



Willkommen im Atelier 6

Nachhaltig planen, bauen und betreiben –
die Ingenieur- und Technikerschulen in einer
Schlüsselrolle

Bern, 27. November 2023

Sandra Wilhelm

anders kompetent GmbH



INTEGRATION DER NACHHALTIGKEIT IN DIE HOCHSCHULLEHRE

SANDRA WILHELM, 27.11.2023

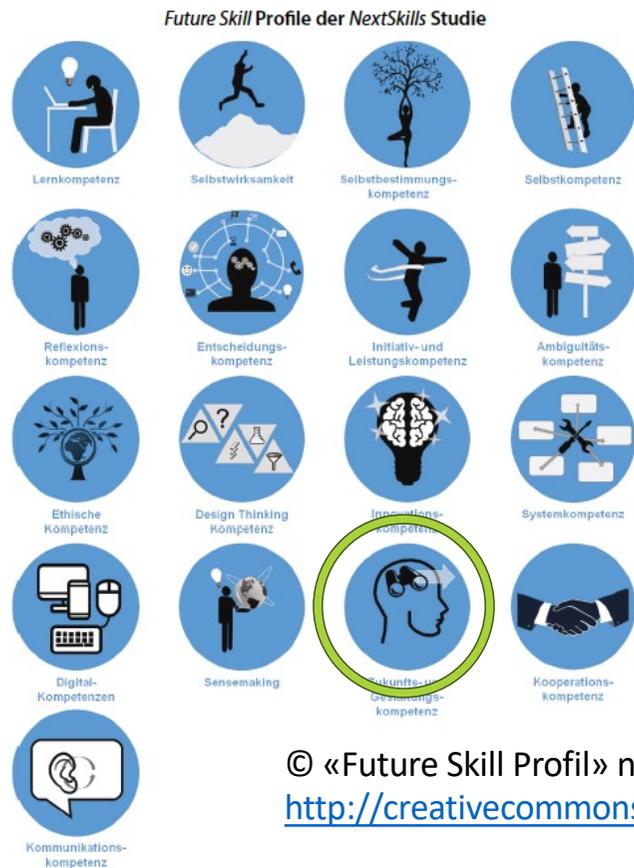
anders kompetent

zukunft gestalten lernen

1. ZUR SCHLÜSSELROLLE DER HOCHSCHULLEHRE
2. «TERTIÄR A»: PROJEKT IM AUFTRAG DES BUNDESAMTS FÜR UMWELT BAFU
3. IMPLEMENTIERUNG DER NACHHALTIGKEIT IN DIE HOCHSCHULLEHRE: ÜBERBLICK UND HERAUSFORDERUNGEN
4. Q&A, DIALOG

Schlüsselrolle der Ingenieur- und Technikerschulen anders kompetent

Ausgangslage: Kompetenzen für die Herausforderungen der Zukunft (z.B. Ehlers, 2020, S. 62)



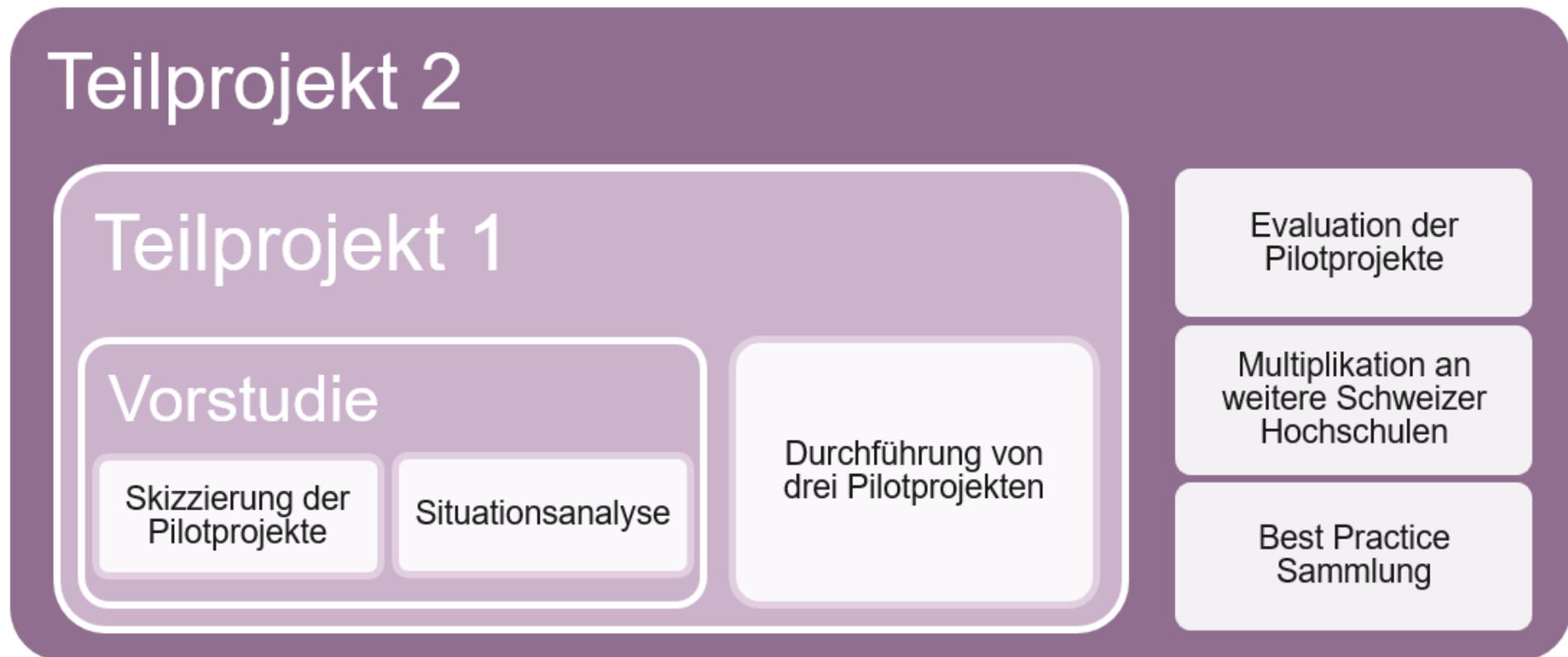
- Studierende können und wollen den notwendigen Wandel hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft in den nächsten Jahren umsetzen (BAFU, 2021).
- Dafür müssen die Studierenden in der Ausbildung die entscheidenden Kompetenzen erwerben, zum Beispiel **«Zukunfts- und Gestaltungskompetenz»**.

© «Future Skill Profil» nach Ehler, 2020s
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Nachhaltigkeit an Schweizer Hochschulen

anders kompetent

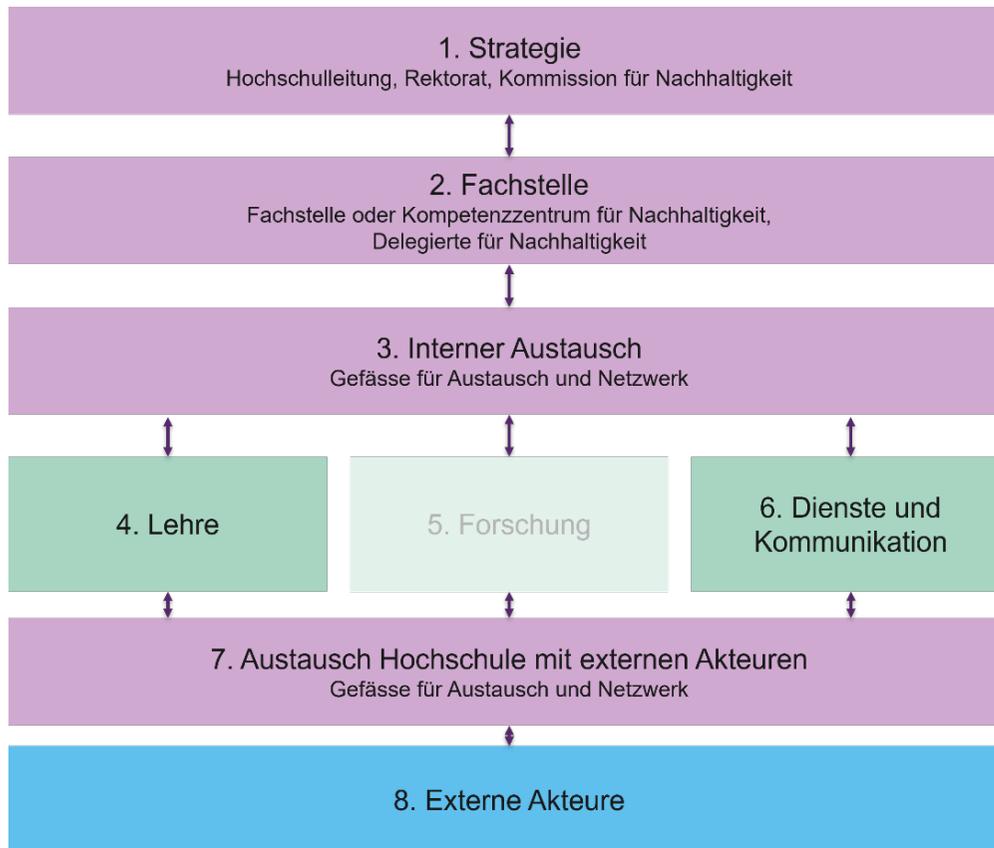
Überblick über die Studienphasen BAFU-Projekt (OST, 2023)



Whole Institution Approach

anders kompetent

Die Integration von Nachhaltigkeit in die Lehre betrifft die ganze Hochschule



alle Ebenen der Institutionen
sind vom Prozess der
Integration von
Nachhaltigkeit in die Lehre
betroffen und für die
Umsetzung relevant

in Anlehnung an Modell der Universität Tübingen,
Schopp et al. (2020)

Herausforderungen und Ausblick

anders kompetent

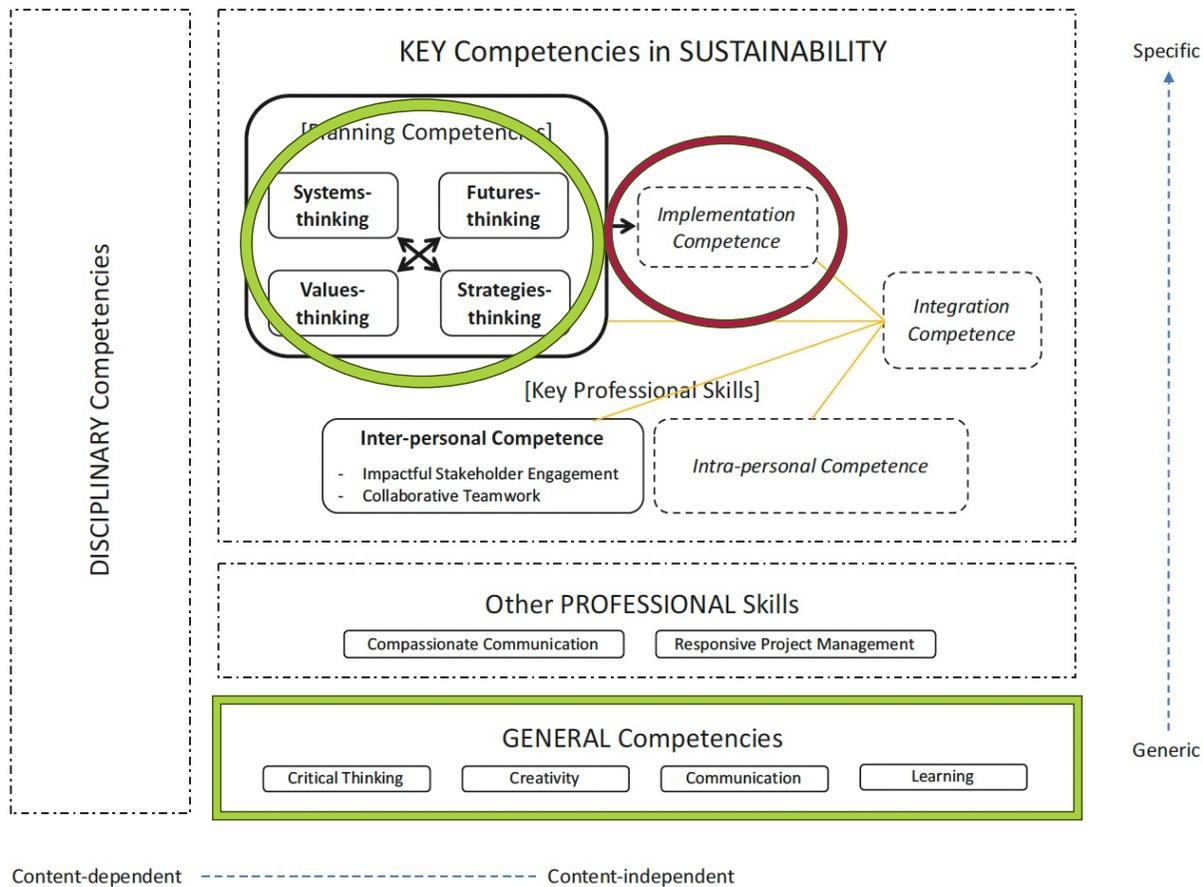
Notwendige, weitere Schritte für mehr Nachhaltigkeit in der Lehre: ausgewählte Resultate

- Stärkere Verankerung der Nachhaltigkeit in der **Strategie der Hochschule**
- Verbindliche Stellungnahme zur Integration der Nachhaltigkeit seitens institutioneller Entscheidungsträger
- Finanzielle Unterstützung (beispielsweise Förderprogramm für Dozierende zur Unterstützung für die Umsetzung von nachhaltigkeitsbezogenen Lehrinnovationen)
- **Ausbildung der Lehrkräfte**
- **Offizialisierter Austausch** zwischen den Ausbildungsinstitutionen, institutionalisierte Reflexionsgefäße, Plattform für Projekte, Lehrmaterial, Praxisbeispiele (Wissenspool), anhaltender Dialog zum Nachhaltigkeitsverständnis, Monitoring
- Übergreifende Wahl-/Pflichtmodule mit ECTS-Anrechnung **in allen Studiengängen**
- Kompetenzprofil Nachhaltigkeit, **nachhaltigkeitsspezifische Lehr- und Lernarrangements** (Fallstudien, Service Learning, Real Labor)

Kompetenzen für die Zukunft

Sustainability Competencies (Wiek & Redman, 2022)

anders kompetent

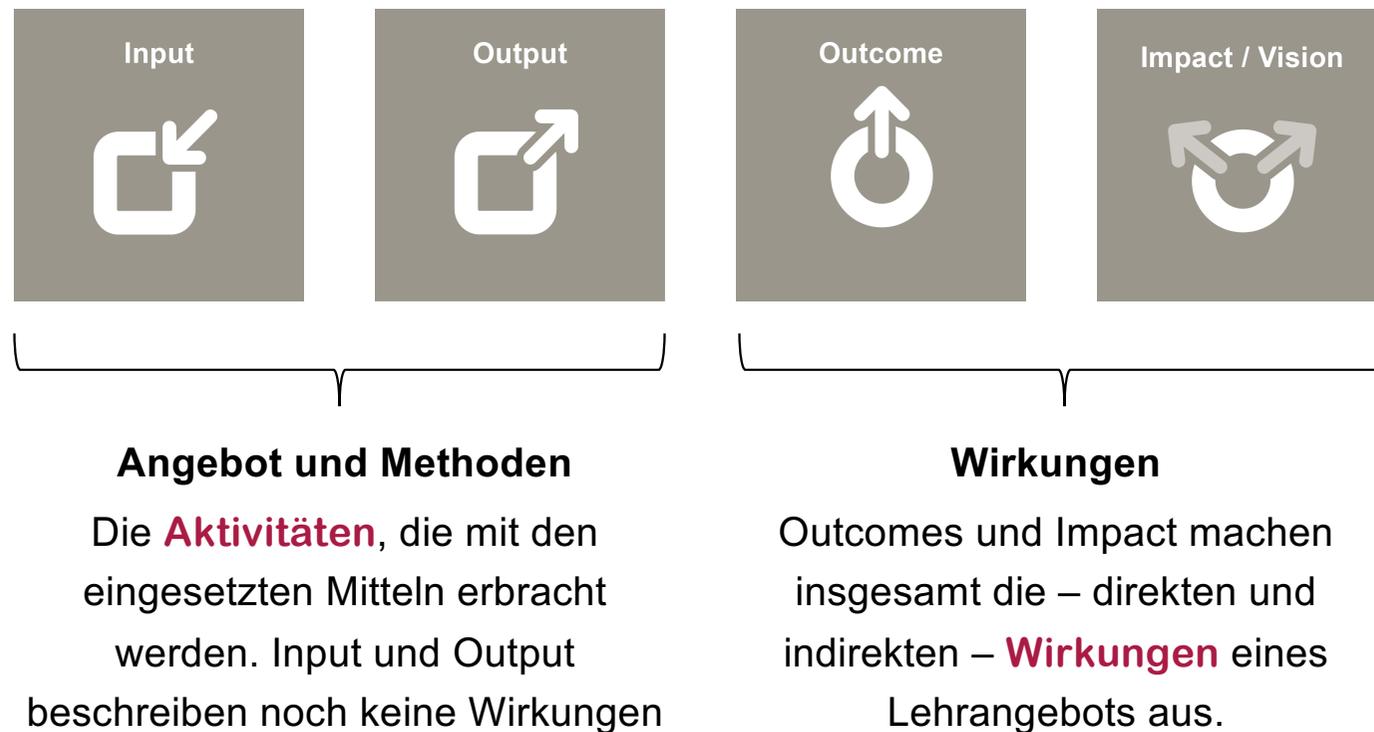


- Kollaboration
- Kommunikation
- Kreativität
- Kritisches Denken

Wirkungsorientierte Lerngelegenheiten

anders kompetent

Von der Vision zum Angebot: Herausforderung Kompetenzorientierung

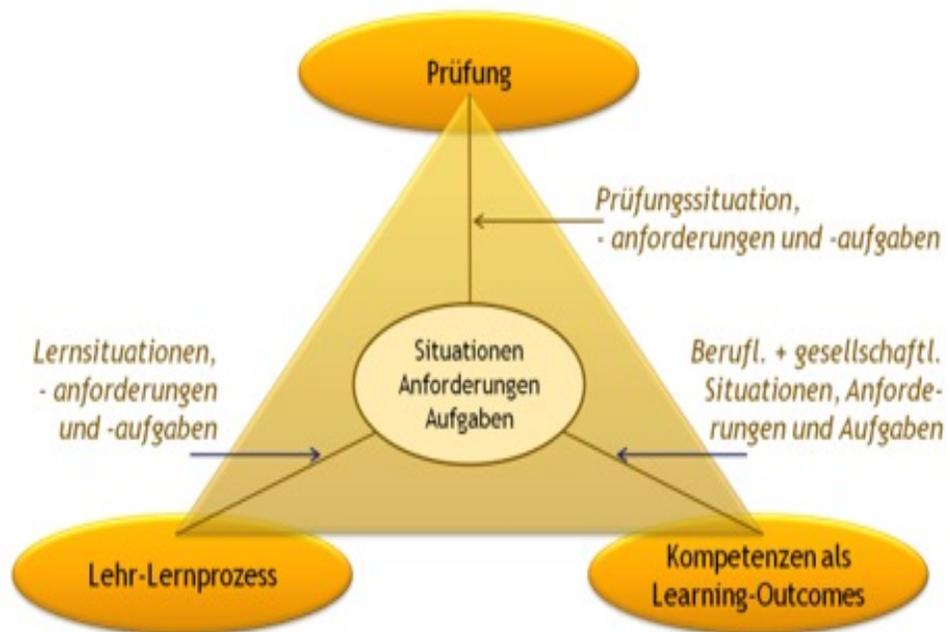


← **Wirkungsorientierte Unterrichtsplanung**

Fördern wir, was wir fordern?

anders kompetent

Kohärenz in der Lehre: «Constructive Alignment (Biggs, 1999)



- Wenn die Studierenden in der Ausbildung die entscheidenden Kompetenzen erwerben sollen, zum Beispiel «**Gestaltungskompetenz**», so braucht es auch die passenden Lerngefäße, zum Beispiel **Fallstudien** oder «**Real Labore**».

anders kompetent

zukunft gestalten lernen

sandra.wilhelm@anderskompetent.ch

Jürg Schneider

Head of Service Unit Circularity, pom+

Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen

Atelier 6: Nachhaltig planen, bauen und betreiben – die Ingenieur- und Technikerschulen in einer Schlüsselrolle

Netzwerktagung Bildungsoffensive Gebäude, Bern, 27.11.2023



pom+



pom+

**Die Schweizer Bauwirtschaft
verursacht 500 kg Abfall pro Sekunde.
Dies entspricht 84% des gesamten
Abfallaufkommens in der Schweiz.**

Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen

pom+

Zielsetzung

Im Auftrag des BAFU hat pom+ eine Studie erarbeitet, welche folgende Grundsatzfragen analysiert:

1. Welche Kompetenzen werden in der Entwurfsphase eines Bauwerkes für ökologisch nachhaltiges und kreislauffähiges Bauen benötigt?
2. Wie gut ist ökologisch nachhaltiges und kreislauffähiges Bauen in den bestehenden Aus- und Weiterbildungen für Architektur und Ingenieurwesen (Tertiärbildung) in der Schweiz verankert?
3. Wie kann ökologisch nachhaltiges und kreislauffähiges Bauen besser im Aus- und Weiterbildungsangebot für die Entwurfsphase (Initialisierung bis Ausschreibung) der Bautätigkeit verankert werden?

Die Studie wurde im Juli 2023 abgeschlossen

[Download](#)



Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen

Untersuchte Studiengänge

Untersuchte Studiengänge:

- Architekt:in (ETH, FH)
- Bauingenieur:in (ETH, FH)
- Gebäudetechnikingenieur:in (FH)
- Dipl. Techniker:in Bauplanung Architektur bzw. Ingenieurbau (HF)

Die Studie hat Kompetenzen in sechs Themenfeldern hergeleitet, welche diese Fachpersonen befähigen, Nachhaltigkeit in der Bauplanung umzusetzen.

Untersucht wird, wie stark Kompetenzen im Bereich Nachhaltigkeit in den Studienprogrammen der Ausbildungsangebote abgebildet sind.



Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen

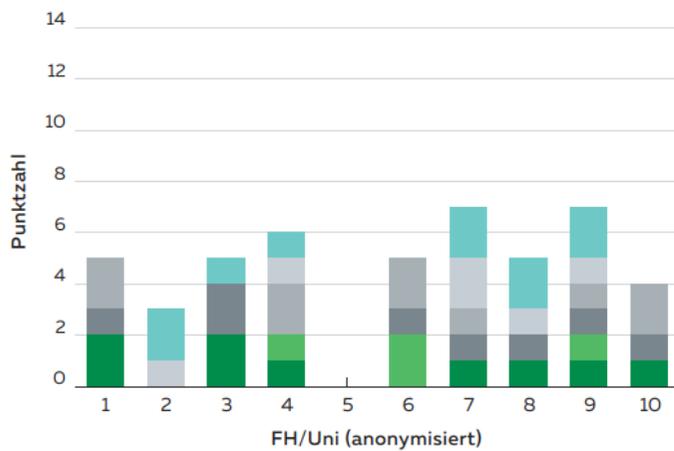
Themenfelder und Kompetenzen für ökologisch nachhaltiges Bauen

| Themenfelder | Kompetenzen |
|---|---|
| Energiebedarf | Die Planenden beurteilen und optimieren den Energiebedarf über den kompletten Lebenszyklus eines Bauwerks. |
| Treibhausgasemissionen | Die Planenden beurteilen und optimieren den Ausstoss von Treibhausgasen über den kompletten Lebenszyklus eines Bauwerks. |
| Stoffkreisläufe und Ressourceneffizienz | Die Planenden verstehen die Umwelteinflüsse, die bei der Gewinnung, Herstellung, Verarbeitung und Entsorgung von Baustoffen entstehen. Sie denken und planen in Kreisläufen und optimieren Materialisierungen entsprechend. |
| Umweltbelastungen (Schadstoffe, Lärm, Hitze ...) | Die Planenden verstehen die Umweltbelastungen, die durch den Bau und Betrieb eines Objektes entstehen, und minimieren diese. |
| Natur und Landschaft, Biodiversität, Wasser, Boden, Aussenraum | Die Planenden kennen die Einflüsse, die ein Objekt auf seine Umwelt (z.B. den Boden, das Grundwasser, die Biodiversität, die Landschaftsqualität, die ökologische Vernetzung) oder bezüglich Hitzeinseln hat, und minimieren diese. |
| Suffizienz, Verdichtung, Flächenverbrauch | Die Planenden ordnen ein Bauprojekt im Kontext der gesellschaftlichen Entwicklung (z.B. Raumplanung, Freiraumplanung, Flächenbedarf) ein und optimieren dieses. |
| Kooperation (Interdisziplinarität, integrale Bauplanung) | Die Planenden gewährleisten eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit relevanten Fach- und anderen Personen in den einzelnen Bauphasen und Gewerken und implementieren daraus folgende Erkenntnisse in die Bauplanung. |

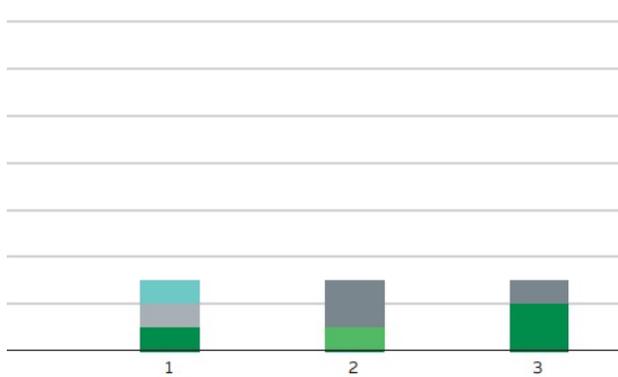
Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen

Kompetenzprofile Bachelor und Master Bauingenieurwesen, Bachelor Gebäudetechnik

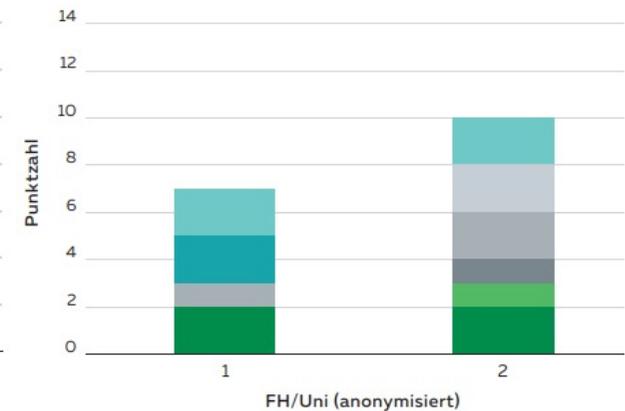
Bachelor Bauingenieurwesen



Master Bauingenieurwesen



Bachelor Gebäudetechnik

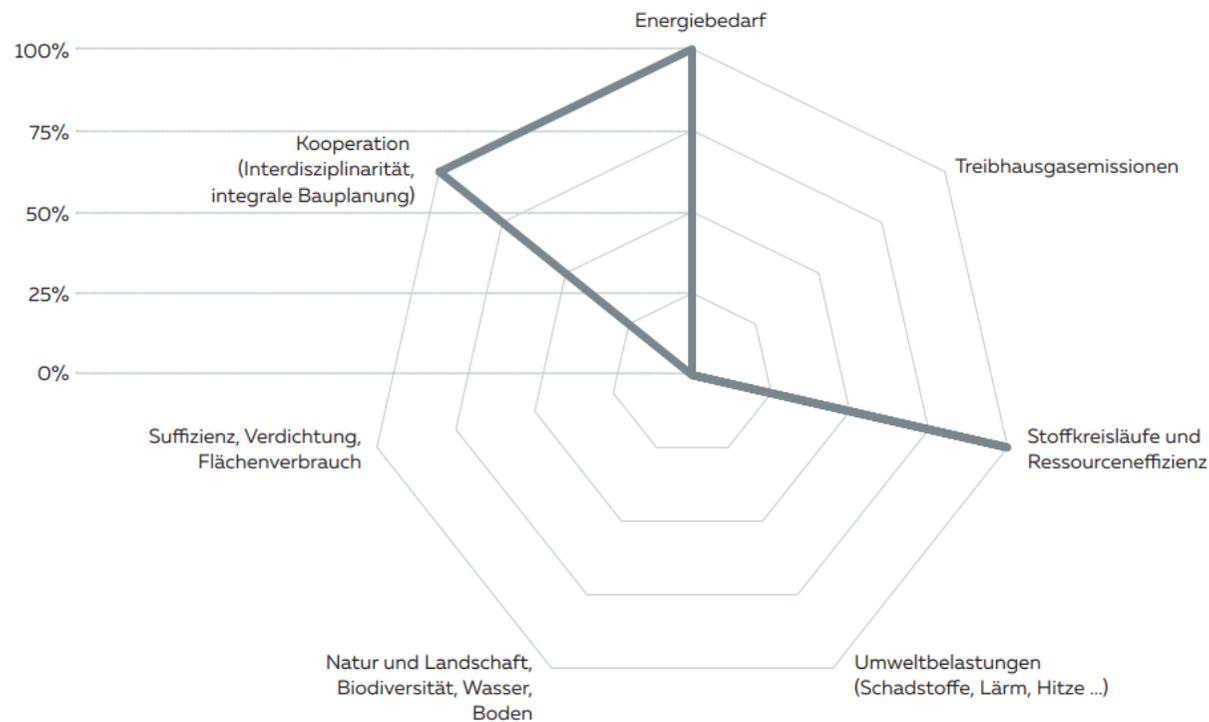


- Kooperation (Interdisziplinarität, integrale Bauplanung)
- Suffizienz, Verdichtung, Flächenverbrauch
- Natur und Landschaft, Biodiversität, Wasser, Boden
- Umweltbelastungen (Schadstoffe, Lärm, Hitze ...)
- Stoffkreisläufe und Ressourceneffizienz
- Treibhausgasemissionen
- Energiebedarf

Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen

Kompetenzprofil Dipl. Techniker/in HF

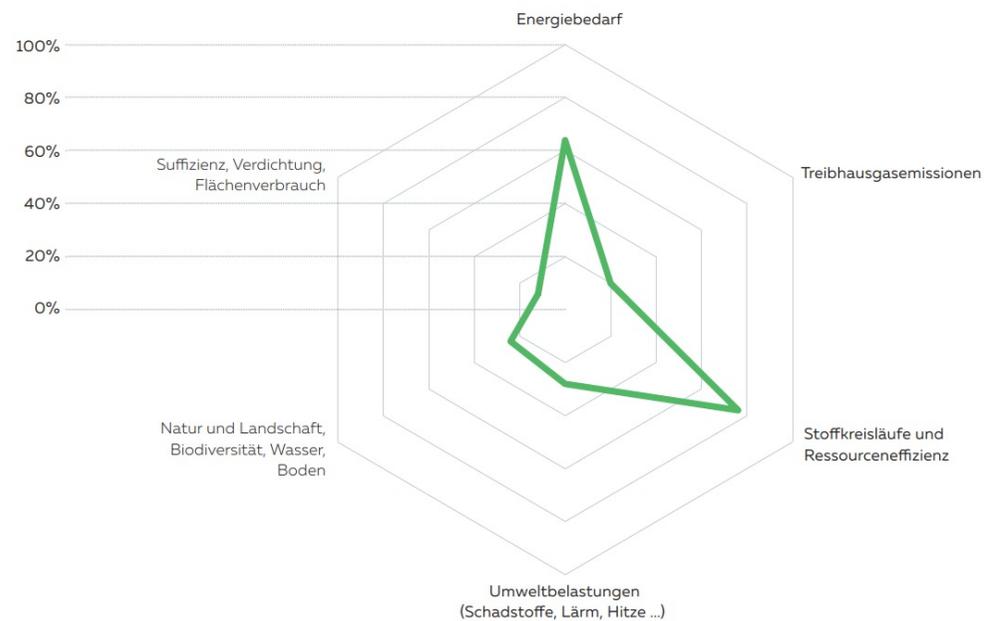
Dipl. Techniker/in HF Bauplanung bzw. Gebäudetechnik



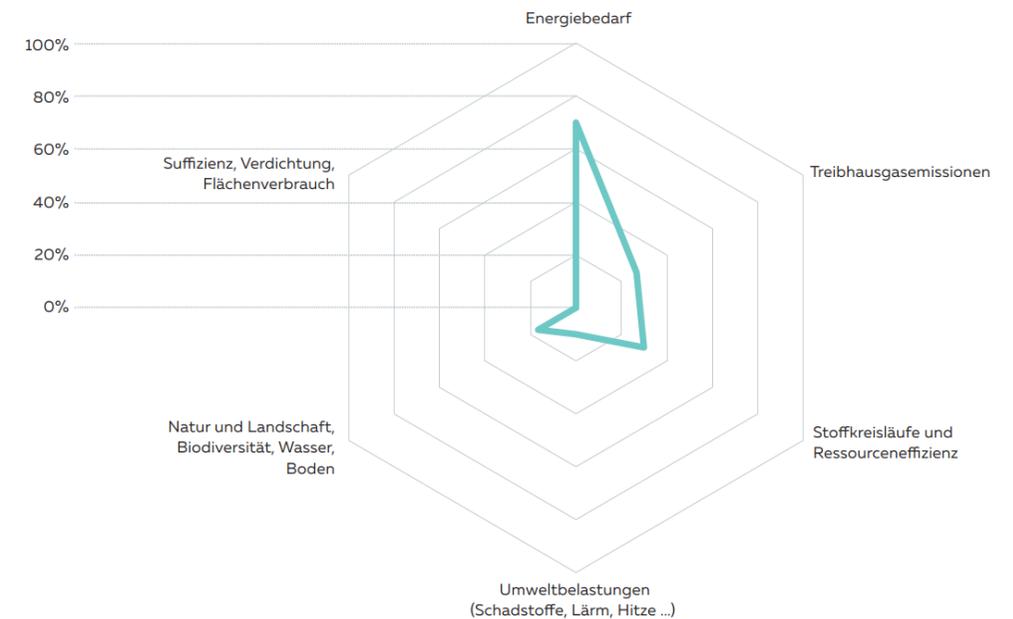
Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen

Weiterbildungen

Abgebildete Themenfelder in Tageskursen



Abgebildete Themenfelder in Semesterkursen



Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen

Handlungsempfehlungen für Bildungsinstitutionen

- Zielbilder für Bildungsinstitutionen definieren
- Umsetzung der Zielbilder evaluieren
- Know-how des Lehrkörpers entwickeln
- Übergreifenden Wissens- und Erfahrungsaustausch aufbauen
- Komplementäre Weiterbildungen entwickeln



Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen

pom+

Kontakt



Jürg Schneider
Projektleiter der Studie



pom+Consulting AG
juerg.schneider@pom.ch
+41 44 200 42 57
www.pom.ch

Eric Domon Stéphane Emery

Haute école d'ingénierie et d'architecture, HES-SO

FORMER POUR TRANSFORMER

Eric Doman

*Atelier 6: Nachhaltig planen, bauen und
betreiben – die Ingenieur- und
Technikerschulen in einer Schlüsselrolle*

Bern, 27.11.23



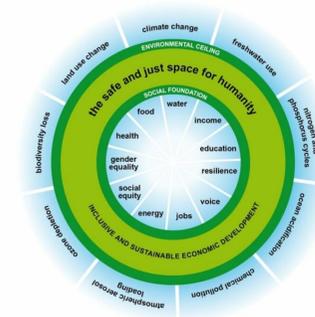
Former pour transformer: ambition

La HES-SO a l'ambition qu'en 2030 l'ensemble de ses étudiant·es aient les capacités de contribuer et de s'adapter aux défis de la transition écologique et sociétale.

La HES-SO a initié dès 2021 un programme de transformation des enseignements par deux approches complémentaires :

- une approche globale, au niveau des filières
- une approche individuelle, au niveau des enseignantes et enseignants

Le programme basé sur une définition de la durabilité forte et utilise le modèle du donut (K. Raworth) comme cadre conceptuel de référence.



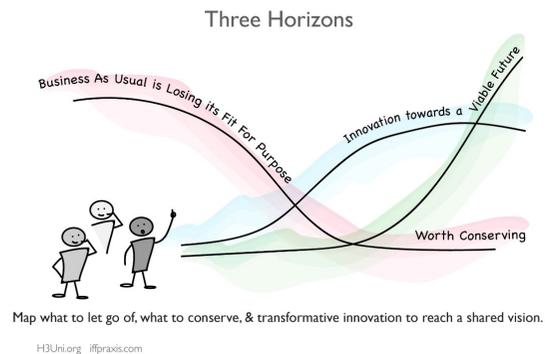
Former pour transformer: outils et prestations

- Flash Learn (auto-formation en ligne)
- Formations collectives (DevPro et sur workshops sur mesure)
- Ateliers collectifs (vision, prospective, trajectoires, aide à la priorisation, etc.)
- Accompagnement / coaching individuel
- Guides d'accompagnement pour l'intégration de la durabilité dans les enseignements
- Communauté de pratiques
- Boussole – outils d'auto-diagnostic de son enseignement
- Etat des lieux de la filière (sur les nouveaux PEC, programme de formation et cours-modules)
- Cadre de référence pour la compétence durabilité (2024)

<https://www.hes-so.ch/la-hes-so/durabilite/former-pour-transformer>

Former pour transformer: construction durable

- Toutes les enseignantes et les enseignants ont accès aux formations et aux ressources proposées par le programme
- Coaches architectes et ingénieurs pour accompagner les transformations de cours
- Ateliers participatifs avec les responsables de filière I&A pour définir une vision et une feuille de route liée à l'intégration de la durabilité dans les plans d'études (3 horizons framework - B.Sharpe, Transition(s) 2050 - ADEME, etc.)



Programme «Former pour transformer» > filière d'architecture

Stéphane Emery

2022-2023

Séminaire réemploi, JMA-FR

Séminaire créé par les étudiant.e.s et les enseignant.e.s.

Construction d'un pavillon uniquement en matériaux de réemploi, en une semaine, par 60 étudiant.e.s

2023-2024

Financement du coaching de 2 cours :

- Atelier de projet 3^{ème} année
- Cours de structure 2^{ème} année





Nouveau cours « Les enjeux de la durabilité »_ingénierie + architecture



2 journées inter-filières réunissant l'ensemble des étudiant.e.s de 1^{ère} année pour aborder le thème de la durabilité au travers de différentes activités:

- Fresque du climat
- Courses d'orientation avec des postes dans chaque filière qui donnent des solutions concrètes que chaque domaine peut apporter
- Conférence de clôture

Nouveau cours « Les enjeux de la durabilité » > filières d'ingénierie

Suite aux 2 journées d'introduction inter-filières:

- Contenus à suivre en ligne
- Série de conférences et ateliers durant l'année académique

Objectifs d'enseignement

- Présenter aux étudiant·e·s les notions de base de la durabilité, les ordres de grandeur et la complexité des interactions
- Amener les étudiant ·e·s à aborder ces thématiques avec une démarche scientifique et factuelle
- Amener les étudiant·e·s à réfléchir au rôle et à la responsabilité des ingénieur ·e·s face aux enjeux actuels et futurs.

Nouveau cours « Les enjeux de la durabilité » > filière d'architecture

Ce cours annuel traite le thème général de l'«habitat» et propose des regards différents, tant sur les sujets proposés, que sur leurs échelles de réflexion.

Objectifs:

- Éveiller les étudiant·e·s à la complexité et à l'équilibre de l'écosystème
- Prendre conscience de la nécessité de mettre en lien les faits pour comprendre l'organisation de cet écosystème
- Sensibiliser les étudiant·e·s à développer une conscience durable et proactive
- Apprendre à compiler des ressources et construire un contenu pertinent

Organisation:

- Déroulement sur toute l'année académique, travail en groupes
- 4 rencontres avec l'enseignant de référence
- 3 séminaires de mise en commun > diversité des thèmes et des regards
- Cycle de conférences tout au long de l'année

Prix durabilité HEIA-FR

- Mettre en avant le rôle primordial de l'ingénieur et de l'architecte en tant qu'acteur-trice du changement.
- Les critères du prix sont énoncés clairement aux étudiant.e.s qui commencent leur travail de Bachelor ou Master.
- Les projets de BA et MA sont évalués par la commission sur la base :
 - pour les ingénieur-e-s : des 17 objectifs du développement durable (ONU)
 - pour les architectes : critères prédéfinis portant sur l'approche conceptuelle globale et son application au niveau constructif, en second lieu sur les aspects techniques.
- Les projets retenus par la commission font l'objet d'un rapport explicatif de la commission. Ce rapport est annexé au prix (CHF 500.-)



Workshopteil

Nach den Input-Referaten folgte ein kurzer Flüsteraustausch zu zweit, zur Reflektion zu den präsentierten Inhalten. Anschliessend wurde in Kleingruppen eine Leitfrage behandelt und Stichworte dazu auf Kärtchen notiert. Einzelne Stimmen – im Sinne einiger ‘Spotlights’ - wurden in einem letzten Workshopteil im Plenum diskutiert und vertieft.

