

07 | 12 | 2023

BNE in den Bildungsplänen der beruflichen Grundbildung – Potential erkennen und kompetenzorientiert umsetzen

Käslin Fabio & Fischer Silke (PHLU)



Agenda

- 1 Ziel des Projekts
- 2 Allgemeine Informationen zum Projekt
- 3 BNE-Kompetenzen
- 4 Methodik
- 5 Ergebnisse
- 6 Diskussion
- 7 Verwendungsbeispiel
- 8 Beantwortung der Leitfragen



Ziel des Projekts

Ziel:

- Ist-Zustand und Potential von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Berufsbildung aufzeigen
- Anhaltspunkte für konkrete Umsetzung im Unterricht
- Sensibilisierung für BNE (Verankerung im Bildungsplan)
- Weiterentwicklungsmöglichkeiten für Bildungsplänen aufzeigen

Zielgruppe: Akteure der Berufsbildung:

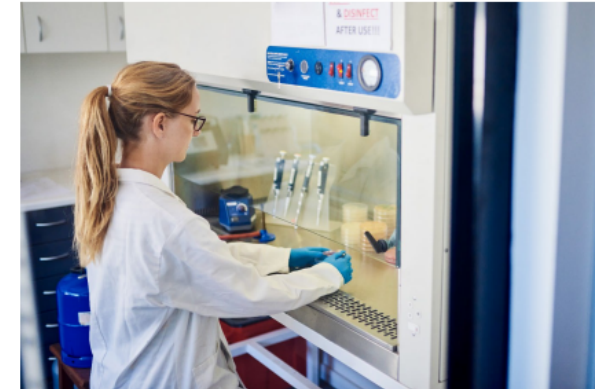
- Berufsfachschullehrpersonen
- Schulleitungen
- Organisationen der Arbeitswelt

Zentrum
Berufsbildung



Bildung für Nachhaltige Entwicklung in der beruflichen Grundbildung

Handreichung für Berufsfachschullehrpersonen im Beruf
Chemie- und Pharmatechnologe/in EFZ



Titelbild

Herausgeber: Zentrum Berufsbildung der Pädagogische Hochschule Luzern und éducation21
Autorenschaft: Janine Gut, Ramona Martins, Fabio Käslin, Joël Vögele in Zusammenarbeit mit
Joëlle Racine und Isabelle Dauner Gardiol von éducation21
Erscheinungsjahr: 2023

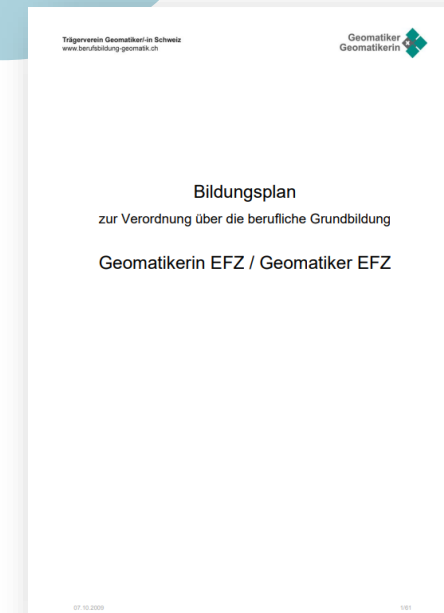
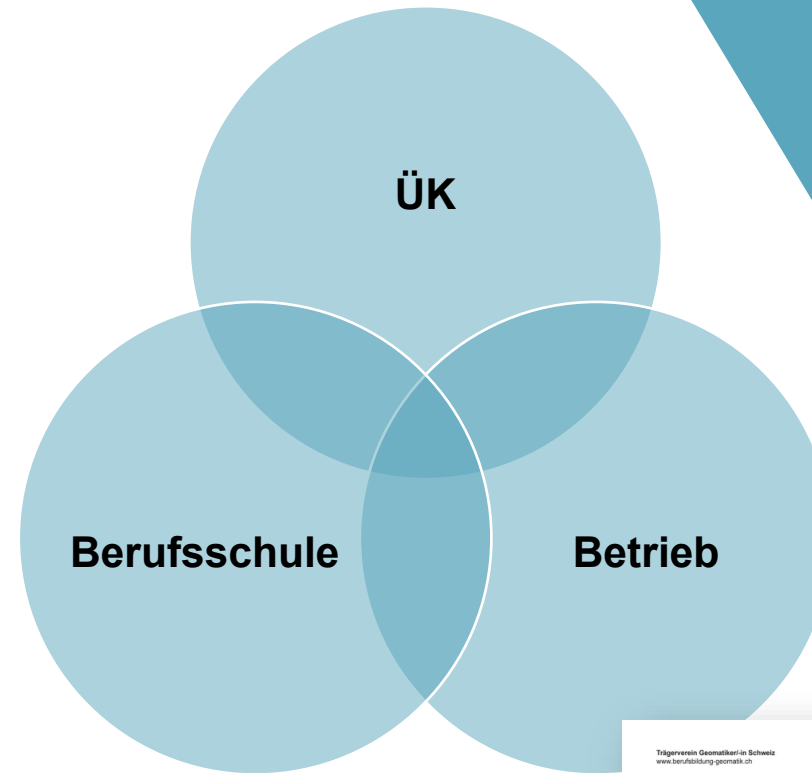
Allgemeine Informationen zum Projekt

Berufsbildung Schweiz: drei Lernorte

Fokus: Bildungspläne Berufsschule

Systematisch Analyse von sechs Berufen bzw. Bildungsplänen im Bereich Bau, Technik und Life Science:

- > Elektroniker/in EFZ
- > Geomatiker/in EFZ
- > Laborant/in EFZ
- > Chemie- und Pharmatechnolog/in EFZ
- > Gebäudetechnikplaner/in Heizung EFZ
- > Verkehrswegbauer/in EFZ



Allgemeine Informationen zum Projekt

> Schnittstellenfunktion der Berufsbildung:



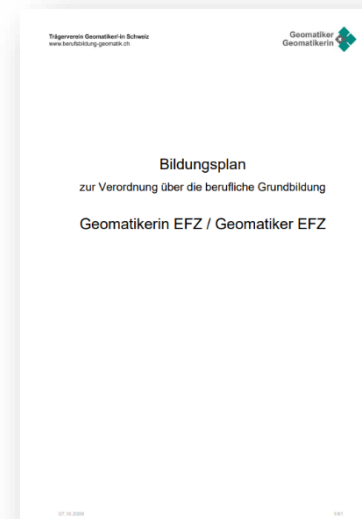
1 Die Schülerinnen und Schüler können Entstehung und Entwicklung der Schweiz erklären.

3

- a können wichtige Ereignisse aus Entstehung und Entwicklung der Eidgenossenschaft kurz schildern und bestimmten Blättern, Landkarten, Ortsgemeinden, Eidgenossenschaften, Degenwald, St. Gallen, Kantonale Bildung
- b können Entstehung und Entwicklung der Schweiz als Bundesstaat schildern und in einem europäischen Zusammenhang stellen. ■ Mensch, Bundesrat, Nation
- c können zu einem wichtigen Ereignis der Schweizer Geschichte im 20. Jahrhundert Linien, Verlauf und Folgen aufzeigen. ■ Schweiz während der 20. der Holografie, Landesrat, Schweiz im Zusammenhang, in der Kulturpolitik, Parlamentarismus
- d können ausgewählte Veränderungen in der Schweiz der letzten 200 Jahre selbstständig Materialien finden und damit die Veränderungen veranschaulichen. ■ Umlauf, Alltag, Geschichte, Migration, Religion

Beispiele für Bezüge zu den Fachbereichslehrplänen:

Deutsch	D.3.C.1	D.5.B.1.c
	D.5.B.1.d	
Ethik, Religionen, Gemeinschaft	ERG.2.1.b	ERG.2.2.d
	ERG.3.2	ERG.4.4
	ERG.5.4	
Musik	MU.2.B.1	
Natur, Mensch, Gesellschaft [1./2. Zyklus]	NMG.10.1	NMG.10.4
	NMG.10.5	
Räume, Zeiten, Gesellschaften	RZG.2.3.d	RZG.3.3
	RZG.5.1.b	RZG.6.7.c
	RZG.6.3.a	RZG.8.1
	RZG.8.2	



Kompetenzen Bildung für Nachhaltige Entwicklung

BNE-Kompetenzen

Vgl. BNE-Kompetenzen (éducation21, 2016)

Eigenverantwortung	sich als Teil der Welt erfahren
Werte nachhaltiger Entwicklung	eigene und fremde Werte reflektieren
Nachhaltigkeitsrelevantes Handeln	Handlungsspielräume erkennen und nutzen
Nachhaltigkeitsrelevantes Wissen	Wissen im Umgang mit Interdisziplinarität, Widersprüchlichkeiten und Komplexität
Antizipieren	zukunftsorientiertes Handeln
Vernetztes Denken	Umgang mit zunehmender Komplexität und Abhängigkeiten
Kooperation	Kooperatives Arbeiten
Partizipation	Gesellschaftliche Mitbestimmung
Perspektiven	Fähigkeit zum Perspektivenwechsel
Kritisch-konstruktives Denken	Alternative, kreative Denkweise entwickeln

BNE-Themen und Dimensionen

Verständnis (SBFI, 2020); LP 21

Dimension Wirtschaft	Dimension Gesellschaft	Dimension Umwelt
Themen: <ul style="list-style-type: none">• Wirtschaftlichkeit• Wertschöpfung• Konsum• Mobilität Logistik	Themen: <ul style="list-style-type: none">• Arbeitsbedingungen• Gesundheit, Wohlbefinden• Chancengerechtigkeit, Gleichstellung• Politik, Demokratie, Menschenrechte• Globale Entwicklung, Frieden• Kulturelle Identitäten, interkulturelle Verständigung• Innovation, Bildung	Themen: <ul style="list-style-type: none">• Biodiversität, natürliche Ressourcen, Materialien• Klima, Energie• Umweltbelastung, Abfall

Problem

BNE im Bildungsplan verschiedener beruflicher Grundbildungen?

BNE-Kompetenzen:

- Eigenverantwortung
- Werte nachhaltiger Entwicklung
- Nachhaltigkeitsrelevantes Handeln
- Nachhaltigkeitsrelevantes Wissen
- Antizipieren
- Vernetztes Denken
- Kooperation
- Partizipation
- Perspektiven
- Kritisch-konstruktives Denken



BNE-Dimensionen und Themen:

Dimension Wirtschaft	Dimension Gesellschaft	Dimension Umwelt
Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftlichkeit • Wertschöpfung • Konsum • Mobilität • