April für das Herbstsemester möglich. Bitte informieren Sie sich auf den jeweiligen Websites.

AUSLÄNDISCHER VORBILDUNGS-AUSWEIS > s. Zulassung zum Bachelor

AUSLANDSEMESTER > s. Mobilität

BACHELOR UND MASTER

An den Hochschulen ist das Studium aufgeteilt in ein Bachelor- und ein Masterstudium. Das Bachelorstudium dauert drei Jahre, das Masterstudium in der Regel eineinhalb bis zwei Jahre (90 bis 120 ECTS). Voraussetzung für die Zulassung zu einem Masterstudium ist ein Bachelorabschluss in derselben Studienrichtung.

An den Universitäten gilt der Master als Regelabschluss. An den Fachhochschulen ist der Bachelor der Regelabschluss. Es werden aber auch an Fachhochschulen in vielen Studienrichtungen Masterstudiengänge angeboten. Hier gelten jedoch teilweise spezielle Aufnahmekriterien.

BERUFSBEGLEITENDES STUDIUM

> s. Teilzeitstudium

DARLEHEN

> s. Finanzierung des Studiums

EUROPEAN CREDIT TRANSFER SYSTEM ECTS

> s. Studienleistungen bis zum Abschluss

FINANZIERUNG DES STUDIUMS

Die Semestergebühren der Hochschulen liegen zwischen 500 und 1000 Franken. Ausnahmen sind 2000 Franken an der Università della Svizzera italiana bzw. mehrere 1000 Franken an privaten Fachhochschulen. Für ausländische Studierende und berufsbegleitende Ausbildungsgänge gelten teilweise höhere Gebühren.

Gesamtkosten eines Studiums

Wer bei den Eltern wohnt, muss mit 800 bis 1200 Franken pro Monat rechnen (exkl. auswärtiges Essen); bei auswärtigem Wohnen können sich die Kosten fast verdoppeln.

Folgende Posten sollten in einem Budget berücksichtigt werden:

- Studienkosten (Studiengebühren, Lehrmittel)
- Feste Verpflichtungen (Krankenkasse, AHV/IV, Fahrkosten, evtl. Steuern)
- Persönliche Auslagen (Kleider/Wäsche/Schuhe, Coiffeur/Körperpflege, Taschengeld, Smartphone)

- Rückstellungen (Franchise, Zahnarzt/Optiker, Ferien, Sparen)
- Auswärtige Verpflegung (Mensa)

Zusätzlich für auswärtiges Wohnen:

- Miete/Wohnanteil
- Wohn-Nebenkosten (Elektrizität, Telefon/Radio/TV, Hausrat-/Privathaftpflichtversicherung)
- Nahrung und Getränke
- Haushalt-Nebenkosten (Wasch- und Putzmittel, allg. Toilettenartikel, Entsorgungsgebühren)

Beitrag der Eltern

Gesetzlich sind die Eltern verpflichtet, die Ausbildung ihrer Kinder (Ausbildungs- und Lebenshaltungskosten) bis zu einem ersten Berufsabschluss zu bezahlen. Für Gymnasiasten und Gymnasiastinnen bedeutet das bis zum Abschluss auf Hochschulstufe.

Stipendien und Darlehen

Das Stipendienwesen ist kantonal geregelt. Kontaktieren Sie deshalb frühzeitig die Fachstelle für Stipendien Ihres Wohnkantons. Stipendien sind einmalige oder wie-

derkehrende finanzielle Leistungen ohne Rückzahlungspflicht. Sie decken die Ausbildungskosten sowie die mit der Ausbildung verbundenen Lebenshaltungskosten in der Regel nur teilweise. Als Ersatz und/oder als Ergänzung zu Stipendien können Darlehen ausbezahlt werden. Dies sind während des Studiums zinsfreie Beträge, die nach Studienabschluss in der Regel verzinst werden und in Raten zurückzuzahlen sind. Die finanzielle Situation der Eltern ist ausschlaggebend dafür, ob man stipendien- oder darlehensberechtigt ist.

HAUPTFACH, NEBENFACH

> s. Struktur des Studiums

HOCHSCHULTYPEN

Die Schweiz kennt drei verschiedene Hochschultypen: Universitäre Hochschulen (UH) mit den kantonalen Universitäten und den Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH), Fachhochschulen (FH) und Pädagogische Hochschulen (PH). Die PH sind für die Lehrer/innenausbildungen zuständig und werden in den meisten Kantonen den FH angegliedert.

TYPISCH UNIVERSITÄT

In der Regel Zugang mit der gymnasialen Maturität

Wissenschaftlich ausgerichtetes Studium: Grundlagenforschung und Erwerb von Fach- und Methodenkenntnissen

Meist keine spezifische Berufsausbildung, sondern Erwerb einer allgemeinen Berufsbefähigung auf akademischem Niveau

Studium in der Regel gemäss vorgegebenen Richtlinien, individuell organisiert

Studium in wechselnden Gruppen

Oft Möglichkeit, Neben- und Zusatzfächer zu belegen

Master als Regelabschluss

Lernkontrollen am Semesterende

Studium als Vollzeitstudium konzipiert

TYPISCH FACHHOCHSCHULE

In der Regel Zugang mit Berufs- oder Fachmaturität

Angewandte Forschung und hoher Praxisbezug, enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft und öffentlichen Institutionen

Oft Ausbildung zu konkreten Berufen inkl. Arbeitserfahrungen (Praktika) in verschiedenen Institutionen

Mehr oder weniger vorgegebene Studienstruktur mit wenig Wahlmöglichkeiten

Studium oft in fixen Gruppen

Studiengänge als Monostudiengänge konzipiert, Wahl von Schwerpunkten möglich

Bachelor als Regelabschluss (Ausnahmen: Kunst, Musik, Theater, Psychologie und Unterricht Sekundarstufe)

Lernkontrollen laufend während des Semesters

Studiengänge oft als Teilzeitstudium oder berufsbegleitend möglich

KREDITPUNKTE

> s. Studienleistungen bis zum Abschluss

MASTER

Übergang Bachelor–Master innerhalb desselben Hochschultyps

Mit einem Bachelorabschluss einer schweizerischen Hochschule wird man zu einem *konsekutiven Masterstudium* in derselben Studienrichtung auch an einer anderen Hochschule zugelassen. Es ist möglich, dass man bestimmte Studienleistungen während des Masterstudiums nachholen muss. Konsekutive Masterstudiengänge bauen auf einem Bachelorstudiengang auf und vertiefen das fachliche Wissen. Teilweise werden auch verschiedene konsekutive Master in Teildisziplinen einer Fachrichtung angeboten.

Spezialisierte Master sind meist interdisziplinäre Studiengänge mit spezialisiertem Schwerpunkt. Sie sind mit Bachelorabschlüssen aus verschiedenen Studienrichtungen zugänglich. Interessierte müssen sich für einen Studienplatz bewerben.

Joint Master sind spezialisierte Master, die in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen angeboten werden und teilweise ebenfalls nach Bachelorabschlüssen verschiedener Studienrichtungen gewählt werden können.

Wechsel des Hochschultyps

Wer mit einem Fachhochschulbachelor an eine universitäre Hochschule wechseln will oder umgekehrt, kann zu fachverwandten Studienrichtungen zugelassen werden. Es müssen je nach Fachrichtung Zusatzleistungen im Umfang von 20 bis 60 ECTS erbracht werden. Erkundigen Sie sich am besten direkt bei der Hochschule, an die Sie wechseln möchten.

MASTER OF ADVANCED STUDIES (MAS)

sind nicht zu verwechseln mit konsekutiven und spezialisierten Masterstudiengängen. Es handelt sich hierbei um Weiterbildungsmaster, die sich an berufstätige Personen mit Studienabschluss richten (siehe Kapitel «Weiterbildung», Seite 54). Sie werden im Umfang von mindestens 60 ECTS angeboten.



MOBILITÄT

Je nach individuellen Interessen können Module oder Veranstaltungen an Instituten anderer Hochschulen besucht werden. Solche Module können aber nur nach vorheriger Absprache mit den Instituten an das Studium angerechnet werden.

Sehr zu empfehlen für Studierende ab dem vierten Semester des Bachelorstudiums ist ein ein- oder zweisemestriger Studienaufenthalt im Ausland. Das Erasmus-Programm (für die Schweiz SEMP) bietet dazu gute Möglichkeiten innerhalb Europas. Zusätzlich hat fast jedes Hochschulinstitut bilaterale Abkommen mit ausgewählten Hochschulen ausserhalb Europas.

Weitere Informationen zur Mobilität erhalten Sie bei der Mobilitätsstelle Ihrer Hochschule.

MAJOR, MINOR, MONOFACH

> s. Struktur des Studiums

PASSERELLE

> s. Zulassung zum Bachelor

STIPENDIEN

> s. Finanzierung des Studiums

STRUKTUR DES STUDIUMS

Das *Bachelorstudium* an einer universitären Hochschule besteht entweder aus einem *Hauptfach (Major)*, kombiniert mit einem oder mehreren *Nebenfächern (Minor)*, zwei Hauptfächern oder einem Monofach, wie es z.B. in vielen Naturwissenschaften und technischen Wissenschaften der Fall ist. Je nach Universität können diese Modelle leicht variieren.

Auch das *Masterstudium* kann in Haupt- und Nebenfächer unterteilt sein. Ein Vergleich von Studienangeboten an unterschiedlichen Hochschulen kann sich lohnen.

Die Studiengänge an den *Fachhochschulen* sind als Monostudiengänge organisiert. Häufig stehen – vor allem in den letzten Studiensemestern – bestimmte *Vertiefungsrichtungen* zur Wahl.

Ergänzungsfächer bestehen aus weiterführenden Lehrveranstaltungen ausserhalb der gewählten Vertiefung.

Mit *Wahlfächern* kann das Ausbildungsprofil den eigenen Interessen angepasst werden; sie können in der Regel aus dem gesamten Angebot einer Hochschule ausgewählt werden.

STUDIENFINANZIERUNG

> s. Finanzierung des Studiums

STUDIENLEISTUNGEN (ECTS) BIS ZUM ABSCHLUSS

Alle Studienleistungen (Vorlesungen, Arbeiten, Prüfungen usw.) werden in Kreditpunkten (ECTS) ausgewiesen. Ein Kreditpunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von 25 bis 30 Stunden.

Bei einem Vollzeitstudium erwirbt man 60 ECTS Punkte pro Jahr. Die ECTS-Punkte erhält man, wenn ein Leistungsnachweis wie z.B. eine Prüfung oder ein Referat erfolgreich absolviert wurde. Für einen Bachelorabschluss braucht es 180 ECTS, für einen Masterabschluss weitere 90–120 ECTS.

STUDIERN IM AUSLAND

> s. Mobilität

TEILZEITSTUDIUM

(berufsbegleitendes Studium)

Ein Bachelorabschluss (180 ECTS) dauert in der Regel drei Jahre, ein Masterabschluss (90 bis 120 ECTS) eineinhalb bis zwei Jahre. Je nach individueller Situation kann das Studium länger dauern. Wenn Sie aus finanziellen oder familiären Gründen von einer längeren Studienzeit ausgehen, erkundigen Sie sich rechtzeitig über Möglichkeiten zur Studienzeitverlängerung an Ihrer Hochschule.

Universitäten

An den Universitäten sind die Studienprogramme als Vollzeitstudien konzipiert. Je nach Studienrichtung ist es aber durchaus möglich, neben dem Studium zu arbeiten. Statistisch gesehen wirkt sich eine Arbeit bis 20 Stellenprozent positiv auf den Studienerfolg aus. Der Kontakt zum Arbeitsmarkt und der Erwerb von beruflichen Qualifikationen erleichtern den Berufseinstieg. Es gilt also, eine sinnvolle Balance von Studium und Nebenjob während des Semesters oder in den Ferien zu finden.

Fachhochschulen

Zusätzlich zu einem Vollzeitstudiengang bieten viele Fachhochschulen ihre Studiengänge als viereinhalbjähriges Teilzeitstudium (Berufstätigkeit möglich) bzw. als berufsbegleitendes Studium an (fachbezogene Berufstätigkeit wird vorausgesetzt).

Pädagogische Hochschulen

Viele Pädagogische Hochschulen bieten an, das Studium in Teilzeit bzw. berufsbegleitend zu absolvieren. Das Studium bis zum Bachelor dauert dann in der Regel viereinhalb Jahre. Fragen Sie an den Infoveranstaltungen der Hochschulen nach Angeboten.

Fernhochschulen

Eine weitere Möglichkeit, Studium und (Familien-)Arbeit zu kombinieren, ist ein Fernstudium. Dieses erfordert aber grosse Selbstständigkeit, Selbstdisziplin und Ausdauer.

ZULASSUNG ZUM BACHELOR

Universitäre Hochschulen

Bedingung für die Zulassung zum Bachelor an einer universitären Hochschule ist eine eidgenössisch anerkannte gymnasiale Maturität oder ein gleichwertiger Ausweis sowie die Beherrschung der Studien-sprache.

Für die Studiengänge in Medizin sowie Sportwissenschaften gibt es spezielle Eignungsverfahren.

Eine Berufsmaturität mit bestandener Passerellen-Ergänzungsprüfung gilt als gleichwertig zur gymnasialen Maturität.

An den Universitäten Freiburg, Genf, Lausanne, Luzern, Neuenburg, Zürich und der italienischen Schweiz sowie an der ETHZ ist es möglich, *auch ohne gymnasiales Maturitätszeugnis* zu studieren. Dabei kommen besondere Aufnahmeverfahren zur Anwendung, die von Universität zu Universität, von Fakultät zu Fakultät verschieden sind. Unter anderem wird ein bestimmtes Mindestalter vorausgesetzt (30 in Freiburg, 25 in Genf, Neuenburg und Tessin).

Fachhochschulen

Wer sich an einer Schweizer Fachhochschule einschreiben will, benötigt eine abgeschlossene berufliche Grundbildung meist in einem mit der Studienrichtung verwandten Beruf plus Berufsmaturität oder eine entsprechende Fachmaturität.

In den meisten Studiengängen wird man mit einer gymnasialen Maturität aufgenommen, wenn man zusätzlich ein in der Regel einjähriges Berufspraktikum absolviert hat.

Ebenfalls ein in der Regel einjähriges Praktikum muss absolvieren, wer eine berufliche Grundbildung in einem fachfremden Beruf absolviert hat.

In einigen Studienrichtungen werden Aufnahmeprüfungen durchgeführt. In den Fachbereichen Gesundheit, Soziale Arbeit, Kunst, Musik, Theater, Angewandte Linguistik und Angewandte Psychologie werden ergänzend Eignungsabklärungen und/oder Vorkurse verlangt.

Pädagogische Hochschulen

Die Zulassungsvoraussetzung für die Pädagogischen Hochschulen ist in der Regel die gymnasiale Maturität. Je nach Vorbildung gibt es besondere Aufnahmeverfahren bzw. -regelungen. Erkundigen Sie sich direkt bei der entsprechenden Hochschule.

Studieninteressierte mit ausländischem Vorbildungsausweis

Die Zulassungsstellen der einzelnen schweizerischen Hochschulen bestimmen autonom und im Einzelfall, unter welchen Voraussetzungen Studierende mit ausländischem Vorbildungsausweis zum Studium zugelassen werden.

ZULASSUNG ZUM MASTER

> s. Master



PORTRÄTS VON STUDIERENDEN

Auf den folgenden Seiten berichten Studierende verschiedener Hochschulen aus ihrem Studienalltag und von ihren Zukunftsplänen.

LARS TRUTTMANN

Erneuerbare Energien und Umwelttechnik, abgeschlossenes Bachelorstudium, Hochschule für Technik Rapperswil HSR

JANINE WETTER

Umweltnaturwissenschaften mit Vertiefung Atmosphäre und Klima, Masterstudium, 1. Semester, ETH Zürich

MATHUJAH MANIKKAN

Umweltingenieurwesen, Bachelorstudium, 5. Semester, ZHAW Wädenswil

NOËMIE PROBST

Umweltingenieurwissenschaften, Bachelorstudium, 6. Semester, ETH Zürich



Lars Truttmann, Erneuerbare Energien und Umwelttechnik, abgeschlossenes Bachelorstudium, Hochschule für Technik Rapperswil HSR

ETWAS FÜR DIE UMWELT TUN

Lars Truttmann (24) hat sich nach einer beruflichen Grundbildung als Geomatiker für ein Studium in Energie- und Umwelttechnik entschieden. Hier kann er seine technischen Interessen mit seiner Sorge um die Umwelt verbinden. Seine Zukunft sieht er in einer NGO, im Umweltmanagement oder im Bau von Recyclinganlagen. Sein Traum: Zentralasien mit einem solarbetriebenen Motorrad bereisen.

Weshalb haben Sie Energie- und Umwelttechnik gewählt?

Nach dem Lehrabschluss hatte ich mich eigentlich bereits für ein Bauingenieur-Studium entschieden. Während meiner Durchdiener-Zeit im Militär wurde mir dann aber bewusst, wie verschwenderisch wir mit unserer

Energie und unseren Ressourcen umgehen. Das hat mein Interesse an Energie- und Umweltfragen geweckt.

Was sollte man für Ihre Studienrichtung mitbringen?

Das Fach Erneuerbare Energien und Umwelttechnik (EEU) sucht nach

technischen Lösungen für Energie- und Umweltprobleme. Es braucht deshalb vor allem ein Interesse an Technik. Gute Mathematikkenntnisse und ein Verständnis für Physik und Chemie sind von grossem Vorteil. Der Studiengang hat sich aus der Richtung Maschinenbau und Innovation heraus entwickelt und beinhaltet deshalb auch Materialtechnologie, Konstruktion und CAD-Zeichnen. Ohne jegliche Vorkenntnisse habe ich diese Module mit etwas Kopfschmerzen begonnen. Es war dann aber recht problemlos machbar, auch weil ich mein theoretisches Wissen in Praktika, Übungen und kleineren Projekten vertiefen konnte.

Wie umweltbewusst sind die Studierenden?

Diskussionen beim Mittagessen um vegane oder vegetarische Ernährung, nachhaltigen Konsum oder ÖV-Nutzung zeigen mir, dass viele Mitstudierende versuchen, sich für die Umwelt einzusetzen. Ebenfalls ein grosses Thema ist die Abfalltrennung, weil wir in unserem Studiengang lernen, wie unsortierter Abfall getrennt und als Sekundärrohstoffe wieder genutzt werden kann.

Trotzdem: Klima- und Umweltaspekte in ihrer ganzen Vernetztheit werden im Studium nur spärlich behandelt und Umweltbewusstsein ist keine offizielle Voraussetzung. Leider muss ich deshalb sagen, dass nicht alle EEU-Studierenden die Klimathematik ernst nehmen. Es gibt einige Kollegen, die durchaus fünf, sechs Mal im Jahr ohne schlechtes Gewissen in die Ferien fliegen.

Wie verlief Ihr Studienstart?

An meinen ersten Studientag kann ich mich noch gut erinnern: Ich habe verschlafen. Was in der Mittelschule mit einer unentschuldigten Absenz geendet hätte, hat im Studium niemanden wirklich interessiert. An die neuen Unterrichtsformen mit den vielen Vorlesungen habe ich mich rasch gewöhnt. Aufgrund unseres sehr kleinen Jahrgangs mit nur etwa 20 Studierenden hatte ich immer das Gefühl, in einer Schulklasse zu sitzen. Das hat den

Start erleichtert – genauso wie die verschiedenen Studierendenpartys.

Können Sie Ihren Studienalltag beschreiben?

Ich besuche pro Woche rund 30 Lektionen zu 45 Minuten. Es sind mehrheitlich Vorlesungen, die man selber aus einer Auswahl von Grundlagen- und Vertiefungsmodulen wie Elektrotechnik, Programmieren, Regelungstechnik, Thermo- und Fluidodynamik, Ökomanagement, Urban Mining usw. zusammenstellt. Daneben gibt es Praktika, meist im Zweiwochen-Rhythmus in kleinen Gruppen zu drei bis vier Personen. Hier wird die Theorie aus den Vorlesungen durch Experimente und das Verfassen eines Berichtes vertieft. Positiv überrascht war ich über die grosse Zahl an Exkursionen, wo wir von einem AKW bis zu einer Kläranlage alle möglichen Betriebe besichtigen konnten.

Was haben Sie als schwierig erlebt? Vermissen Sie etwas?

Ich hatte das Glück, ohne wirkliche Schwierigkeiten und mit geringem Aufwand durch das Studium zu kommen. Nach der so genannt unterrichtsfreien Zeit wieder mit dem Lernen zu starten, war aber trotzdem jedes Semester eine grosse Überwindung und Herausforderung. Vermisst habe ich einzig ein gut ausgebautes und geführtes Sportangebot. Ansonsten kann ich die direkt am See gelegene Hochschule für Technik Rapperswil (HSR) nur empfehlen.

Was findet neben Ihrem Studium noch Platz?

Um neben dem Studium möglichst viel unterzubringen, braucht es ein gutes Zeitmanagement. Ich musste nie grosse Abstriche machen und fand immer Zeit, um im Sommer zu biken und im Winter die Langlaufskis anzuschlappen. Das Geldverdienen habe ich meist in die Semesterferien oder auf die Wochenenden gelegt. In einem Vollzeitstudium während der Woche erwerbstätig zu sein, geht nicht. Es gibt aber die Möglichkeit, das Studium teilzeitlich zu absolvieren und daneben zu jobben. Die Studiendauer verlängert

sich zwar etwas, jedoch lässt sich so frühzeitig Praxiserfahrung sammeln.

Haben Sie schon schriftliche Arbeiten verfasst?

Bei der Semesterarbeit habe ich mich mit dem Einsatz von porösen Werkstoffen in der Separations- und Förderungstechnik befasst. Ein durch den Kapillareffekt gebildeter Flüssigkeitsfilm auf diesen Werkstoffen soll verhindern, dass das beförderte Material mit dem Förderband «verklebt». Nach verschiedenen Experimenten konnte ich zwei kleinere Laboranlagen selber bauen. Dabei waren handwerkliches Geschick und Kreativität sehr hilfreich. Bei Fragen wurde ich von meinem Betreuer und seinen Assistenten unterstützt. Diese Laborversuche müssen nun weitergeführt werden, um Einsatzmöglichkeiten in der Industrie zu finden.

Meine englische Bachelorarbeit habe ich während eines Austauschsemesters im isländischen Reykjavik verfasst. Es ging um den Einfluss von Algen auf die Leistung einer Filtrationsanlage und die Qualität des filtrierten Wassers. Ich führte eine Reihe von Filtrations-Experimenten in einem Labor an der University of Iceland durch. Unter der Woche war ich fünf Tage im Labor und habe meine Experimente betreut, Messungen durchgeführt und an der Bachelorarbeit geschrieben. An den Wochenenden konnte ich das Land bereisen. Bei Problemen hatte ich eine Betreuungsperson vor Ort und eine in der Schweiz.

Welche Ziele möchten Sie umsetzen?

Beruflich gesehen möchte ich mich definitiv im Bereich Umwelt weiter vertiefen, zum Beispiel im Umweltmanagement oder im Anlagenbau für Recyclinganlagen. Auch das Arbeiten für eine NGO kann ich mir irgendwann gut vorstellen. Privat bin ich etwas im Konflikt zwischen meiner Liebe zum Reisen und der zur Umwelt. Ich wünschte mir, die Welt auf eine möglichst klimaneutrale Art bereisen zu können. Ein Traum wäre, mit einem solarbetriebenen Motorrad durch Zentralasien zu fahren.

Kann man nach einem Umwelt-Studium «ein bisschen die Welt retten»?

Definitiv. Als Anlagenplaner könnte ich neue Recyclinganlagen bauen, als Projektingenieur neue Solaranlagen erstellen, als Ingenieur in einer Kläranlage die Reinigung des Abwassers kontrollieren und steuern. Solche und viele weitere Aufgaben warten nach dem Studium auf Absolventen wie mich. Wir sollten aber das Retten der Umwelt nicht nur den Fachleuten überlassen. Jede und jeder kann mit eigenen Taten etwas beisteuern: nach Österreich reisen statt nach Hawaii, Velo- statt Autofahren, auf Fleisch verzichten und regionales Gemüse zu saisonalen Zeiten essen (nein, die geschnittene Mango in der Plastikverpackung ist nicht gut für die Umwelt!).

Hat sich Ihr Umwelt-Verhalten durch das Studium verändert?

Es hatte sicherlich einen Einfluss auf meine Interessen und meinen Umgang mit der Umwelt. Ich beschäftige mich jedoch auch ausserhalb des Studiums stark mit einem nachhaltigen Lebensstil und versuche, auch mein Umfeld zum Umdenken zu bringen. So konnte ich kürzlich sogar meine Eltern davon überzeugen, dass sie den umweltschädlichen kleinen Max-Havelaar-Plastikkleber von der Bio-Bananenschale entfernen, bevor sie sie in die Grünabfuhr geben.



Janine Wetter, Umweltnaturwissenschaften mit Vertiefung Atmosphäre und Klima, Masterstudium, 1. Semester, ETH Zürich

DRAMATISCHE VERÄNDERUNGEN AUFZEIGEN

Janine Wetter (23) hat für ihre Maturitätsarbeit in der Antarktis einen Dokumentarfilm über Pinguine gedreht und deren Bedrohung durch den Klimawandel aufgezeigt. Heute eignet sie sich im Studium die Kenntnisse an, die für eine fundierte Klimadebatte vonnöten sind. Für die Zukunft wünscht sie sich, die dramatischen Veränderungen in den Polarregionen weiterverfolgen und darüber informieren zu können.

Gab es in Ihrem Leben ein Schlüsselerlebnis, das Ihren späteren Weg bestimmt hat?

Mit 16 bin ich beim Surfen im Internet auf einen WWF-Artikel gestossen, in dem stand, dass die Pinguine in der Antarktis vom Klimawandel bedroht seien. Ich war schockiert, denn Pingu-

ine sind seit meiner Kindheit meine Lieblingstiere. Ich begann zu recherchieren und beschloss, als Maturitätsarbeit einen Dokumentarfilm darüber zu drehen.

Ursprünglich wollte ich im Zoo filmen. Über den Pinguinpfleger bekam ich Kontakt zu einem Pinguinforscher.

Der brachte mich auf die Idee, den Film in der Antarktis zu drehen. Über Umwege erhielt ich einen Platz auf einem chilenischen Forschungsschiff. Bis zur Abreise verbrachte ich ein Jahr lang jeden freien Nachmittag damit, Sponsoren zu suchen, die Expedition vorzubereiten und zu lernen, wie man bei kalten Temperaturen mit Kameras umgeht.

Und dann gings tatsächlich los?

Ja. Mit an Bord waren über 100 Forschende, mit denen ich mich unterhalten und Interviews führen konnte. Ich habe dabei viel gelernt. Zum Beispiel gibt es in der Antarktis Zecken, die Pinguine befallen und Krankheiten übertragen. Ein Forscher untersuchte, ob sich die Zecken durch den Klimawandel vermehrt ausbreiten und was dies für die Pinguine bedeutet.

Schliesslich wurde ich von der Leiterin der polnischen Forschungsstation Arc-towski eingeladen, für eine Woche auf der Station zu leben. Das war wohl das Eindrücklichste, das ich je erlebt hatte. Rund eine halbe Stunde Fussmarsch von der Station entfernt befand sich eine Pinguinkolonie, die ich dank einer Spezialbewilligung filmen durfte. Von den einst 30 000 Brutpaaren waren 2014, als ich dort war, nur noch 3000 übrig. Auch das schmelzende Eis stellt für die Pinguine ein Problem dar, denn der Krill, der die Nahrungsgrundlage der Pinguine bildet, ist auf Eisschollen angewiesen, um den Nachwuchs aufzuziehen.

Nach der Expedition habe ich während gut neun Monaten den Film geschnitten und anschliessend an verschiedenen Events und Schulen Vorträge gehalten. Dieses Projekt hat meine Studienwahl sicher beeinflusst. Dennoch war ich sehr lange unentschlossen, was ich genau studieren möchte. Ein Filmstudium hätte ich mir auch vorstellen können. An einem Informationstag für Maturanden und Maturandinnen bin ich dann an der ETH auf die Umweltnaturwissenschaften gestossen und war sofort sehr angetan.

Wie verlief Ihr Studienstart?

Sehr herzlich. Wir bekamen Gottis und Göttis zugewiesen, die uns an der

ETH herumführten und unsere Fragen beantworteten. Ebenso gab es einen Einführungstag und das BEST-Wochenende. Dafür reisten alle neuen Bachelorstudierenden zusammen nach Einsiedeln, wo wir Fragen zum Studium stellen, Einblick in die neueste Forschung unseres Departementes erhalten, Kollegen kennenlernen und ehemalige Studierende zu ihren Erfahrungen aus dem Arbeitsleben befragen konnten.

Wie würden Sie Ihre Mitstudierenden beschreiben?

Es tönt nach Klischee, aber vielleicht achten bei uns tatsächlich mehr Studierende als in anderen Studiengängen darauf, wie sie sich ernähren und fortbewegen und wo sie ihre Kleider kaufen. Viele von uns sind stark engagiert, nehmen regelmässig an Klimastreiks teil oder organisieren Umwelt-Aktivitäten im ETH-Umfeld.

Wir unternehmen viel zusammen, arbeiten miteinander, nicht gegeneinander. Zusammenfassungen für Prüfungen oder Lernmaterialien von Studierenden aus höheren Semestern werden geteilt und weitergegeben. Diesen Zusammenhalt schätze ich sehr.

Wie sehen die Bachelorjahre im Überblick aus?

Im ersten Jahr war die Woche vollgepackt mit Vorlesungen in Mathematik, Biologie, Chemie, Umweltsysteme, Umweltproblemlösen usw. Interessant, aber intensiv und zeitaufwendig – auch wegen der Basisprüfung im Sommer. Toll waren die vielen Exkursionen und die Zusammenarbeit mit Vertretern der Industrie.

Im zweiten Jahr kann man erste Wahlfächer belegen und selbst entscheiden, wann man welchen Prüfungsblock absolvieren möchte. Zudem gibt es Praktika und Laborarbeiten. Im dritten Jahr wählt man schliesslich eine Vertiefung. Ich habe mich für Atmosphäre und Klima entschieden, weil ich gerne Mathe und Physik habe und mich das Klima und die Polarforschung sehr interessieren.

Sie haben ein Austauschsemester im arktischen Spitzbergen

verbracht. Das war sicher grossartig.

Ja, der Austausch im fünften Semester war eine tolle Erfahrung. Ich habe von einem Schiff aus im Ozean Proben genommen, einen Bericht darüber geschrieben, neue Freunde kennengelernt und viel Englisch gesprochen und geschrieben. Das hilft mir jetzt im Master, wo alle Veranstaltungen in Englisch stattfinden. Zudem habe ich Einblicke in fremde Forschungsfelder und Umweltfragen anderer Regionen gewonnen.

Bleibt neben dem Studium Zeit für Hobbys oder Jobs?

Je länger man studiert, desto mehr kann man sich Stunden und Fächer selbst einteilen und desto flexibler wird man auch, um sich mit Freunden zu treffen oder einer Arbeit nachzugehen. Im letzten Bachelorsemester habe ich hier an der ETH eine Hilfsassistenten-Stelle angenommen. Ich unterrichtete Studierende im ersten Jahr in Matheübungen. Ausserdem arbeite ich ab und zu als Promotorin an Events und Festivals, trainiere an zwei bis drei Abenden pro Woche Kajakpolo und gehe mit meinem Hund einmal pro Woche zum Hundesport.

Vor zwei Jahren konnte ich zusammen mit vier weiteren ausgewählten Studierenden mit dem Swiss Arctic Project (SAP) ein weiteres Mal in die Arktis reisen. Wir hatten den Auftrag, über Social Media und andere Medien (SRF, 20 Minuten, RSI) auf den Klimawandel aufmerksam zu machen.

Haben Sie schon Ihre Bachelorarbeit geschrieben?

Ja, ich habe am Computer Messdaten eines Polarforschungs-Institutes ausgewertet, um klimatische Veränderungen in der Arktis nachzuweisen. Es ging um unterschiedlich schwere Wassermoleküle in der Luft, so genannte Isotopen. Ich habe untersucht, wie sich die Messwerte verändern, wenn besonders kalte oder besonders warme Luft nach Spitzbergen zieht. Zudem konnte ich Messdaten von Wasserproben verwenden, die ich selber im Rahmen des SAP in der Arktis genommen hatte. Das war ein tolles Gefühl.

Kann man nach einem Umwelt-Studium «ein bisschen die Welt retten»?

Mit unserem Studium alleine wird man die Welt nicht retten können. Aber es gibt uns Kenntnisse mit, mit denen wir in der Klimadebatte mitwirken und etwas verändern können. Es braucht allerdings auch viele andere Menschen. Wir müssen alle an einem Strang ziehen. Ich sehe die Stärke unseres Studiengangs darin, zwischen den unterschiedlichen Interessengruppen zu vermitteln.

Was hat sich für Sie durch das Studium verändert?

Das Studium hat mich noch mehr zum Nachdenken gebracht. Ich bin entsetzt, was wir mit unserer Erde alles anstellen, und ich sehe im Studium, wie schwierig es ist, schon kleinere Umweltprobleme zu lösen. Mir wurde bewusst, wie viele verschiedene Meinungen es gibt, und dass man nur durch Kompromisse zu einer Lösung gelangen kann.

Wo sehen Sie sich in zehn Jahren?

Ich werde wohl immer noch als Forscherin oder Dokumentarfilmerin in den Polarregionen unterwegs sein. In diesen Regionen wird sich in den nächsten Jahrzehnten viel verändern. Ich würde gerne den Menschen, die nicht dort sind, zeigen, was passiert und so eine Brücke zwischen Forschung und Gesellschaft bilden.



Mathujah Manikkan, Umweltingenieurwesen, Bachelorstudium, 5. Semester, ZHAW Wädenswil

MEHR WISSEN ÜBER AKTUELLE UMWELTTHEMEN

Mathujah Manikkan (23) absolvierte die technische Berufsmaturität, jobbte ein Jahr bei der Stadtpolizei Zürich und reiste durch Asien und Europa. Dann wählte sie ein Umweltstudium, weil sie mehr wissen wollte über aktuelle Themen wie Klimawandel oder erneuerbare Energien. Ihre bisherigen Studienstärken: ein Austauschsemester in Schottland, spannende Vertiefungsmodule und eine Arbeit über die Effizienz von Wurmkompostern und Bokashi-Eimern.

Interview

Christina Ochsner

Mehr Informationen

www.janinewetter.ch

swissarcticproject.org

arctowski.ag

Warum haben Sie sich für ein Umweltstudium entschieden?

Täglich kommen wir mit der Umwelt in Berührung. Wir geniessen den ge-

mütlichen Spaziergang im Wald, erleben die Biodiversität auf dem Land oder nehmen den Temperaturanstieg über die Jahre wahr. Vor meinem Stu-

dium hatte ich viele offene Fragen zur Umwelt, z.B. zum Klimawandel oder zu erneuerbaren Energien. Schnell habe ich gemerkt, dass mir die Antworten auf diese Fragen fehlen. Vom Studium erwartete ich mir Hintergrundwissen zu aktuellen Umweltthemen und Einblick in Zusammenhänge. Mit diesen Kenntnissen hoffe ich, nach dem Studium meinen Beitrag an die Verbesserung der Umweltproblematik leisten zu können.

Was sollte man für Ihre Studienrichtung mitbringen?

Das Umweltingenieurwesenstudium an der ZHAW ist sehr breit angelegt und bietet fünf verschiedene Vertiefungsrichtungen und vertiefungsübergreifende Module an. Kenntnisse in naturwissenschaftlichen Fächern sind sicher von Vorteil, aber fast wichtiger scheint mir das Interesse an der Thematik.

Wie verlief Ihr Studienstart?

Mein Studium startete sehr angenehm mit einer Projektwoche. Wir hatten viel Zeit, um uns mit der Umweltthematik vertraut zu machen und mit den Mitstudierenden auszutauschen. An die neuen Strukturen habe ich mich rasch gewöhnt: Es gibt keine Klasse mehr, die den ganzen Tag im selben Raum den Unterricht besucht. Nach einem Modul im Hauptgebäude folgt ein Modul mit anderen Mitstudierenden in einem anderen Gebäude. Das brachte viel Abwechslung in meinen Alltag.

Wie würden Sie Ihre Mitstudierenden und die Studienatmosphäre beschreiben?

Meine Mitstudierenden sind sehr sozial und warmherzig. Oft stellt man sich den Klischee-Umweltingenieurstudenten, kurz «UI» genannt, so vor: vegan, barfuss und mit Rastas. Diesen Typ gibt es tatsächlich auf unserem Campus, aber auch sehr viel andere Persönlichkeiten. Bei ca. 180 Studierenden pro Jahr ist die Diversität extrem gross. Die Harmonie zwischen all diesen unterschiedlichen Charakteren fasziniert mich immer wieder. Jeder hilft jedem, während Prüfungsphasen

werden Zusammenfassungen und Notizen ausgetauscht.

Es gibt auch sehr viele Wohngemeinschaften unter den UI. Zudem organisieren engagierte Studierende immer wieder die Teilnahme an Klimastreiks, kollektives Gärtnern oder Anti-Food-Waste-Aktionen. Die Teilnahme ist natürlich freiwillig.

Was ist anders als an der Mittelschule? Was ist typisch für Ihr Studium?

Im Studium wird eine hohe Eigendisziplin gefordert. Der Besuch des Unterrichts ist, bis auf einige Pflichttermine, freiwillig. Die Dozierenden kontrollieren die Hausaufgaben nicht und eine eigentliche Klasse gibt es auch nicht mehr. Die Klassengrösse variiert stark. In einigen Vorlesungen sind wir fast 180 Studierende und in anderen wiederum nur 20.

Der Lernaufwand ist individuell und abhängig von den Vorkenntnissen in den jeweiligen Fächern. Beispielsweise gibt es unter den Studierenden viele Gärtner, die bereits gut vertraut sind mit Pflanzen. Es gibt aber auch Kaufleute, die noch nie den wissenschaftlichen Namen einer Pflanze lernen mussten, dafür Vorteile in Informatik und Projektmanagement haben.

Das Studium ist sehr praxisnah. Alle zwei Wochen etwa sind wir in einem Modul auf Exkursion unterwegs (Pflanzen lernt man nun mal am besten vor Ort auf dem Feld oder im Wald kennen). Im Modul Chemie gab es ergänzend zu der Vorlesung alle drei Wochen ein Chemiepraktikum, wo wir die Theorie festigten. Es gibt aber auch Module, die das ganze Semester lang auswärts stattfinden, und andere Module, in denen wir uns in einem Unterrichtsraum primär mit Theorie auseinandersetzen.

Was war bis jetzt speziell interessant und motivierend?

Ein besonderes Highlight meines Studiums war sicherlich mein Austauschsemester in Schottland. Für ein Semester durfte ich an der Partneruniversität Highlands and Islands in Stornoway studieren. Die ECTS-Punkte wurden vollumfänglich angerechnet,

was mir einen reibungslosen Wiedereinstieg ins Studium in der Schweiz verschaffte. Es war eine aufregende Zeit in einem völlig fremden Land an einer neuen Hochschule.

Hier in der Schweiz sind es vor allem jetzt im letzten Studienjahr die Vertiefungsmodule, die mich faszinieren: Solarthermie und Photovoltaik, Energieeffizienz, Nachhaltigkeitsmanagement im Unternehmen, Gebäudebegrünung u.a. Die Thematik ist extrem spannend und überzeugt mich jedes Mal aufs Neue, das richtige Studium gewählt zu haben.

Was findet neben Ihrem Studium noch Platz?

Mein Studium ist sehr flexibel ausgelegt. Ab dem zweiten Studienjahr besuchen wir, abgesehen von einigen Pflichtmodulen, nur noch Wahlmodule. Die Module habe ich so gewählt, dass ich neben dem Studium einer Tätigkeit als Mitarbeiterin der Studiengangsleitung an der ZHAW nachgehen kann. Das Pensum wähle ich jedes Semester selbst.

In welche Richtung möchten Sie sich spezialisieren?

Schon ziemlich früh im Studium hat mich das Thema erneuerbare Energien begeistert. Mit der Vertiefung Erneuerbare Energien und Ökotechnologien möchte ich mich vor allem in Richtung Photovoltaik sowie Energieeffizienz und Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen spezialisieren.

Haben Sie schon Arbeiten geschrieben?

Während meines Auslandssemesters habe ich eine Arbeit über die Steuerung eines Wurmkomposters und eines Bokashi-Eimers mithilfe eines Arduino (elektronischer Microcontroller) geschrieben. Ich widmete mich der Fragestellung, ob mit einer Überwachung von Temperatur, Feuchtigkeit und pH-Wert der beiden Kompostiersysteme eine Effizienzsteigerung erreicht werden kann.

Mit meiner zweiten Semesterarbeit habe ich vor zwei Wochen an der ZHAW gestartet. In dieser Arbeit werde ich die Effizienzsteigerung des Hei-

zungssystems im 2000-Watt-Areal Kalkbreite über eine Systemsimulation ermitteln.

Kann man nach einem Umwelt-Studium «ein bisschen die Welt retten»?

«Ein bisschen die Welt retten» wollen wohl alle UI gerne. Hierzu fällt mir der Aufkleber auf dem Kühlschrank unseres Pausenraums ein, auf dem steht: «Der Klimawandel wartet nicht, bis du deinen Bachelor abgeschlossen hast.» Aktives Handeln bereits vor und während dem Studium ist wichtig.

Hat sich Ihre Beziehung zur Umwelt durch das Studium verändert?

Ja, vor allem mein Umweltbewusstsein hat sich durch das Studium und durch Gespräche mit anderen Studierenden sehr verändert. So habe ich z.B. meinen Fleischkonsum bewusst reduziert und achte viel mehr darauf, wie ich mich fortbewege und wie ich reise.



Noémie Probst, Umweltingenieurwissenschaften, Bachelorstudium, 6. Semester, ETH Zürich

NICHT MEHR OHNMÄCHTIG ZUSEHEN

Noémie Probst (22) wollte der Umweltzerstörung nicht mehr ohnmächtig zusehen. Sie hofft, an der ETH die technischen Fähigkeiten zu erwerben, um etwas verändern zu können und anstehende Probleme zu lösen. Speziell interessiert ist sie an erneuerbaren Energien. Privat versucht sie, ihre Erkenntnisse aus dem Studium mit Familie und Freunden zu teilen und nachhaltiger zu leben.

Was hat Sie bewogen, Umweltingenieurwissenschaften zu wählen?

Der Klimawandel und die damit verbundenen Auswirkungen beschäftigen auch mich sehr. Ich will nicht mehr ohnmächtig zusehen, wie unsere Um-

welt durch menschliches Handeln zerstört wird. An der ETH werde ich mit den Werkzeugen einer Ingenieurin ausgerüstet, mit denen ich Probleme und Herausforderungen der Zukunft systematisch angehen kann. Zusätzlich motiviert hat mich, dass die Ener-

giestrategie 2050 angenommen wurde. Diesen politischen Willen braucht es, um technische Neuerungen in die Praxis umzusetzen.

Was hätten Sie studiert, wenn es Ihr Fach nicht gäbe?

Die Entwicklung von Energiesystemen in der Schweiz und speziell die erneuerbaren Energien interessieren mich sehr. Deshalb wäre auch Elektrotechnik ein passendes Studium gewesen.

Was sollte man fürs Studium mitbringen?

Da das Studium an der ETH stattfindet, ist ein Interesse an technischen Fächern unbedingt notwendig. Das Basisjahr beinhaltet viele mathematische Fächer, deshalb ist es wichtig, dass man den Maturitätsstoff gut verstanden hat. Die ETH bietet online einen «Brückenkurs Mathematik» an. Zusätzliches Wissen ist aber nicht notwendig, und man muss auch nicht das Schwerpunktfach Mathematik und Physik besucht haben. Ich habe es mit Latein auch geschafft. Neben Mathematik (Statistik, Analysis, Lineare Algebra) und Physik (Mechanik und

Allgemeine Physik) haben wir in den ersten beiden Jahren auch verschiedene Chemie- und Biologiefächer (Allgemeine Chemie, Labor, Biochemie, Ökologie, Mikrobiologie) und Informatik. Die studienspezifischen Fächer (z.B. Luftreinhaltung, Siedlungswasserwirtschaft, Umweltgeotechnik, Ökologische Systemanalyse, Abfalltechnik, usw.) kommen in den letzten beiden Jahren des Bachelors dazu.

Was ist anders als an der Mittelschule? Wie verlief Ihr Studienstart?

Die Dozierenden fangen sofort mit dem Stoff an, und ab der zweiten Woche starten die Übungsstunden. Es bleibt also nicht viel Zeit, um sich an den neuen Rhythmus zu gewöhnen. Trotzdem fühlte ich mich nicht überfordert, weil ich Fragen und Unsicherheiten an den verschiedenen Einführungsveranstaltungen (Prestudy Event und Erstsemestrigentag) klären konnte. Wichtig waren auch Studienkolleginnen und Freunde: Wir lösten die Übungsaufgaben zusammen, lernten in der Lernphase gemeinsam oder tranken ein Bierchen nach Feierabend.

Wie würden Sie Ihre Mitstudierenden und die Studienatmosphäre beschreiben?

Da wir kein besonders grosser Studiengang sind, kennen sich nach zwei Jahren alle und die Atmosphäre ist sehr angenehm. Ich würde sagen, dass die anderen Studierenden sensibilisiert sind für Nachhaltigkeitsfragen. Es sind aber überhaupt nicht alle offensichtlich «öko», wie man sich das vielleicht vorstellt. Die Thematik wird diskutiert, aber mehr auf einer technischen, lösungsorientierten Ebene. Lebensformen und private Überzeugungen werden selten thematisiert.

Wie sieht Ihr Studienalltag aus?

Der Stundenplan im Bachelor ist ziemlich voll mit Vorlesungen und Übungen (ca. 26 Wochenstunden). Das ist zwar weniger als an der Mittelschule, aber es wird mehr Zeit benötigt, um die Vorlesungen nachzubereiten und die Übungen zu lösen. Im 4. und 6. Semester haben wir ein bis zwei Tage in der Woche Labor. Dort werden chemische und physikalische Experimente durchgeführt und Berichte verfasst. Im 4. Semester finden sehr spannende Ex-



Energie, speziell erneuerbare Energie, ist eines der Themen, die Noëmi Probst in ihrem Studium der Umweltingenieurwissenschaften besonders interessieren. Mit Windkraftanlagen hat sie sich bereits in zwei Gruppenarbeiten beschäftigt.

kursionen statt, z.B. zum Kehrricht- heizkraftwerk, in die Kanalisation oder in die Migros-Bäckerei. Man kann sagen: Das Vollzeitstudium der Umweltingenieurwissenschaften entspricht einem Hundert-Prozent-Job.

Was haben Sie als schwierig erlebt?

Das Basisjahr und die Basisprüfung im Sommer waren eine Art «Numerus clausus». Ich musste zeigen, dass ich mich gut organisieren kann und durfte den Anschluss nicht verlieren. Das war herausfordernd, speziell, weil alles neu war.

Was findet neben dem Studium noch Platz?

Ich habe von Anfang an neben dem Studium 20 Prozent in der Gastronomie gearbeitet. Das machen aber die wenigsten. Besonders im ersten Jahr würde ich empfehlen, keinen Job auszuüben. Später ist es aber gut möglich. Auch für Freizeitbeschäftigungen bleibt genug Zeit, wenn man sich etwas organisiert. Als Ausgleich zum Studium war es für mich extrem wichtig, Sport zu treiben, meine Freunde aus der Mittelschule und meine Familie regelmässig zu sehen.

Was ich an der ETH sehr schätze, ist das aktive Fachvereinsleben. Es gibt sehr viele Veranstaltungen neben dem Studium, die es ermöglichen, Kontakte zu knüpfen: Bierpong-Turnier, Ski-Weekend, Fussball-Grümpi sowie Spass- und Fachexkursionen.

Können Sie etwas über Semesterarbeiten erzählen, die Sie geschrieben haben?

Bereits im Basisjahr beschäftigte ich mich in einer kleinen Gruppenarbeit mit der Standortwahl von Windkraftanlagen in der Schweiz. Wir lernten «ArcGIS», ein Tool zur Verarbeitung von Geoinformationen, kennen und wendeten es an. Im zweiten Jahr schrieb ich eine weitere Gruppenarbeit zum Thema Umweltverträglichkeit von Windkraftanlagen. Meine Bachelorarbeit möchte ich in Zusammenarbeit mit einem Industriebetrieb verfassen, um Einblick in ein potenzielles Arbeitsumfeld zu erhalten.

Konnten Sie Ihr Wissen bereits irgendwo berufspraktisch anwenden?

Bis jetzt noch nicht. Doch ich möchte nach dem Bachelor und vor dem Master ein bis zwei Praktika machen, um mein erlerntes Wissen anzuwenden und mir klar zu werden, ob mir meine gewählte Vertiefung gefällt. Dafür plane ich ein Zwischenjahr ein. Es gibt sehr viele Praktikumsstellen für Studierende der Umweltingenieurwissenschaften.

Wo möchten Sie später einmal arbeiten?

Wie die meisten möchte ich in einem Ingenieurbüro arbeiten. Für mich sind der Energiebereich oder die Abfalltechnik/Ressourcenmanagement am interessantesten. Alternativ könnte

«Ich würde sagen, dass die anderen Studierenden sensibilisiert sind für Nachhaltigkeitsfragen. Es sind aber überhaupt nicht alle offensichtlich «öko», wie man sich das vielleicht vorstellt. Die Thematik wird diskutiert, aber mehr auf einer technischen, lösungsorientierten Ebene.»

ich mir auch vorstellen, in einem grösseren Betrieb (Energie- und Wasserversorgung) in der Umweltabteilung tätig zu sein. Der Privatsektor reizt mich mehr als der öffentliche, weil ich interessiert daran bin, neue Technologien (z.B. neue Formen der Energiespeicherung oder -verteilung) zu entwickeln und umzusetzen.

Wie schätzen Sie Ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt ein?

Die ETH hat einen sehr guten Ruf, und das kann man sich bei der Berufswahl zunutze machen. Die Unternehmen interessieren sich sehr für Studienabgänger und -abgängerinnen. Es gibt extra eine Jobmesse, bei der sich die Unternehmen präsentieren. Mir fiel in den letzten Jahren auf, dass immer mehr Umweltstellen geschaffen

werden, z.B. Umweltabteilungen in Bauunternehmen.

Kann man nach einem Umweltstudium «ein bisschen die Welt retten»?

Davon bin ich überzeugt. Ich sehe jetzt die konkreten Möglichkeiten, wie man kleine Verbesserungen (auch global) erzielen kann. Ich sehe nicht mehr das grosse, unlösbare Problem, sondern die Herausforderungen, die einzeln gelöst werden können. In der Informatik wird dieses Vorgehen «divide and conquer» genannt.

Hat sich Ihr Umweltverhalten durch das Studium verändert?

Ich wurde speziell im Bereich Ressourcenverbrauch sensibilisiert und achte vermehrt darauf, wo ich unnötige Verpackungen vermeiden oder ersetzen könnte. Auch im Bereich Transport vergleiche ich die verschiedenen Möglichkeiten (Flugzeug, Bus, Zug) und plane meine Reisen anders als früher. Im Studium habe ich verschiedene Instrumente (z.B. die Ökobilanz) kennengelernt, mit denen ich solche Problemstellungen analysieren und die ökologischste Variante identifizieren kann.

Was mich besonders freut: Viele Leute in meinem Umfeld sind ebenfalls daran interessiert, bei persönlichen Entscheidungen den Nachhaltigkeitsgedanken miteinzubeziehen. Da kann ich Auskunft geben und Informationen beisteuern.

Interview
Christina Ochsner

WEITERBILDUNG



Nach rund 15 Jahren Bildung in Volksschule, beruflicher Grundbildung oder Mittelschule und dem Abschluss eines Studiums liegt für viele Studienabgänger und Studienabgängerinnen der Gedanke an Weiterbildung fern – sie möchten nun zuerst einmal Berufspraxis erlangen oder die Berufstätigkeit intensivieren und Geld verdienen. Trotzdem lohnt sich ein Blick auf mögliche Weiterbildungen und Spezialisierungen; für gewisse Berufe und Funktionen nach einem Studium sind solche geradezu unerlässlich.

Direkt nach Studienabschluss ist es meist angezeigt, mit Berufserfahrung die eigenen Qualifikationen zu verbessern. Ausgenommen sind Studienrichtungen, die üblicherweise mit einer Dissertation abschliessen (z.B. Naturwissenschaften) oder in stark reglementierte Berufsbereiche führen (z.B. Medizin). Weiterbildungen sind dann sinnvoll, wenn sie für die Übernahme von bestimmten Aufgaben oder Funktionen qualifizieren. Wo viele Weiterbildungen zur Wahl stehen, empfiehlt es sich herauszufinden, welche Angebote im angestrebten Tätigkeitsfeld bekannt und bewährt sind.

FORSCHUNGSORIENTIERTE WEITERBILDUNG

Wer eine wissenschaftliche Laufbahn plant, muss eine Doktorarbeit (Dissertation) schreiben. Voraussetzung dafür ist der Abschluss eines Masterstudiums. Zurzeit (Stand 2020) kann ein Doktorat in der Schweiz nur an einer Universität erworben

werden. Viele Fachhochschulen konnten aber Kooperationen mit Universitäten eingehen, in denen Doktoratsprojekte auch für FH-Absolvent/innen möglich sind. Die Einführung von Doktoratsprogrammen an Fachhochschulen ist in Diskussion. In einer Dissertation geht es um die vertiefte Auseinandersetzung mit einem Thema bzw. einer Fragestellung; daraus entsteht eine umfangreiche, selbstständige Forschungsarbeit. Ein Doktoratsstudium dauert in der Regel zwei bis vier Jahre. Viele kombinieren das Schreiben einer Dissertation mit einer Teilzeitbeschäftigung, oft im Rahmen einer Assistenz an einer Universität, zu der auch Lehraufgaben gehören. Das Doktoratsstudium kann auch an einer anderen Hochschule als das Bachelor- oder Masterstudium – auch im Ausland – absolviert werden. Die offizielle Bezeichnung für den Dokortitel lautet PhD (philosophiae doctor).

Auf die Dissertation kann eine weitere Forschungsarbeit folgen: die Habilitation. Sie ist die Voraussetzung dafür, um an einer Universität bzw. ETH zum Professor bzw. zur Professorin gewählt zu werden

BERUFSORIENTIERTE WEITERBILDUNG

Bei den Weiterbildungen auf Hochschulstufe sind die CAS (*Certificate of Advanced Studies*) die kürzeste Variante. Diese berufsbegleitenden Nachdiplomstudiengänge erfordern Studienleistungen im Umfang von mindestens 10 ECTS-Punkten. Oftmals können CAS kombiniert und allenfalls je nach Angebot zu einem MAS weitergeführt werden.

Mit *Diploma of Advanced Studies DAS* werden berufsbegleitende Nachdiplomstudiengänge bezeichnet, für die mindestens 30 ECTS-Punkte erreicht werden müssen.

Die längste Weiterbildungsvariante sind die *Master of Advanced Studies MAS*. Sie umfassen mindestens 60 ECTS-Punkte. Diese Nachdiplomstudiengänge richten sich an Personen mit einem Studienabschluss, welche bereits in der Berufspraxis stehen.

Nach einem fachwissenschaftlichen Studium kann eine *pädagogische, didaktische und unterrichtspraktische Ausbildung (Lehrdiplom-Ausbildung)* im Umfang von 60 ECTS absolviert werden. Mit diesem Abschluss wird das Lehrdiplom für Maturitätsschulen erworben (Titel: «dipl. Lehrerin/Lehrer für Maturitätsschulen [EDK]»). Diese

rund einjährige Ausbildung zur Lehrerin, zum Lehrer kann im Anschluss an das fachwissenschaftliche Masterstudium absolviert werden oder sie kann ganz oder teilweise in dieses integriert sein. Das gilt grundsätzlich für alle Unterrichtsfächer, unabhängig davon, ob der fachliche Studienabschluss an einer Universität oder an einer Fachhochschule (Musik, Bildnerisches Gestalten) erworben wird.

Traineeprogramme, Praktika, Stages, Volontariate u.a. sind eine besondere Form der berufsorientierten Weiterbildung. Sie ermöglichen, sich in einem bestimmten Gebiet «on the job» zu qualifizieren. Je nach Tätigkeitsfeld und Programm existieren sehr unterschiedliche Bedingungen punkto Entlohnung, Arbeitszeiten usw. Im Vordergrund steht der rasche Erwerb berufspraktischer Erfahrungen, was

die Chancen auf dem Arbeitsmarkt erheblich verbessert

KOSTEN UND ZULASSUNG

Da die Angebote im Weiterbildungsbereich in der Regel nicht subventioniert werden, sind die Kosten um einiges höher als diejenigen bei einem regulären Hochschulstudium. Sie können sich pro Semester auf mehrere tausend Franken belaufen. Gewisse Arbeitgeber beteiligen sich an den Kosten einer Weiterbildung.

Auch die Zulassungsbedingungen sind unterschiedlich. Während einige Weiterbildungsangebote nach einem Hochschulabschluss frei zugänglich sind, wird bei anderen mehrjährige und einschlägige Praxiserfahrung verlangt. Die meisten Weiterbildungen werden nur berufsbegleitend angeboten.

BEISPIELE VON WEITERBILDUNGEN NACH EINEM STUDIUM DER UMWELTWISSENSCHAFTEN

Wer nach einem Umweltstudium an einer ETH oder Universität eine Laufbahn in der Forschung plant, absolviert nach dem Master in der Regel noch ein Doktorat. Für alle anderen ist es oft nicht sinnvoll, gleich nach dem Abschluss mit einer Weiterbildung zu beginnen.

Auf dem Arbeitsmarkt gefragt ist neben dem Fachwissen vor allem Berufserfahrung (bereits während des Studiums absolvierte Berufspraktika können sich auszahlen). Nach ein bis zwei Jahren Tätigkeit in einem Berufsfeld lässt sich besser erkennen, in welchem Bereich eine Vertiefung oder eine Ergänzung des Fachwissens sinnvoll ist. Hier einige Beispiele:

Umwelttechnik und -management (MAS)

Ausbildung für Führungspositionen im Umweltbereich. Inhalte: Umweltsysteme, wirtschaftliche Entwicklung und Umweltprobleme, Gesetze und Vollzug.
www.fhnw.ch/lifesciences/weiterbildung

Entsorgungs- und Recyclingmanager/in (CAS)

Managementausbildung für den Bereich Entsorgung und Recycling. Inhalte: Betriebswirtschaft, Finanzen, Recht, Marketing und Businesspläne. www.recyclingmanager.ch

Altlastenbearbeitung SIPOL (CAS)

Ausbildung von Fachleuten für schadstoffbelastete Standorte. Inhalte: Gesetze, Schadstoffe in der Umwelt, Probeentnahme und Messungen im Feld, Sanierungskonzepte. www.zhaw.ch/de/weiterbildung

Energieingenieur/in Gebäude (MAS)

Ausbildung in Gebäudetechnik und Energiewirtschaft. Inhalte: Nachhaltiges Bauen, Gebäudehülle, Bauphysik, erneuerbare Energien. www.energieingenieurgebaeude.ch

Makrozoobenthos (CAS)

Vermittlung von Artenkenntnissen und Bioindikatoren zur Beurteilung

der Qualität und des biologischen Zustandes von Gewässern.

www.zhaw.ch/de/weiterbildung

Naturbezogene Umweltbildung (CAS)

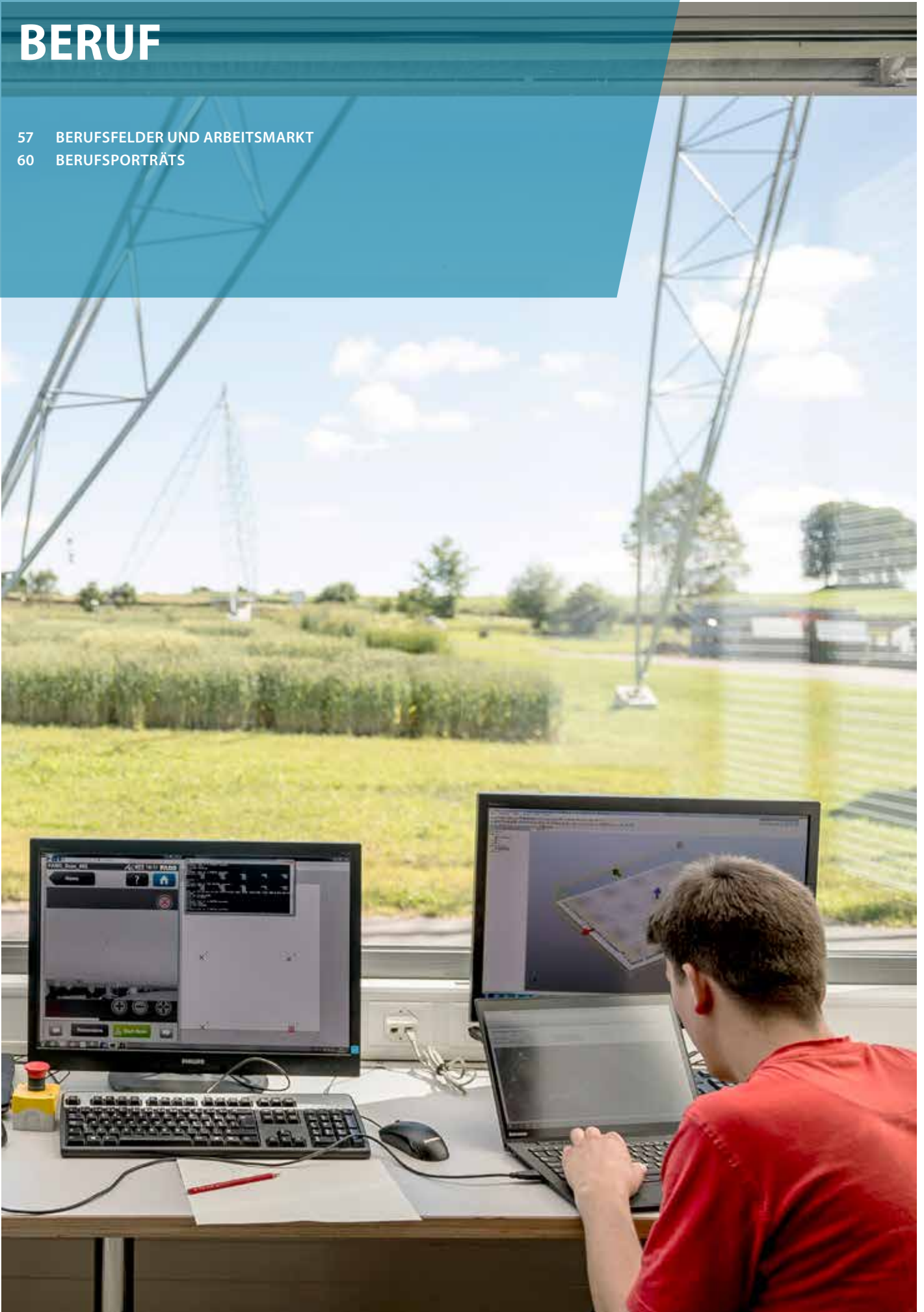
Vermittlung von Fachwissen, um Veranstaltungen in der Natur mit unterschiedlichen Zielgruppen planen, durchführen und auswerten zu können. Inhalte: Wald als Ökosystem, Lernen im Garten, Projektmanagement, Waldpädagogik u.a. www.zhaw.ch/de/weiterbildung

Lehrdiplom für Maturitätsschulen (LD)

Zusatzausbildung (60 ECTS) für Masterabsolvent/innen der Umweltwissenschaften ETH. Führt zum Lehrdiplom in Biologie, Chemie oder Physik. www.usys.ethz.ch/weiterbildung/didaktische-ausbildung

BERUF

- 57 BERUFSFELDER UND ARBEITSMARKT
- 60 BERUFSPORTRÄTS



BERUFSFELDER UND ARBEITSMARKT

Absolventinnen und Absolventen von Umwelt-Studiengängen treffen auf eine dynamische Branche und intakte Arbeitsmarktchancen. Die breit gefächerten Einsatzbereiche bieten Platz für Generalisten ebenso wie für Spezialistinnen aus Fachhochschulen und Universitäten.

Klimawandel, Biodiversität, Atomausstieg, Recycling, alternative Energien, Nachhaltigkeit – Umweltthemen sind in unserem Alltag und in unseren Medien in vielen Facetten präsent. Schüler und Schülerinnen streiken fürs Klima. Die Wirtschaft sieht in der Umweltbranche ein zukunftssträchtiges Arbeitsfeld mit viel Entwicklungspotenzial. Ökologie gilt als Megatrend des neuen Jahrzehnts. Regionen setzen vermehrt auf naturnahen Tourismus. Die Nachfrage nach Bio-Produkten steigt. Die vegetarische und die vegane Lebensweise sind im Mainstream angekommen. Forschungs- und Umsetzungsprojekte in umweltrelevanten Bereichen werden staatlich gefördert und finanziell unterstützt, Umwelt- und Klimaschutzvorschriften weiter verschärft.

SPEKTRUM UND MARKT

Die Absolventinnen und Absolventen der verschiedenen Umweltstudiengänge treffen also auf eine ziemlich dynamische Branche mit breitem Themenspektrum. Ihre Hauptaufgaben: den natürlichen Lebensraum erhalten, Ressourcen schonen, Schäden beheben. Umweltfachpersonen arbeiten in den Bereichen Recycling und Abfallwirtschaft, Bauindustrie, Natur- und Landschaftsschutz, Siedlungswasserbau, Agrar- und Lebensmittelindustrie, Energie und Mobilität u.a. Sie sind in der Regel angestellt von Beratungs-, Planungs- und Ingenieurbüros, Ämtern und Verbänden, Forschungsanstalten sowie Bildungsinstitutionen, oder sie machen sich mit einer eigenen Firma selbstständig.

Wie in vielen Branchen wird auch die Entwicklung der Umweltmärkte ganz entscheidend von gesellschaftlichen, technischen, wissenschaftlichen, politischen, gesetzlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beeinflusst. Nationale Klimaschutzziele geben den erneuerbaren Energien Auftrieb. Neue technische Entwicklungen machen die Produktion einer Anlage effizienter oder aber unnötig. Das gesteigerte Interesse der Bevölkerung an Umweltthemen ruft nach Fachleuten, die informieren und kommunizieren. Wählerinnen und Wähler unterstützen eine ökologische Politik und verhelfen dadurch ambitionierten umweltpolitischen Massnahmen zur Umsetzung. Eine Umweltkatastrophe verlangt nach Spezialistinnen und Helfern, die mit den Folgen umzugehen wissen.

VIELSEITIG MIT KONKURRENZ

Absolventinnen und Absolventen von Umweltstudiengängen verfügen über ein breit abgestütztes interdisziplinäres Fachwissen aus Natur-, Ingenieur- und Sozialwissenschaften. Sie haben gelernt, komplexe Sachverhalte und Probleme zu überschauen, anspruchsvolle analytische und experimentelle Methoden zu verwenden und unter verschiedenen Blickwinkeln nach Lösungen zu suchen. Sie sind in der Regel engagiert, kommunikativ und teamfähig. Das macht sie vielseitig einsetzbar.

Im besten Fall verhilft das Generalistentum den jungen Umwelt-Fachleuten zu spannenden Jobs mit weit gefächertem Profil. Sie erhalten einen breiten Einblick in mögliche Aufgabengebiete und können ihre Kenntnisse in immer wieder neuen Projekten ausbauen und festigen. Im schlechtesten Fall ist Generalistin sein ein «alles können, aber nichts richtig» und verhindert, dass sich die jungen Berufsleute in einer fachlichen Teildisziplin wichtiges Detailwissen aneignen können. Dann beispielsweise, wenn die engagierte, vielseitig einsetzbare frischgebackene Ökologin im kleinen Ökobüro plötzlich die Buchhaltung erledigen muss, statt im Feld Grundlagendaten zur Verbreitung der Mopsfledermaus zu sammeln.

Auf dem Arbeitsmarkt scheint die Nachfrage nach den interdisziplinären Generalisten aus Umweltstudiengängen stabil. Allerdings sehen sie sich oft auch konkurrenziert durch Biologen, Geographinnen, Geologen, Ingenieurinnen oder Chemiker – gerade dann, wenn für eine bestimmte Berufsaufgabe zusätzliches Spezialistenwissen aus den entsprechenden Disziplinen gefragt wäre.

FACHHOCHSCHULE ODER UNIVERSITÄT

Und wie steht es mit der Konkurrenz auf dem Markt zwischen Fachhochschul- und den Uni- bzw. ETH-Absolventen? Fachhochschulstudien sind stärker an der Praxis ausgerichtet, stellen die anwendungsorientierte Entwicklung ins Zentrum, arbeiten eng mit der Wirtschaft, öffentlichen Institutionen und anderen interessierten Kreisen zusammen. Absolventinnen und Absolventen haben aus einer eventuell vorausgegangenen beruflichen Grundbildung (Lehre) bereits Berufserfahrung und kennen die Abläufe in gewissen Bran-

chen. Fehlendes Theoriewissen ergänzen sie in Weiterbildungen.

An den universitären Hochschulen wird viel Grundlagenwissen in Form von Modellen und Theorien vermittelt. Das Abstraktionsniveau ist hoch, Grundlagenforschung wird gross geschrieben. Absolventen und Absolventinnen können komplexe Probleme auf einer analytischen Ebene bearbeiten und Wissen von einem Kontext in einen anderen transferieren. Sie sind sich gewohnt, unabhängig und selbstverantwortlich zu arbeiten. Dafür haben sie erst wenig bis gar keine Erfahrung mit der Berufspraxis sowie mit der praktischen Anwendung des theoretischen Grundwissens.

Platz hat es auf dem Arbeitsmarkt für beide, je nach konkreter jeweiliger Aufgabe. Zudem ist, wie in allen Tätigkeitsbereichen, immer auch entscheidend, ob eine Bewerberin oder ein Bewerber ins Team passt und für die Arbeitsstelle wertvolle Erfahrungen mitbringt.

UMWELTNATURWISSENSCHAFTEN (UNI UND ETH)

Umweltnaturwissenschaftler/innen profitieren von ihrer interdisziplinären Ausbildung, die neben den Naturwissenschaften auch die Sozialwissenschaften und die Umweltechnik einschliesst. Je nach gewählter Vertiefungsrichtung (z.B. in den Bereichen Atmosphäre und Klima, Biogeochemie und Schadstoffdynamik, Mensch-Umwelt-Systeme, Wald und Landschaft, Gesundheit und Ernährung) kommt weiteres Fachwissen hinzu, das sich beruflich einsetzen lässt. Das Spektrum möglicher Tätigkeiten ist entsprechend breit.

Ungefähr ein Drittel der Absolventinnen und Absolventen arbeitet in der Forschung und findet – zum grossen Teil als Doktorierende – an Hochschulen eine Stelle. Diese Umweltnaturwissenschaftler und -wissenschaftlerinnen bearbeiten naturwissenschaftliche Forschungsprojekte, wirken aber auch in inter- und transdisziplinären Forschungsprogrammen mit. Zu den grossen Themenbereichen der Forschung gehören Klimawandel, Ernährungssicherheit, nachhaltige Ressourcennutzung, Biodiversität oder Ökosystemprozesse.



Sauberes Trinkwasser, für uns in der Schweiz eine Selbstverständlichkeit, in anderen Ländern oft ein Luxus, für den meist Umweltsachleute sorgen müssen.

Weit verbreitet ist eine Anstellung in Umwelt- und Planungsbüros, aber auch bei Banken, Versicherungen, in Medien oder im Handel. Hier wird das erworbene fachspezifische Wissen zur konkreten Lösung von Umweltproblemen und zur Entwicklung nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen eingesetzt (vgl. Berufsporträt auf Seite 68). Vereinzelt wagen Absolventen und Absolventinnen auch den Schritt in die Selbstständigkeit und gründen eigene Büros, Geschäfte oder Läden (vgl. Berufsporträt auf Seite 65).

Auch in der öffentlichen Verwaltung – bei Bund, Kantonen oder Gemeinden – finden sich Aufgaben für Umweltnaturwissenschaftler/innen. Meist arbeiten sie an Stellen, wo sie für die Umsetzung der Umweltschutzgesetzgebung zuständig sind. Bei Umweltorganisationen wie WWF, Pro Natura oder ähnlichen Vereinigungen ist ihre Tätigkeit ebenfalls stark auf den anwaltschaftlichen Schutz der Umwelt ausgerichtet. Umweltnaturwissenschaftler/innen arbeiten auch im Lehrberuf. An der ETH lässt sich nach dem Bachelor ein Didaktik-Zertifikat in Umweltelehre für den Unterricht an höheren Fachschulen, Berufsfachschulen, in Aus- und Weiterbildungskursen u.ä. erwerben. Nach dem Masterabschluss wird eine pädagogisch-didaktische Zusatzausbildung angeboten, die zu einem Lehrdiplom für Maturitätsschulen in Biologie, Chemie oder Physik führt.

ÖKOLOGIE (UNI UND ETH)

Im Umweltbereich gibt es etliche private Beratungsbüros, in denen auch Biologen oder Biologinnen mit einem Masterabschluss in Ökologie Arbeit finden. Diese interdisziplinären «Ökoteams» forschen und beraten, entwickeln Konzepte zum Schutz bedrohter Tiere und Pflanzen, erheben Grundlagendaten zu Verbreitung und Bestandesdichten von Arten, erstellen Gutachten zum Beispiel im Bereich Siedlungsplanung, Gewässerschutz und Lufthygiene oder führen Umweltverträglichkeitsprüfungen von neuen Überbauungen durch. Weitere Anstellungen für Ökologinnen und Ökologen finden sich bei Projekten in Entwicklungsländern, bei Verbänden und privaten Stiftungen wie Schweizer Tierschutz, Pro Natura, WWF, Greenpeace usw., im Biologie-Lehramt auf verschiedenen Stufen (nach einer didaktischen Zusatzausbildung), in Museen, im Wissenschaftsjournalismus aber auch in verschiedenen Kaderstellen in allen möglichen Berufszweigen – auch in solchen mit wenig Bezug zur Biologie.

Wie viele Biologinnen und Biologen haben es die Absolventinnen und Absolventen von Ökologie-Studiengängen nicht immer ganz einfach, eine erste Stelle zu finden, die ihren Erwartungen entspricht. Die Gründe liegen oft in der fehlenden Berufserfahrung oder an der Stellensituation im gewünschten spezifischen Bereich.

UMWELTINGENIEURWISSENSCHAFTEN (ETH)

Umweltingenieurinnen und -ingenieure erarbeiten auf ingenieurwissenschaftlicher Basis fundierte technische Lösungen in den Bereichen Wasserversorgung, Entsorgung von Abwasser, Abluft und festen Abfällen, in der Sanierung belasteter Böden und Gewässer; der Analyse, Bewertung und Überwachung von Umweltrisiken sowie in der Verminderung von Umweltbelastungen, im Lärmschutz, der nachhaltigen Nutzung und der Bewirtschaftung von natürlichen Ressourcen. Die während des Studiums wählbaren Vertiefungsrichtungen (Siedlungswasserwirtschaft, Fluss- und Wasserbau, Ressourcenmanagement, Wasserwirtschaft, Umwelttechnologien) vermitteln entsprechendes Fachwissen.

Absolventinnen und Absolventen der Umweltingenieurwissenschaften arbeiten in Projektierungsbüros, kleinen und grossen Ingenieurunternehmen (vgl. Berufsporträt auf Seite 61), öffentlichen Verwaltungen, im Risikomanagement von Versicherungen und Banken, in der Entwicklungszusammenarbeit sowie in Forschung und Lehre an Hochschulen und in Forschungsinstituten (z.B. Eawag, PSI, Empa). An

vielen Stellen arbeiten sie eng zusammen mit Bauingenieurinnen, Geomatik- oder Verfahreningenieuren, Ökonomen oder Sozialwissenschaftlern.

ENERGIE- UND UMWELTECHNIK (FH)

Der geplante Atomausstieg und die Ressourcenknappheit bei den fossilen Energieträgern machen einen Übergang zu erneuerbaren Energien wie Photovoltaik, Windenergie oder Geothermie dringend notwendig. Wenn der bisherige gewohnte Lebensstandard beibehalten werden soll, kann die Umsetzung der Verbesserungen aber nur durch Einsatz von intelligenten Produkten und Prozessen erreicht werden. Das wiederum erhöht den Bedarf an qualifizierten Ingenieur/innen mit interdisziplinärem Profil.

Ingenieurinnen und Ingenieure der Energie- und Umwelttechnik (FH) verbessern bestehende Produkte und Prozesse hinsichtlich Energieeffizienz, Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung und setzen neue und kreative Ideen in die Praxis um. Sie analysieren zudem das ökologische Verbesserungspotenzial von Kunden aller Art, erstellen Studien über die wirtschaftlich-politischen Konsequenzen neuer Entwicklungen und beraten Private, Fir-

men und Gemeinden bei der Umsetzung (vgl. Berufsporträt Seite 63).

Gemäss der neuesten Befragung treffen aber doch mehr als die Hälfte der Neuabsolventinnen und -absolventen der Energie- und Umwelttechnik bei der Suche nach einer ihren Vorstellungen entsprechenden Stelle auf Schwierigkeiten. Die Gründe sind unklar. Entweder sind die Ansprüche zu hoch, die Stellenprofile zu wenig klar oder die Konkurrentinnen und Konkurrenten mit anderen passenden technischen Abschlüssen (z.B. Umweltingenieurwissenschaften ETH) zu zahlreich.

Viele Fachleute der Energie- und Umwelttechnik verbringen die ersten Berufsjahre im Umfeld von Entwicklung, Anlagenbau oder Produktion. Ihr Weg kann sie über die Leitung immer grösserer Unternehmensbereiche bis ins Management führen. Gelten die Interessen eher der Anwendung und dem Markt, führt der Weg in den – oft internationalen – Verkauf oder die internationale Beratung. Auch leitende Funktionen in energie- und umweltrelevanten Behörden und Ämtern sind möglich. Und nicht selten verwirklichen Absolventinnen und Absolventen nach einigen Jahren Erfahrung eine zukunftsweisende Idee in einem eigenen Unternehmen.



Wie können Abgase von Autos reduziert und ihre Energiebilanzen verbessert werden? Damit beschäftigen sich zum Beispiel Ingenieure und Ingenieurinnen der Energie- und Umwelttechnik.

UMWELTINGENIEURWESEN (FH)

Das praxisorientierte Fachhochschul-Bachelorstudium Umweltingenieurwesen führt zu vielfältigen Tätigkeiten in privaten Unternehmen, Verwaltungen, Non-Profit-Organisationen oder in der eigenen Firma. Fast zwei Drittel arbeiten im privaten Dienstleistungssektor, insgesamt ein Drittel in Planungs- und Ingenieurbüros. Gemäss der neuesten Umfrage zur Beschäftigungssituation brauchen Neuabsolventinnen und -absolventen trotzdem überdurchschnittlich lange dafür, eine Stelle zu finden, und sie arbeiten häufig Teilzeit. Es ist zu vermuten, dass sie auf dem Arbeitsmarkt mit ETH- und Universitäts-Absolventinnen und -Absolventen in Konkurrenz stehen.

Durch die Wahl einer Vertiefung ist beim breit gefächerten FH-Umweltingenieurwesen meist auch die Richtung des späteren Arbeitsfeldes vorge-spurt: So finden z.B. Absolventen der Richtung Biologische Landwirtschaft und Hortikultur Arbeitsmöglichkeiten entlang der Wertschöpfungskette von Bio-Produkten von der Forschung über die Produktion bis zur Vermarktung. Absolventinnen der Richtung Naturmanagement sind tätig im Arten- und Gewässerschutz, in der Umwelt- und Landschaftsplanung, bei Umweltorganisationen und Fachstellen für Landschaft und Umwelt bei Bund, Kantonen und Gemeinden, oder aber in der angewandten Forschung und Entwicklung. Die Richtung Urbane Ökosysteme führt in Tätigkeitsfelder, in denen nach Lösungen gesucht wird, um negative Umweltauswirkungen zu reduzieren und die Lebensqualität im Siedlungsraum zu verbessern (vgl. Berufsprofil auf Seite 70).

Die Vertiefungsrichtung Erneuerbare Energien und Ökotechnologien schliesslich öffnet Einsatzgebiete in Forschungsinstituten oder Energieversorgungsunternehmen, in der Förderung von nachhaltigen Energien bei Bund, Kantonen und Gemeinden oder auch in einer eigenen Ingenieurfirma.

UMWELTWISSENSCHAFTEN (UNI)

Die Masterstudiengänge in Umweltwissenschaften bzw. Sustainable Development können nach einem Bache-

lorabschluss in Wirtschafts-, Sozial- und Gesellschafts- oder Naturwissenschaften belegt werden. Sie ergänzen das Wissen aus diesem Erstfach im Sinne einer Zusatzqualifikation um eine interdisziplinäre Sicht auf das Thema Nachhaltigkeit. Die spätere Berufstätigkeit ist deshalb immer auch abhängig vom Erstfach. Frühere Umfragen haben gezeigt, dass Absolvent/innen mit mathematisch-naturwissenschaftlichem Hintergrund beruflich signifikant häufiger mit der Lösung von Umweltproblemen zu tun haben als Absolvent/innen mit geistes- oder sozialwissenschaftlichem Erstfach.

Fachleute für Sustainable Development kennen einerseits die theoretischen Grundlagen einer nachhaltigen Entwicklung, Ressourcengewinnung und -nutzung und andererseits praxisbezogene Lösungsansätze zur Verbesserung der natürlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Prozesse im Umfeld der Nachhaltigkeit. Einsetzen lässt sich dieses Wissen in Forschung, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, kurz überall dort, wo es gilt, Themen der Nachhaltigkeit professionell zu berücksichtigen und umzusetzen.

Quellen

www.bafu.admin.ch

Die erste Stelle nach dem Studium, SDBB 2019 Websites der Hochschulen

www.berufsberatung.ch

www.wila-arbeitsmarkt.de

BERUFSPORTRÄTS

Die folgenden Porträts geben Einblick in den Berufsalltag von Menschen, die im Bereich der Umweltwissenschaften tätig sind.

NICOLE SCHÄRER

Projektingenieurin bei der HOLINGER AG in Bern

CHRISTIAN ARBER

Ingenieur Erneuerbare Energien im Verkauf beim Fernwärmeanbieter Limeco in Dietikon

IRIS HUBER

Co-Gründerin und Geschäftsführerin der «bare Ware GmbH» in Winterthur

CUNO BIELER

Projektleiter Verkehr und Umwelt bei der Infras AG in Zürich

ALEXANDRA SCHAFROTH

Leiterin des Berner «Gurtengärtlis» für Bioterra und Pflanzplanerin für den Gartenbaubetrieb «naturgartenleben» in Münchenbuchsee



Nicole Schärer, Master in Umweltingenieurwissenschaften, Projektingenieurin bei der HOLINGER AG in Bern

DIE ÜBERZEUGTE SIEDLUNGSWASSERINGENIEURIN

Nicole Schärer (29) ist fasziniert von Wasser und der technischen Infrastruktur, die es zum Menschen bringt, reinigt oder abführt. Nach einem Studium der Umweltingenieurwissenschaften bearbeitet sie heute in einem grossen Ingenieurbüro Projekte im Gebiet der Siedlungsentwässerung. Das Berufsleben hatte sie sich allerdings

vorher etwas entspannter vorgestellt.

«Jederzeit sauberes Trinkwasser, das aus dem Hahn läuft. Abwasser, das nach der WC-Spülung niemanden mehr kümmern muss. Hygienisches Fluss- und Seewasser, in dem man gefahrlos baden kann. Dahinter steckt eine Infrastruktur, die mich total fasziniert. Sie wird den meisten erst dann bewusst, wenn sie einen Wasserrohrbruch vor dem Haus haben oder einen mit Abwasser gefüllten Keller. Weil mich das Technische und das Thema Wasser interessierten, habe ich an der ETHZ Umweltingenieurwissenschaften mit der Vertiefung Siedlungsentwässerung und Wasserbau studiert.

WASSER IM FOKUS

Während des Studiums habe ich zwei Praktika bei Ingenieurbüros absolviert. Nach dem Masterabschluss konnte ich meine berufliche Laufbahn bei der HOLINGER AG in Bern starten. Die Firma gehört zu den führenden Ingenieurbüros in der Schweiz und beschäftigt an verschiedenen Standorten rund 450 Mitarbeitende. Sie ist seit 1933 erfolgreich in der Beratung, Planung und Realisierung von Projekten in den Bereichen Verfahrens-, Umwelt- und Bautechnik tätig. Im Fokus steht das Element Wasser in all seinen Aspekten – von der Grundwasserbewirtschaftung, Trinkwassergewinnung und Wasserversorgung über die Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung bis hin zu Renaturierung von Gewässern und dem Schutz vor Naturgefahren.

Zu Beginn habe ich sowohl für die Abteilung Wasserversorgung als auch für die Abteilung Siedlungswasserbau (Siedlungsentwässerung und Wasserbau) gearbeitet. Vor rund zwei Jahren habe ich dann ganz in die Abteilung Siedlungswasserbau gewechselt. Als Umweltingenieurin bearbeite ich hier vor allem Projekte im Gebiet Siedlungsentwässerung, von generellen Entwässerungsplänen (GEP) für die Gemeinden bis zu Zusammenschlussstudien für Verbände von Abwasserreinigungsanlagen (ARA). Daneben führe ich auch hydraulische Berechnungen durch.

KONZEPTE FÜR DIE ZUKUNFT

Ein grosses Projekt, in dem ich zurzeit mitarbeite, ist der Generelle Entwässerungsplan (GEP) der Stadt Bern. Der GEP ist die Grundlage für den Gewässerschutz auf regionaler und kommunaler Ebene. Er zeigt den Ist-Zustand, den Handlungsbedarf sowie die entsprechenden Massnahmen inkl. Kosten und Prioritäten auf.

Im Teilprojekt Entwässerungskonzept wird die Entwässerung für die nächsten 15 Jahre geplant. Es werden Vorgaben für die Art der Entwässerung der überbauten und der zu überbauenden Zonen innerhalb des Einzugsgebietes einer Abwasserreinigungsanlage ARA gemacht. Der GEP definiert, wie das Entwässerungsnetz der Stadt unter Berücksichtigung des Gewässerschutzes und der zu erreichenden

«Jederzeit sauberes Trinkwasser, das aus dem Hahn läuft. Abwasser, das nach der WC-Spülung niemanden mehr kümmern muss. Hygienisches Fluss- und Seewasser, in dem man gefahrlos baden kann. Dahinter steckt eine Infrastruktur, die mich total fasziniert.»

Rückstausicherheit ausgebaut bzw. betrieben werden soll. Die Entwässerung für alle im Siedlungsgebiet anfallenden Abwässer wird so festgelegt, dass eine möglichst optimale Funktion des Gesamtsystems Entwässerungsnetz-ARA-Gewässer erreicht wird.

EINBLICKE IN DEN BERUF

Meine Tätigkeit ist für eine Absolventin der Umweltingenieurwissenschaften recht typisch. Allerdings gibt es sehr unterschiedliche Vertiefungen im Master, und die Bandbreite von typischen Jobs ist dementsprechend relativ gross. Meine Studienkolleginnen und -kollegen arbeiten in Ingenieurbüros, die Altlasten sanieren, Lärmproblematik behandeln, Grundwasser modellieren, Kläranlagen bauen und erweitern oder bei Kantonen und Städten sowohl im Bereich Siedlungsent-

wässerung als auch in Gebieten wie Luftreinhaltung.

PRAKTIKA: EINBLICKE UND MOTIVATION

Angehenden Studentinnen und Studenten empfehle ich, möglichst bald ein Praktikum zu machen, vielleicht auch mehrere in verschiedenen Fachgebieten. So gewinnt man genügend Motivation für das doch lange dauernde Studium und wichtige Einblicke in spätere Arbeitsbereiche. Ich selber hatte während des Bachelors noch keine genauen Vorstellungen von einer beruflichen Laufbahn. Erst die Praktika während meines Zwischenjahres vor dem Masterstudium haben mir mögliche Wege aufgezeigt.

Das Berufsleben selber habe ich mir allerdings etwas entspannter vorgestellt. Der Kosten- und Zeitdruck in der gesamten Branche machen den Berufsalltag teilweise sehr stressig. Trotzdem bin ich nach wie vor überzeugt von meiner Studienwahl und freue mich auf die Herausforderungen der Zukunft.»

Porträt

Christina Ochsner

Mehr Information

www.holinger.com



Christian Arber, Bachelor in Energie- und Umwelttechnik, Ingenieur Erneuerbare Energien im Verkauf beim Fernwärmeanbieter Limeco in Dietikon

DER ENGAGIERTE KUNDENBERATER

Christian Arber (32) hat in seinem Studium verbunden, was ihm wichtig war: Wirtschaft, Technik und Umwelt. Heute berät er Kunden zu den Möglichkeiten einer umweltfreundlichen Wärmeversorgung. Für seine berufliche Zukunft erhofft er sich weitere Schritte Richtung nachhaltige Entwicklung, sucht eine neue Stelle und plant eine ent-

sprechende Weiterbildung. Mit seiner bisherigen Laufbahn ist er sehr zufrieden.

«Während eines Sprachaufenthaltes in Australien sah ich grossartige, von Menschen praktisch unberührte Landschaften. An einem einsamen Strand habe ich mir selbst versprochen, mich in Zukunft für den Erhalt der Natur einzusetzen.

Nach einer kaufmännischen Lehre, Berufsmaturität und etwas Berufserfahrung bei einer Messtechnikfirma habe ich mich entschieden, ein Fachhochschulstudium in Angriff zu nehmen. Es sollte in «Richtung Umwelt» gehen, mehr sein als ein reines Wirtschaftsstudium und mir das technische Wissen vermitteln, das mir bisher oft gefehlt hatte. Als der Studiengang Energie- und Umwelttechnik mit der Vertiefung Management & Umwelt der FHNW neu vorgestellt wurde, entschied ich mich sofort dafür. Er vereinigte alles, was mir wichtig war.

AUFGABEN UND CHANCEN

Während des Studiums habe ich ein paar Jahre lang bei der Umwelt Arena in Spreitenbach gejobbt und nach Studienabschluss vier Monate Zivildienst in der Klimastiftung Schweiz absolviert. Dann erhielt ich eine Stelle als Praktikant Asset Management Kernenergie beim Berner Energieunternehmen BKW. Ich sollte die BKW-Beteiligungen an Kernkraftwerken wirtschaftlich analysieren und Risiken beurteilen. Das Praktikum entpuppte sich als glücklicher Zufall: Die Abteilung befand sich im Aufbau eines Start-ups im Bereich Kunststoffsortierung und ich konnte meine theoretischen Kenntnisse aus dem Studium wie Life-Cycle-Analyse, Ökobilanzierung, Umweltpolitik und Umwelttechnik einbringen.

Ich wurde vorzeitig fest als Asset Manager eingestellt und übernahm die Projektleitung des neuen Geschäftsfeldes Kunststoffsortierung. Ebenso wurde mir die administrative Führung des Projekts Produktionsstrategie BKW 2040 übertragen. Hier ging es vor allem um energiewirtschaftliche Analysen und Bewertungen verschiedener Energieträger und um die europäische

Energiepolitik. Insgesamt blieb ich gut drei Jahre bei der BKW, wo ich fachlich und persönlich gefördert und gefördert wurde.

WISSEN UND ANWENDUNG

Heute arbeite ich als Ingenieur Erneuerbare Energien im Verkauf beim Fernwärmeanbieter Limeco in Limmatl. Ich habe die Aufgabe, Stockwerkeigentümer, Verwaltungen, Gemeinden und industrielle Kundschaft von einer umweltfreundlichen Wärmeversorgung zu überzeugen. Dafür kalkuliere ich die jeweils nötige Leistung für die Wärmeversorgung und erarbeite technische Varianten zur Leitungsführung bis ans oder im Haus.

Zu meinen weiteren Aufgaben gehören die Besprechung und Präsentation der Unterlagen bei den Kundinnen und Kunden, Projektmanagement, Budgetierung und Kommunikation sowie die Akquise von weiteren Auftraggebern. Mein technisches Know-how und mein breites Wissen sind in vielen Beratungsgesprächen von grossem Vorteil. So kann ich das Produkt zielgerecht verkaufen und eventuelle Fragen im Energie- oder Umweltbereich fundiert und aus einer nachhaltigen Perspektive beantworten. Der Reiz meiner bisherigen Tätigkeiten liegt in der grossen Themenvielfalt. Von gesellschaftlichen Fragestellungen über Rentabilität und Marketingthemen bis hin zu technischen Konzepten ist alles dabei. Gleichzeitig ist es schwierig, in dieser Vielfalt den Fokus nicht zu verlieren. Ich musste lernen, eine Fragestellung einzuschränken, wenn Zeit oder finanzielle Mittel für eine ganzheitliche Beantwortung nicht ausreichen.

RÜCK- UND AUSBLICK

Ich arbeite jetzt seit gut einem Jahr bei der Limeco. Weil sich hier aber keine Entwicklungsmöglichkeiten für mich abzeichnen, habe ich mich entschlossen, etwas Neues zu suchen. Ich will mich ganz klar in Richtung nachhaltige Entwicklung bewegen. Hier tut sich ein wichtiges Berufsfeld auf. Ich sehe mich z.B. bei einer Gemeinde oder einer Stadt, welche die Raumplanung nachhaltig gestalten möchte. Dazu gehören u.a. Biodiversitätsthemen, Ge-

nerationenprojekte oder die Planung neuer ökologischer Wohnquartiere. Masterstudiengänge für eine entsprechende weitere Bildung oder fachliche Vertiefung könnten Sustainable Development an der Uni Basel sein oder Umwelt und Natürliche Ressourcen an der ZHAW. Vermutlich entscheide ich mich für die zweite Möglichkeit.

Bisher bin ich sehr zufrieden mit meinem Ausbildungs- und Berufsweg. Es ist entscheidend, Studium und Fächer nach einem tiefen, eigenen Interesse zu wählen und eine Vision für die berufliche Zukunft zu entwickeln. Nur so kann man die Energie aufbringen, die es braucht, um ein Studium erfolgreich durchzuziehen oder fehlende Kenntnisse nachzuholen. Das kann ich aus eigener Erfahrung bestätigen, denn ich musste zu Beginn meines Energie- und Umwelttechnikstudiums Mathematik und Physik nacharbeiten. Während der Lehre hatte ich die Wichtigkeit dieser Fächer total falsch eingeschätzt. Ohne Mathe geht im Umwelt- und Energiebereich gar nichts.

Die Zukunft der Branche sieht meiner Meinung nach vor allem im Bereich Heizung, Lüftung und Klima sehr gut aus. Im Gewässerschutz sehe ich ebenfalls Potenzial. Wenn der Bund seine Energiestrategie 2050 und die Biodiversitätsziele erreichen will, wird hier in Zukunft noch viel Fachwissen benötigt.

METHODEN UND ENTSCHEIDE

Mein Fachgebiet deckt viele wichtige Fragestellungen in Gegenwart und Zukunft ab. Es bietet Antworten für zuerst unlösbar scheinende Probleme im Energie- und Umweltbereich. Das gefällt mir. Jede unserer Handlungen verursacht Emissionen und benötigt natürliche Ressourcen. Bei jedem Franken, den wir investieren oder ausgeben, sollten wir deshalb bewusst einen Entscheid zugunsten der Nachhaltigkeit fällen. Ich möchte Rahmenbedingungen schaffen, Dienstleistungen und Produkte entwickeln, die solche Entscheide einfacher machen.»

Porträt

Christina Ochsner

Weitere Informationen

www.limeco.ch



Iris Huber, Master in Umweltnaturwissenschaften, Co-Gründerin und Geschäftsführerin der «bare Ware GmbH» in Winterthur

DIE ERFOLGREICHE LADENINHABERIN

Iris Huber (33) ergänzte ihr Studium der Umweltnaturwissenschaften mit verschiedenen Praktika und Weiterbildungen, u.a. bei Pro Specie Rara, in einem Umweltkommunikationsbüro, im Gartenbau, in einem Smart-Energy-Projekt und mit einem Zertifikat in Botanik. Vor knapp drei Jahren wagte sie dann mit einem Unverpackt-Laden den Schritt

in die Selbstständigkeit. Sie ist überzeugt: «Da, wo das Herz am stärksten schlägt und die Augen am meisten leuchten, da ist es richtig.»

«Nach der Maturität galt mein Interesse vor allem der Biologie. Da ich aber schon vor meinem Studium wusste, dass ich nicht in die Forschung möchte, habe ich mich nach etwas mit einem stärkeren Praxisbezug umgeschaut. Am Infoabend für Umweltnaturwissenschaften an der ETH hat mich dann der dozierende Professor mit seinem fundierten Wissen und seiner Begeisterung für das Fach in den Bann gezogen, und die Entscheidung war gefallen. Ich habe sie nie bereut.

BIO UND UNVERPACKT

Nach dem Masterabschluss arbeitete ich teilzeitlich am Agroscope Reckenholz und am ETH-Departement Umweltsystemwissenschaften. Nach zwei Jahren habe ich dann den Schritt in die Selbstständigkeit gewagt und mit meiner Geschäftspartnerin Adriana Puente den Unverpackt-Laden «bare Ware GmbH» in Winterthur eröffnet.

Wir wollten beide etwas Sinnvolles tun und unsere Arbeitskraft in gute Arbeit investieren.

Als Geschäftsinhaberin und -leiterin kümmere ich mich vor allem um die 13 Mitarbeitenden, das Bestellwesen, die Buchhaltung, die Kommunikation und die Weiterentwicklung des Konzeptes. Da ich seit eineinhalb Jahren eine kleine Tochter habe, bin ich im Moment teilzeitlich bei unserer Firma an-

«Es ist toll, unser Konzept den Leuten näherzubringen und sie zu bewegen, nachhaltiger einzukaufen und sich bewusst mit dem eigenen Konsum auseinanderzusetzen.»

gestellt. Das klappt sehr gut. In der Aufbauphase wäre das schwierig gewesen, da hatten Adriana und ich monatelang bis in die Nacht hinein gearbeitet.

Wir verkaufen ausschliesslich unverpackte, d.h. offene Produkte. Die Lebensmittel werden in so genannten

«Silos» präsentiert, in Glasröhren, welche an der Wand befestigt sind, oder in grossen Glasbehältern. Bei uns kann der Kunde oder die Kundin mit dem eigenen Gefäss oder Stoffsack vorbeikommen und sich die Mengen abfüllen, die effektiv benötigt werden. Dies verhindert unnötigen Verpackungsmüll und verringert den Food-Waste in Privathaushalten.

Wir erhalten die Produkte in Grossgebinden, v.a. in Papiersäcken von 25 Kilo oder in Mehrweggebinden, welche uns von den Produzenten wenn möglich ohne Zwischenhandel geliefert werden. Wir bieten ausschliesslich biologische Lebensmittel, oft in Demeter-Qualität, und zertifizierte Naturkosmetik, Wasch- und Reinigungsmittel an. Wichtig ist uns auch, dass die Produkte regional und saisonal sind und dass wir einen guten und nahen Kontakt mit unseren Lieferanten pflegen können.

ERFOLGREICH UND DANKBAR

Meine Arbeitswoche beginnt am Montagmorgen mit einem Einsatz von 9.30 bis 14 Uhr im Geschäft. Mir scheint es sehr wichtig, als Geschäftsleiterin den



Mit dem eigenen Gefäss oder Stoffsack vorbeikommen und sich die Mengen abfüllen, die effektiv benötigt werden: Mit dem Unverpackt-Laden möchte die Umweltnaturwissenschaftlerin Iris Huber mithelfen, Verpackungsmüll und Food-Waste zu vermeiden.

Bezug zum Alltagsgeschäft nicht zu verlieren und im Laden präsent zu sein. Am Nachmittag sitze ich dann meist hinter dem Computer und beantworte E-Mails.

Dienstags treffe ich mich jeweils mit Adriana für eine wöchentliche Sitzung. Wir nehmen uns mehrere Stunden Zeit, um wichtige Punkte, neue Produkte oder die Weiterentwicklung des Ladens und Konzeptes zu besprechen. Am späteren Nachmittag warten oft Interviews von Schülerinnen und Schülern, Studierenden oder auch hin und wieder vom Radio oder sogar vom Fernsehen auf uns. Diesen Teil finde ich sehr wichtig und spannend. Es ist toll, unser Konzept den Leuten näherzubringen und sie zu bewegen, nachhaltiger einzukaufen und sich bewusst mit dem eigenen Konsum auseinanderzusetzen.

Am dritten Arbeitstag meiner Woche kümmere ich mich in der Regel um die Buchhaltung und mache Bestellungen für die kommende Woche. Ich liebe, was ich tue, und bin unglaublich dankbar, dass sich unser Geschäft so erfolgreich entwickelt hat. Nach nur knapp zwei Jahren konnte ich bereits davon leben und darf somit meine ganze Energie auf «bare Ware» konzentrieren.

ERFAHREN UND VORBEREITET

Typisch ist meine Berufstätigkeit für eine Absolventin der Umweltnaturwissenschaften allerdings nicht. Meine Studienkolleginnen und -kollegen arbeiten teilweise in der Forschung, beim Bund, in kleineren Umweltschutz-Büros, aber auch im angewandten Bereich an der ETH oder z.B. in der Nachhaltigkeitsabteilung bei Migros oder Coop.

Trotzdem wurde ich durch das Studium, diverse Praktika und Arbeitseinsätze irgendwie auf den Aufbau eines Geschäfts vorbereitet. Ich konnte im Studium ein grosses Bewusstsein für die Umwelt und für klimarelevante Themen entwickeln. Als Mastertiefung habe ich Gesundheit, Ernährung und Umwelt gewählt. Ich habe mich mit dem Thema Konsum beschäftigt und damit, wie man Umweltwissen vermitteln und Menschen zum Umdenken bewegen kann. Während der

gesamten Studienzeit habe ich zudem im Gastgewerbe gearbeitet. Diese Erfahrungen waren vor allem während der Aufbauphase von «bare Ware» sehr wichtig. Viele Tagesabläufe, Strukturen und Prozesse sind im Gastrobereich sehr ähnlich, und wir konnten sie adaptieren. Auch praktische «Kleinigkeiten» wie die tägliche Abrechnung oder das Erstellen eines sinnvollen Arbeitsplans waren für mich bereits Routine.

SINNERFÜLLT UND ANSPRUCHSVOLL

Der Reiz eines eigenen Geschäftes besteht für mich ganz klar darin, dass ich einer für mich sinnerfüllten Tätigkeit nachgehen kann, die mir grosse Freude bereitet und nebenbei sogar einen Beitrag zu einer besseren Umwelt leistet. Die Zusammenarbeit mit unserem Team wie auch der Kontakt zu unserer Kundschaft ist einzigartig, unglaublich spannend und bereichernd.

Als schwierig würde ich einzig das Zeitmanagement nennen. Wer selbstständig ist und einen Laden von Grund auf selber aufbaut, muss ständig erreichbar sein, ist immer mit halbem

«Die Unverpackt-Läden funktionieren meiner Meinung nach am besten als Dorfläden. Es bräuchte eigentlich in jedem Dorf oder jedem Weiler einen solchen Laden, der die lokalen und regionalen Produkte aus der Umgebung anbietet.»

Kopf im Geschäft und arbeitet meist mehr als Angestellte. Alles gut einteilen und neben Spitzenzeiten im «Stress» nicht die Freude an der eigentlichen Arbeit zu verlieren, ist eine Herausforderung. Aber zum Glück sind wir dafür zu zweit. Meine Geschäftspartnerin und ich teilen uns sehr gut auf und ergänzen uns optimal.

Die Unverpackt-Bewegung hat zu unserem Glück kurz nach der Eröffnung von «bare Ware» so richtig Aufschwung erhalten. Nun ist es in den Medien ein fast schon normales und auch bekann-

tes Thema. Die Leute setzen sich mit ihrem Konsum vermehrt auseinander und möchten auf Plastik verzichten. Ich bin sehr zuversichtlich, dass viele weitere Läden aufmachen werden und die Kundschaft dafür vorhanden ist. Die Unverpackt-Läden funktionieren meiner Meinung nach am besten als Dorfläden. Es bräuchte eigentlich in jedem Dorf oder jedem Weiler einen solchen Laden, der die lokalen und regionalen Produkte aus der Umgebung anbietet.

SINNVOLL UND WICHTIG

Kann man nach einem Umweltstudium tatsächlich ein bisschen die Welt retten? Ja auf jeden Fall! Nur schon solch eine kleine Initiative, wie wir sie damals vor drei Jahren gestartet haben, kann einen Impact haben. Wir konnten seit der Eröffnung unseres Geschäfts schon viele neue Kundinnen und Kunden für die unverpackten Produkte gewinnen. Wir sensibilisieren sie in ihrem Konsum und bewegen sie dazu, nachhaltiger einzukaufen oder ihren Food-Waste zu reduzieren.

Das Studium in Umweltnaturwissenschaften gab mir die nötigen Werkzeuge und ein Hintergrundwissen, das mich mein Leben lang prägen und begleiten wird. Ich empfinde meine Ausbildung als sehr sinnvoll und wichtig für das Verständnis der Umweltprobleme, mit denen wir heute konfrontiert sind. Wir dürfen nicht mehr wegschauen.»

Porträt

Christina Ochsner

Weitere Informationen

www.bareware.ch



Cuno Bieler, Master in Umweltnaturwissenschaften, Projektleiter Verkehr und Umwelt bei der Infras AG in Zürich

DER VIELSEITIGE PROJEKTBEARBEITER

Cuno Bieler (39) untersucht in einem Beratungsunternehmen die Klimawirkung verschiedener Verkehrsmittel, erstellt Ökobilanzen für landwirtschaftliche Produkte oder nimmt eine Standortbestimmung der Berufsfischerei vor. Sein breit gefächertes Studium gibt ihm eine stabile Grundlage dafür, bei jedem Projekt lernt er Neues dazu. Die

«Welt retten» will er nicht mehr, dafür aber Fakten gegen Unwahrheit und Halbwissen erarbeiten.

«Ich war immer sehr interessiert an den Zusammenhängen und Kreisläufen in der Natur. Deshalb reizte mich ein naturwissenschaftliches Studium. Das Ausschlussprinzip brachte mich dann zur ETH, am Ende blieben noch Forstingenieur und Umwelt übrig. Ich weiss nicht mehr genau, wieso ich mich für die Umweltnaturwissenschaften entschieden habe, wahrscheinlich weil die Studienrichtung etwas breiter gefächert war und ich mir dachte: Spezialisieren kann man sich später immer noch.

LÖSUNGEN FÜR PROBLEME

Während des Studiums absolvierte ich ein sechsmonatiges Praktikum an einem Forschungsinstitut für Wasserqualität in Westaustralien. Nach dem Diplomabschluss 2009 (heute Master) fand ich Arbeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) und später am Institut für Umweltentscheidungen der ETH Zürich. Seit 2010 arbeite ich als Projektleiter bei der Infras in Zürich, einem Forschungs- und Beratungsunternehmen im Nachhaltigkeitsbereich. Meine Schwerpunkte liegen bei umweltrelevanten Verkehrsthemen, Emissionsmodellen, Verkehrsökonomie und Verkehrspolitik.

Infras ist ein unabhängiges Forschungs- und Beratungsunternehmen. Es wurde 1976 gegründet und betreibt heute in Zürich und Bern je ein Büro. Insgesamt arbeiten hier 53 Leute aus allen möglichen Natur-, Wirtschafts- und Geisteswissenschaften in den Geschäftsfeldern Verkehr, Energie, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Bei Infras erarbeiten interdisziplinäre Teams langfristig tragbare Lösungen zu komplexen Problemen.

Die Resultate sind meist Studien und dienen als fundierte Entscheidungsgrundlagen für Verwaltungen, Verbände, private Unternehmen usw. Das Resultat eines Projekts kann aber auch ein Workshop oder eine Infogra-

fik sein. Das ist sehr vielseitig und wird durch die Digitalisierung immer diverser. Ich bearbeite Projekte mit Laufzeiten zwischen ungefähr zwei und zwölf Monaten, von der Akquise (Offerten) über die Datenaufbereitung und -analyse bis zur Interpretation der Ergebnisse. Je nach Auftrag formuliere ich auch Handlungsempfehlungen und konkrete Massnahmen.

STUDIEN FÜR DIE UMWELT

Die wichtigsten Themen, zu denen ich im Moment Studien erarbeite, sind die Umwelt- und Klimawirkungen unserer Mobilität und die Internalisierung von externen Effekten des Verkehrs. Dabei geht es knapp gesagt darum, die durch Umweltbelastungen auftretenden Kosten durch den eigentlichen Verursacher bezahlen zu lassen (Verursacherprinzip).

Viele Transportunternehmen, aber auch Verbände möchten ökologische Verkehrsträgervergleiche und eine Einschätzung, wie ökologisch die von ihnen betriebenen oder vertretenen Verkehrsträger sind. Zum Beispiel haben wir kürzlich für einen deutschen Eisenbahnverband die Klimawirkung verschiedener Verkehrsträger (Flugzeuge, Reiseautos, PKW, Züge usw.) berechnet. Die Resultate haben wir dann mittels Umweltkostensätze in einen Geldwert umgerechnet. Am Ende sind wir auf rund 150 Mrd. externe Kosten, verursacht durch den Verkehr in Deutschland, gekommen. Das ist sehr viel und hat im politischen Diskurs über eine verursachergerechte Finanzierung des Verkehrs einigen Staub aufgewirbelt.

OFFEN FÜR VIELES

Die Projektvielfalt bei Infras ist hoch, das schätze ich sehr. So habe ich zum Beispiel kürzlich an einer Standortbestimmung der Berufsfischerei in der Schweiz mitgearbeitet. In einem anderen Projekt haben wir Ökobilanzen für landwirtschaftliche Produkte erstellt. Ich habe in den gut zehn Jahren, in denen ich hier arbeite, selten das Gleiche zweimal gemacht. Inhaltlich ist jedes Projekt wie eine Vorlesung, man lernt sehr viel Neues dazu. Learning by doing.

Meine Studienwahl und meinen Berufsweg würde ich beim nächsten Mal wohl wieder ähnlich gestalten. Bisher bin ich zufrieden. Für die nächsten zehn Jahre habe ich keine konkreten Pläne. Vielleicht bin ich noch hier, vielleicht übe ich dann einen total anderen Beruf aus.

Eine richtig typische Tätigkeit für Absolventen der Umweltnaturwissenschaften gibt es eigentlich nicht. Ich staune immer wieder darüber, wohin es meine ehemaligen Studienkolleginnen und -kollegen verschlagen hat: in Softwareunternehmen, Versicherungen, Banken, in die Forschung, die Verwaltung, den Nationalrat, die Baubranche u.a.

Wichtig ist mir persönlich eine gesunde Work-Life-Balance. Dazu gehört auch die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Hier bei Infras wäre eine Teilzeitanstellung gut möglich.

BRIEFTRÄGER FÜR FAKTEN

Ich denke, dass meine Branche in Zukunft eher mehr Gewicht erhält. Die Gesellschaft ist bezüglich Umweltthemen sensibilisiert und aktuell stark ums Klima besorgt. Allerdings werden Umweltnaturwissenschaftler und wissenschaftlerinnen nicht «die Umwelt retten» können. Vielleicht habe ich das zwar wirklich mal geglaubt, als ich mit dem Studium begonnen habe. Heute sehe ich mich mehr als Briefträger, der die schlechten Nachrichten überbringt. Aber wenn wir im Zeitalter der alternativen Fakten etwas Licht in Unwahrheiten und Unsicherheiten bringen können, ist schon viel erreicht.»

Porträt

Christina Ochsner

Weitere Informationen

www.infras.ch



Alexandra Schafroth, Bachelor in Umweltingenieurwesen, Leiterin des Berner «Gurtengärtlis» für Bioterra und Pflanzplanerin für den Gartenbaubetrieb «naturgartenleben» in Münchenbuchsee

DIE BEGEISTERTE GARTENSPEZIALISTIN

Alexandra Schafroth (34) liebt die Natur, deren sensibles Gleichgewicht und die komplexen Zusammenhänge. Nach einer beruflichen Grundbildung als Floristin und einem Studium in Umweltingenieurwesen eröffnet sie heute Kindern und Erwachsenen Einblicke in die wunderbare Welt der Pflanzen. Sie sagt: «Ein Tag im Garten macht

mich unglaublich glücklich und dankbar.»

«Sechs Jahre nach Studienabschluss und nach etlichen Praktika und Weiterbildungen bin ich endlich da, wo ich mich so lange hin gewünscht habe. Ich geniesse Freiheit und Selbstständigkeit bei der täglichen Arbeit, habe Kontakt mit vielen verschiedenen Menschen, kann Hobby und Beruf verbinden und weitergeben, was mir am Herzen liegt. Was will ich mehr?»

SINNLICHE ERLEBNISSE

Von Bioterra, der schweizweit führenden Organisation für Bio- und Naturgärten, bin ich für die Leitung des Gurtengärtlis angestellt. Das Gärtli befindet sich an prominenter Lage auf dem Berner Hausberg und ist einer der vielen «Gartenkind-Gärten» der Schweiz. Das Projekt «Gartenkind» ermöglicht Kindern und Jugendlichen den Zugang zum Gärtnern. Durch das Pflegen des eigenen Gemüses erhalten sie einen Bezug zu gesunden und schmackhaften Lebensmitteln und zum saisonalen Wachsen und Gedeihen.

Im Gurtengärtli findet während der Gartensaison, von März bis Oktober, jeweils an den Mittwoch- und Sonntagnachmittagen ein betreutes Gärtnern statt. Interessierte Kinder können ohne Voranmeldung mitmachen: Gartenbeete vorbereiten, Komposthaufen umsetzen, Samen und Blüten ernten, Säen, Giessen, Lauben usw. Zudem nutzen wir jede Gelegenheit, um «Kreuchendes» und «Fliechendes» zu beobachten. Zur Ruhe kommen, gemeinsam etwas erleben und erschaffen, ohne Anspruch auf Perfektion in der Erde wühlen, experimentieren, entdecken können – all dies soll hier Platz haben. Ich leite das Team, das die offenen Gartennachmittage durchführt, plane die Bepflanzung und organisiere die jährlichen Aktivitäten im Gärtli. Zudem gehören die Materialbeschaffung, diverse Sitzungen u.a. zum vielfältigen Aufgabenbereich. Neben meinen gartenbaulichen und pflanzentechnischen Kenntnissen sind auch pädagogische Fähigkeiten gefragt.

Montag, Dienstag und Donnerstag arbeite ich als Pflanzplanerin bei «natur-

gartenleben» einem kleinen, naturnahen Gartenbaubetrieb im Bernbiet. Wir beraten und begleiten Private und Gemeinden in ökologischen Fragen und anderen «grünen Belangen». Rund 20 Angestellte planen, bauen, ändern und unterhalten Bepflanzungen in Freiräumen von Ortschaften, Biotopen, Schulanlagen und Privatgärten aller Art. Pflanzen steigern das Wohlbefinden und die Lebensqualität, bieten Lebensraum für Tiere, ermöglichen Begegnungen mit der Natur.

Meine Aufgabe umfasst das Planen und Zusammenstellen der Bepflanzungen und Pflanzengemeinschaften auf Papier, aber auch die Organisation und Durchführung vor Ort. Ich arbeite Hand in Hand mit den Kollegen, welche für die Gestaltung und Bauleitung zuständig sind, sowie mit den Gärtnern und Gärtnerinnen draussen auf der Baustelle. Zudem führe ich Gespräche mit den Kunden.

Da wir Freiräume gestalten, in welchen Pflanzen und Pflanzenvielfalt einen hohen Stellenwert haben, bin ich auch bei der Organisation von internen Weiterbildungen beteiligt. Meine Aufgabe ist im weitesten Sinne die Sensibilisierung der Mitarbeitenden, aber auch der Kunden und Kundinnen für die wunderbare Welt der Pflanzen.

LEUCHTENDE AUGEN

Aus meinem Umweltingenieurstudium habe ich viele wertvolle Aha-Erlebnisse, vernetztes Denken und Erkenntnisse in Bezug auf unsere Umwelt mitgenommen. Deshalb kann ich heute bei Kindern und Kunden das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge in der Natur fördern. Das Wissen über Pflanzen, Tiere und Kreisläufe ist eine wichtige Grundlage und gibt mir Sicherheit beim täglichen Schaffen.

Meine Kenntnisse habe ich in den vergangenen Jahren in verschiedenen Praktika erweitert. So eignete ich mir praktische Erfahrung im Unterhalt von Pflanzungen an, aber auch planerische Erfahrungen in Gartenbaubetrieben. Mir war es wichtig, Bepflanzungen im Jahresverlauf zu beobachten und verschiedene Standorte in Freiräumen erleben zu können. Am

meisten liebe ich meinen Beruf, wenn Kinder mit leuchtenden Augen Gartenschätze entdecken und in der Gartenarbeit aus sich heraus oder zur Ruhe kommen. Ich finde es wunderbar zu beobachten, wie dankbar Kinder für die kleinen Dinge am Wegesrand sind und wie geschickt sie auf Entdeckungstour gehen.

Grosse Freude macht es auch, wenn eine Kundin den Garten auch wirklich nutzt, durch mein Schaffen einen neuen Zugang zum Grün findet oder einen Mehrwert im Wohnumfeld erhält. Und ich liebe die Verknüpfung von planerischer Arbeit und praktischer Umsetzung draussen mit Pflanzen, Kundenschaft und Gärtnern. Ein erfolgreicher Pflanztag macht mich unglaublich glücklich und dankbar.

GRÜNER AUFWIND

Nachhaltigkeit, Natur, Umwelt, Biodiversität – diese Themen sind heute in der Öffentlichkeit viel präsenter als noch zu meiner Studienzeit vor rund zehn Jahren. Dazu beigetragen haben sicher die Klimadebatten und -striks, Medienberichte oder die Biodiversitäts-Kampagne von SRF DRS (Mission B). Endlich sprechen alle davon und realisieren Schritt für Schritt, dass ein Umdenken nötig wird und Lösungen gefunden werden müssen. Deshalb werden Umweltberufe immer wichtiger werden.

Mit meiner Tätigkeit kann ich Gross und Klein für die Natur als unsere Lebensgrundlage sensibilisieren sowie das Eintauchen in die faszinierende Welt des Lebendigen ermöglichen. Privat versuche ich, nicht andauernd Neues zu kaufen, sondern Gegenstände zu reparieren oder zu benutzen, bis sie auseinanderfallen. Ich bin oft zu Fuss unterwegs und verzichte auf regelmässiges Fliegen. Meine Reiseerfahrungen trage ich im Herzen und zehre lange von ihnen. Ich bin angekommen.»

Porträt

Christina Ochsner

Weitere Informationen

www.bioterra.ch

www.naturgartenleben.ch

SERVICE

ADRESSEN, TIPPS UND WEITERE INFORMATIONEN

STUDIERN

www.berufsberatung.ch

Das Internetangebot des SDBB (Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung, Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung) ist das Portal für Berufswahl, Studium und Laufbahnfragen. Eine umfangreiche Dokumentation sämtlicher Studienrichtungen an Schweizer Hochschulen, Informationen zu Weiterbildungsangeboten und zu den Berufsmöglichkeiten nach einem Studium.

www.swissuniversities.ch

Das Internet-Portal von swissuniversities, der Rektorenkonferenz der Schweizer Hochschulen (Universitäre Hochschulen, Fachhochschulen und Pädagogische Hochschulen). Allgemeine Informationen zum Studium in der Schweiz und zu Anerkennungs- und Mobilitätsfragen sowie die Konkordanzliste zur Durchlässigkeit der Hochschultypen.

www.studyprogrammes.ch

Bachelor- und Masterstudienprogramme aller Hochschulen.

www.swissuniversities.ch/de/services/studieren-im-ausland

Allgemeine Informationen zu einem Auslandssemester, einem Studium oder Praktikum im Ausland mit umfangreicher Linkliste zu Ländern auf der ganzen Welt.

Studium in Sicht –

Studienrichtungen und Berufsperspektiven, SDBB Verlag, 2018



Universitäre Hochschulen

www.epfl.ch: Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne

www.ethz.ch: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

www.unibas.ch: Universität Basel

www.unibe.ch: Universität Bern

www.unifr.ch: Universität Freiburg

www.unige.ch: Universität Genf

www.usi.ch: Universität der italienischen Schweiz

www.unil.ch: Universität Lausanne

www.unilu.ch: Universität Luzern

www.unine.ch: Universität Neuenburg

www.unisg.ch: Universität St. Gallen

www.uzh.ch: Universität Zürich

www.fernuni.ch: Universitäre Fernstudien der Schweiz

Fachhochschulen

www.bfh.ch: Berner Fachhochschule BFH

www.fhgr.ch: Fachhochschule Graubünden FH GR

www.fhnw.ch: Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

www.supsi.ch: Fachhochschule Südschweiz SUPSI

www.hes-so.ch: Fachhochschule Westschweiz HES-SO

www.hslu.ch: Hochschule Luzern HSLU

www.fho.ch: Ostschweizer Fachhochschule OST

(bis 1.9.2020: Fachhochschule Ostschweiz FHO)

www.zfh.ch: Zürcher Fachhochschule ZFH

www.fernfachhochschule.ch: Fernfachhochschule Schweiz

www.kalaidos-fh.ch: Fachhochschule Kalaidos FH Zürich

Pädagogische Hochschulen

Eine vollständige Liste aller Pädagogischen Hochschulen sowie weiterer Ausbildungsinstitutionen im Bereich Unterricht und Pädagogische Berufe ist zu finden auf:

www.berufsberatung.ch/ph oder www.swissuniversities.ch

Links zu allen Hochschulen und Studienfächern auf

www.berufsberatung.ch/studium

Weiterbildungsangebote nach dem Studium

www.swissuni.ch

www.berufsberatung.ch/weiterbildung

FACHGEBIET

Informationsveranstaltungen zum Studium

Die Schweizer Hochschulen bieten jedes Jahr Informationsveranstaltungen für Studieninteressierte an. Dabei erfahren Sie Genaueres über Anmeldung, Zulassung und Studienaufbau. Ebenso lernen Sie einzelne Dozentinnen und Dozenten (mancherorts auch Studentinnen und Studenten) sowie die Örtlichkeiten kennen. Die aktuellen Daten finden sich auf den Websites der Hochschulen und Fachhochschulen bzw. unter www.swissuniversities.ch.

Vorlesungsverzeichnisse, Wegleitungen, Vorlesungsbesuche

Die Ausbildungsinstitutionen bieten selbst eine Vielzahl von Informationen an. Schauen Sie sich ein kommentiertes Vorlesungsverzeichnis (auf den meisten Internetseiten der einzelnen Institute zugänglich) des gewünschten Fachbereichs an, konsultieren Sie Wegleitungen und Studienpläne oder besuchen Sie doch einfach mal eine Vorlesung, um ein wenig Uniluft zu schnuppern.

Noch Fragen?

Bei Unsicherheiten in Bezug auf Studieninhalte oder Studienorganisation fragen Sie am besten direkt bei der Studienfachberatung der jeweiligen Universität nach. Vereinbaren Sie einen Besprechungstermin oder stellen Sie Ihre Fragen per E-Mail. Dies ist auch schon vor Aufnahme des Studiums möglich. Die verantwortliche Person beantwortet Unklarheiten, die im Zusammenhang mit dem Studium auftreten können. Für Studienanfängerinnen und Studienanfänger führen viele Universitäten Erstsemestrigentage durch. Bei dieser Gelegenheit können Sie Ihr Studienfach sowie Ihr Institut kennenlernen.

Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung

Die Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung Ihrer Region berät Sie in allen Fragen rund um Ihre Studien- und Berufswahl bzw. zu Ihren Laufbahnmöglichkeiten. Die Adresse der für Sie zuständigen Berufs-, Studien- und Laufbahnberatungsstelle finden Sie auf folgender Internet-Seite: www.adressen.sdbb.ch.

Antworten finden – Fragen stellen

Auf www.berufsberatung.ch/forum sind viele Antworten zur Studienwahl zu finden. Es können dort auch Fragen gestellt werden.

Organisationen und Infoportale

www.bafu.admin.ch: Bundesamt für Umwelt BAFU

www.bfe.admin.ch: Bundesamt für Energie BFE

www.aee.ch: Dachorganisation für Erneuerbare Energien

www.wwf.ch: grösste Umweltorganisation der Schweiz

www.naturschutz.ch: Portal für Natur- und Umweltschutz

www.pronatura.ch: Naturschutzorganisation Schweiz

www.greenpeace.org: internationale Umweltorganisation

www.ethz.ch > News > Zukunftsblog: Nachhaltigkeit

www.climate-change.ch: Infos zum Klimawandel

www.umwelt-schweiz.ch: Infos zum Umweltbericht Schweiz

www.pusch.ch: Umweltbildung für Schulen und Gemeinden

www.education21.ch: Bildung für Nachhaltige Entwicklung

www.sanu.ch: Aus- und Weiterbildung in Umweltberufen

Berufliche Netzwerke

www.umweltprofis.ch: OdA Umwelt, Aus- und Weiterbildungen

www.svu-asep.ch: Schweizerischer Verband der Umweltfachleute

www.svut.ch: Schweizerischer Verband für Umwelttechnik

www.ffu-pee.ch: Verein FachFrauen Umwelt

www.reg.ch: Register von Fachleuten aus Umwelt- und Ingenieurberufen

www.wila-arbeitsmarkt.de: Infodienst für Umweltberufe

Printmedien

Bildungsführer Umwelt und Nachhaltige Entwicklung: Ein vollständiges Verzeichnis aller Aus- und Weiterbildungen im Umwelt- und Nachhaltigkeitsbereich. Hrsg. sanu, www.sanu.ch

Umweltnaturwissenschaften: Vom Studium zum Beruf: Das ETH-Departement Umweltsystemwissenschaften veröffentlicht seine Untersuchungen zu Karrieremöglichkeiten unter www.usys.ethz.ch > umweltnaturwissenschaften > Nach dem Studium

umwelt: Magazin des Bundesamtes für Umwelt BAFU, erscheint vier Mal jährlich mit Schwerpunktthemen. www.bafu.admin.ch

Thema Umwelt: Fachzeitschrift von Pusch, informiert vier Mal pro Jahr vertieft über aktuelle Umweltthemen und gibt praxisnahe Tipps. www.pusch.ch/thema-umwelt

Onlinemagazin

Energiea: Online-Magazin des Bundesamtes für Energie BFE. energieaplus.com

ETH zürich



Warum Sie Umweltnaturwissenschaften an der ETH Zürich studieren sollten.

Der Studiengang Umweltnaturwissenschaften an der ETH Zürich gilt als einer der weltbesten in diesem Fachbereich: Im QS World University Ranking 2020 belegt er weltweit Platz 5 und in Europa Platz 2 hinter demjenigen der University of Oxford. Die ETH Zürich liegt weltweit auf Rang 6 und in Europa auf Rang 2 hinter der University of Oxford. Lauter Gründe, sich jetzt gleich bei uns zu immatrikulieren.

www.usys.ethz.ch/umwelt →



Biologie studieren an der Universität Bern

www.biology.unibe.ch

Bachelorinformationstage:
Erste Dezemberwoche
www.infotage.unibe.ch

Wir bieten eine attraktive, breite und solide biologische Basisausbildung an, die vom Gen bis zum Ökosystem reicht, und in der Sie akademische Kompetenzen für eine naturwissenschaftliche Karriere gewinnen!

Biologinnen und Biologen finden ihre künftigen Arbeitsfelder in einem weiten Spektrum von unterschiedlichsten Berufskreisen, vom Gesundheitswesen über Grundlagenforschung bis hin zu Arten- und Naturschutzmanagement.

u^b

b
UNIVERSITÄT



**Universität
Basel**

Departement
Umweltwissenschaften



Eine gute Investition für die ökologische Zukunft

Am Departement Umweltwissenschaften kannst du Bachelor- und Masterstudiengänge in Integrativer Biologie, Tier- und Pflanzenwissenschaften, Geowissenschaften und Prähistorisch-Naturwissenschaftlicher Archäologie belegen. Zudem bietet das DUW einen Masterstudiengang in Sustainable Development und das Transfakultäre Querschnittsprogramm in Nachhaltiger Entwicklung an. In diversen Fachbereichen bestehen vielfältige Möglichkeiten zum Doktoratsstudium.

duw.unibas.ch

PERSPEKTIVEN EDITIONSPROGRAMM

Die Heftreihe «Perspektiven» vermittelt einen vertieften Einblick in die verschiedenen Studienmöglichkeiten an Schweizer Universitäten und Fachhochschulen. Die Hefte können zum Preis von 20 Franken unter www.shop.sdbb.ch bezogen werden oder liegen in jedem BIZ sowie weiteren Studien- und Laufbahnberatungsinstitutionen auf.

Weiterführende, vertiefte Informationen finden Sie auch unter www.berufsberatung.ch/studium.



2018 | Agrarwissenschaften
Lebensmittelwissenschaften
Waldwissenschaften



2017 | Altertumswissenschaften



2017 | Anglistik



2018 | Architektur,
Landschaftsarchitektur



2019 | Asienwissenschaften
und Orientalistik



2018 | Bau und Planung



2016 | Biologie



2017 | Chemie,
Biochemie



2018 | Geowissenschaften



2019 | Germanistik,
Nordistik



2018 | Geschichte



2016 | Heil- und
Sonderpädagogik



2016 | Informatik,
Wirtschaftsinformatik



2017 | Interdisziplinäre
Naturwissenschaften



2019 | Internationale
Studien



2019 | Kunst



2016 | Medien und
Information



2017 | Medizin



2020 | Medizinische
Beratung und Therapie



2018 | Musik,
Musikwissenschaft



2017 | Pflege,
Geburtshilfe



2019 | Pharmazeutische
Wissenschaften



2019 | Philosophie



2019 | Physik



2020 | Soziale Arbeit



2017 | Soziologie, Politikwissenschaft,
Gender Studies



2019 | Sport, Bewegung,
Gesundheit



2017 | Sprachwissenschaft,
Vergleichende Literaturwissenschaft,
Angewandte Linguistik



2017 | Theater, Film, Tanz



2020 | Theologie,
Religionswissenschaft



2016 | Tourismus, Hotel
Management, Facility
Management



2020 | Umweltwissenschaften

«Perspektiven»-Heftreihe

Die «Perspektiven»-Heftreihe, produziert ab 2012, erscheint seit dem Jahr 2020 in der 3. Auflage.

Im Jahr 2020 werden folgende Titel neu aufgelegt:

Medizinische Beratung und Therapie
Theologie, Religionswissenschaft
Psychologie
Soziale Arbeit
Umweltwissenschaften
Materialwissenschaft, Nanowissenschaften, Mikrotechnik
Tourismus, Hotelmanagement, Facility Management
Heil- und Sonderpädagogik
Elektrotechnik und Informationstechnologie
Biologie
Informatik, Wirtschaftsinformatik
Medien und Information



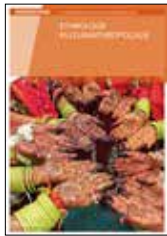
2018 | Design



2016 | Elektrotechnik und Informationstechnologie



2017 | Erziehungswissenschaft



2019 | Ethnologie, Kulturanthropologie



2019 | Kunstgeschichte



2018 | Maschinenbau, Maschinenbauingenieurwissenschaften



2016 | Materialwissenschaft, Nanowissenschaften, Mikrotechnik



2017 | Mathematik, Rechnergestützte Wissenschaften



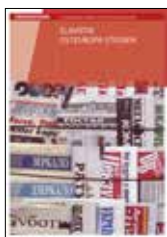
2020 | Psychologie



2019 | Rechtswissenschaft, Kriminalwissenschaften



2018 | Romanistik



2018 | Slavistik, Osteuropa-Studien



2016 | Unterricht Mittel- und Berufsfachschulen



2018 | Unterricht Volksschule



2018 | Veterinärmedizin



2017 | Wirtschaftswissenschaften

IMPRESSUM

© 2020, SDBB, Bern. 3., vollständig überarbeitete Auflage.
Alle Rechte vorbehalten.

Herausgeber

Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung
Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung SDBB, Bern, www.sdbb.ch
Das SDBB ist eine Institution der EDK.

Projektleitung und Redaktion

Heinz Staufer, René Tellenbach, SDBB

Fachredaktion

Christina Ochsner Çanak, Amt für Jugend und Berufsberatung
Kanton Zürich

Fachlektorat

Diana Abegglen, Studienberatung Basel, Universität Basel

Porträtbilder von Studierenden und Berufsleuten

Dominique Meienberg, Zürich

Bildquellen

Titelbild: Shutterstock.com/Mr.anaked; S. 6: Shutterstock.com/Rudmer Zwerver; S. 8: Stadtgrün Bern; S. 10: iStock/Bret Clay; S. 11 oben: ZHAW; S. 11 unten: ETH Zürich, Dep. Umweltwissenschaften; S. 12: Wikimedia commons/panoramio; S. 13: Matthias Luggen, Wabern; S. 14 links: CDE, Universität Bern, Manu Friedrich; S. 14 unten: Empa; S. 15: NOVATON AG; S.16: Universität Basel, Departement Umweltwissenschaften; S.17: wikipedia.org; S. 18, 19: ETH Foundation/Das Bild; S. 20, 21 oben: Hochschule für Technik Rapperswil; S. 21: iStock/gkuna; S. 22: Michael Stünzi, ETH Zürich; S. 23: Shutterstock.com/Goncharov_Artem; S. 24: HSR/ Rainer Bunge; S. 26: ZHAW, Wädenswil; Frank Brüderli; S. 28: Alain Herzog/ EPFL; S. 29: Keystone/Steffen Schmidt; S. 30: Shutterstock.com/ paffy; S. 35, 36: EPFL - Alain Herzog; S. 38: Martin Vogel, Luzern Switzerland; S. 52: keystone/Gaetan Bally; S. 54: iStock/andres; S. 56: Daniel Winkler, Zürich; S. 58: keystone/Melanie Duchene; S. 59: keystone/Ina Fassebender; S. 66: Lea Ernst

Gestaltungskonzept

Cynthia Furrer, Zürich

Umsetzung

Viviane Wälchli, Zürich

Lithos, Druck

KROMER PRINT AG, Lenzburg

Inserate

creativeservice ag, Im Alten Riet 153, 9494 Schaan
Telefon +41 44 515 23 11, kunde@creativeservice.ch

Bestellinformationen

Die Heftreihe «Perspektiven» ist erhältlich bei:
SDBB Vertrieb, Industriestrasse 1, 3052 Zollikofen,
Telefon 0848 999 001
vertrieb@sdbb.ch, www.shop.sdbb.ch

Artikelnummer

PE1-1012

Preise

Einzelheft	CHF 20.–
Ab 5 Hefte pro Ausgabe	CHF 17.–/Heft
Ab 10 Hefte pro Ausgabe	CHF 16.–/Heft
Ab 25 Hefte pro Ausgabe	CHF 15.–/Heft

Abonnemente

1er-Abo (12 Ausgaben pro Jahr)	
1 Heft pro Ausgabe	CHF 17.–/Heft
Mehrfachabo (ab 5 Heften pro Ausgabe, 12 Hefte pro Jahr)	CHF 15.–/Heft

Mit Unterstützung des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation SBFI.

Geistes- und Sozialwissenschaften – Berufslaufbahnen mit Kultur und Kommunikation



Über 80 kurze und lange Berufsporträts illustrieren das weite Arbeitsfeld der Geistes- und Sozialwissenschaftler/innen, das von der Forschung, den Medien über das Verlagswesen, den Bereich von Banken und öffentlicher Verwaltung bis hin zu Kulturmanagement und dem Gesundheits- und Sozialwesen reicht.

Dieses Buch ist eine Orientierungshilfe für alle, die sich für ein Studium der Geistes- oder Sozialwissenschaften und für die berufliche Laufbahnen danach interessieren.

Eines wird bei der Lektüre deutlich: Was zu Beginn einer Karriere auf den ersten Blick als Ausweichvariante eingeschätzt wird, kann für die weitere Laufbahn plötzlich sehr wichtig und zu einem Sprungbrett in neue Arbeitsgebiete werden.

Sprache: Deutsch
Umfang: 224 Seiten
Art.-Nr.: LI1-6219
Preis: **CHF 30.–**

Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung | Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung SDBB
SDBB Verlag | Haus der Kantone | Speichergasse 6 | 3011 Bern | Tel. 031 320 29 00 | info@sdbb.ch | www.sdbb.ch
SDBB Vertrieb | Industriestrasse 1 | 3052 Zollikofen | Tel. 0848 999 001 | Fax 031 320 29 38 | vertrieb@sdbb.ch



SDBB | CSFO

Online bestellen: www.shop.sdbb.ch

Studieren Sie für eine nachhaltige Zukunft



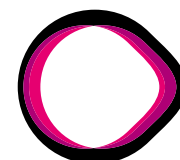
Erneuerbare Energien und Umwelttechnik

**Werden Sie in drei Jahren Ingenieurin oder
Ingenieur in Energie- und Umwelttechnik**

Sie lernen, den Herausforderungen der Zukunft mit Hightech-Lösungen zu begegnen. Gut vernetzte Spezialisten in der Forschung und der Industrie unterrichten Sie. Durch Ihre Arbeit werden Energie und Ressourcen effizient und umweltschonend genutzt.

Innovative Technik für eine nachhaltige Zukunft.

ost.ch/bsc-eeu



OST

Ostschweizer
Fachhochschule



Forschungsdrang

Agrar-, Wald- oder Lebensmittelwissenschaften studieren? Natürlich an der BFH-HAFL!

BSc in Agronomie mit Vertiefungen in:

- Pflanzenwissenschaften und Ökologie
- Nutztierwissenschaften
- Internationale Landwirtschaft
- Agrarwirtschaft
- Pferdewissenschaften

BSc in Waldwissenschaften mit Vertiefungen in:

- Wald und Gesellschaft
- Gebirgswald und Naturgefahren
- Wald und Holzwirtschaft

BSc in Lebensmittelwissenschaften mit Vertiefungen in:

- Lebensmitteltechnologie
- Lebensmittelwirtschaft
- Konsumwissenschaften und Marketing

MSc in Life Sciences mit Vertiefungen in:

- Agrarwissenschaften
- Waldwissenschaften
- Food, Nutrition and Health
- Regionalmanagement in Gebirgsräumen

Weitere Infos: bfh.ch/hafl



Berner
Fachhochschule

► Hochschule für Agrar-, Forst-
und Lebensmittelwissenschaften HAFL