Leitfrage

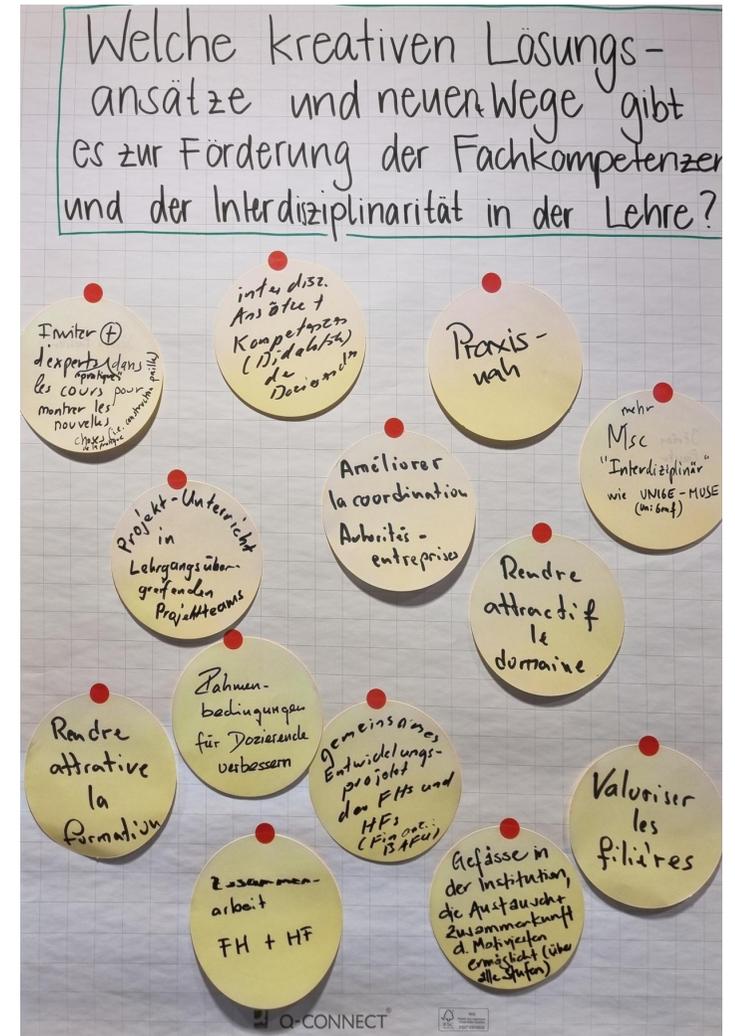
Welche kreativen Lösungsansätze und neue Wege gibt es zur Förderung der Fachkompetenz und der Interdisziplinarität in der Lehre?

Diskussionsrunde

In Bezug zu den Inputreferaten wurde diskutiert, dass es wichtig und spannend wäre, Synergien zwischen Erkenntnissen aus der Welt der (Fach)Hochschulen und den Höheren Fachschulen (HF) zu schaffen.

Inhaltliche Diskusionselemente beinhalteten insbesondere den Wunsch nach einer hohen Interdisziplinarität. Dieser scheint in der praktischen Umsetzung teilweise nur schwer realisierbar. Als mögliche Lösungsansätze wurden u.a. die Wichtigkeit einer hohen Praxisnähe oder auch die holistische Integration der Nachhaltigkeitsthemen in die Lehre genannt. Weitere genannte Aspekte waren die hohe Relevanz der vorhandenen Rahmenbedingungen (z.B. didaktischer Rahmen), die unterschiedlichen Ansprüche auf Spezialisten- und Generalisten-Ebenen sowie nötige Unterscheidungen zwischen Ausbildungen auf unterschiedlichen Stufen.

Auch die notwendige Stärkung der Handlungskompetenzen der Studierenden und die Stärkung der Methodenkompetenz der Dozierenden im Rahmen konkreter Umsetzungsmassnahmen wurden als mögliche Ansatzpunkte genannt.



Schlusswort

Im Atelier 6 wurde die Integration der Nachhaltigkeit in die Lehre von Ingenieur- und Technikerschulen besprochen und anhand dreier aktueller, durch den Bund unterstützter Studien/Projekte diskutiert.

Der Workshop startete mit der Vorstellung der Resultate einer Studie der Fachhochschule OST zu Gelingensbedingungen und Handlungsoptionen zur Implementierung der ökologischen Nachhaltigkeit in die Hochschullehre. Dabei schlug Sandra Wilhelm von anders kompetent auch den thematischen Bogen zum übergeordneten Kompetenzerwerb und der Wichtigkeit der Wirkungsorientierung. Jürg Schneider von pom+ präsentierte im Anschluss die Studie "Ökologisch nachhaltiges Bauen – Analyse der Aus- und Weiterbildungen«. Die Studie zeigt auf, inwiefern wichtige Kompetenzbereiche in verschiedenen Aus- und Weiterbildungen der Gebäudebranche ausgeprägt sind und gibt konkrete Handlungsempfehlungen. Die Vortragsreihe endete mit einem Beitrag von Eric Domon und Stéphane Emery der HES-SO, die praktische Integrationsmöglichkeiten zur Nachhaltigkeit in der Lehre anhand von Beispielen und Umsetzungsprojekten innerhalb der eigenen Fachhochschule vorstellten.

Die Teilnehmenden hatten anschliessend die Gelegenheit, sich über mögliche Lösungsansätze und neue Wege zur Förderung von Fachkompetenz und Interdisziplinarität in der Lehre auszutauschen und diskutierten insbesondere auch den Umgang mit der hohen Komplexität und die Realisierbarkeit von praxisnahen Umsetzungsansätzen.

Abschliessend wurde ein vorhandenes Interesse zur Durchführung weiterer Austauschveranstaltungen innerhalb der Branche festgestellt. Seitens Bund wurde informiert, dass Möglichkeiten bestehen, weitere Massnahmen und Aktivitäten mit Unterstützung von BAFU und BFE zu realisieren.

Herzlichen Dank

Kontakt Daten BAFU und BFE

Mirjam Tubajiki (BAFU)
mirjam.tubajiki@bafu.admin.ch

Christoph Blaser (BFE)
christoph.blaser@bfe.admin.ch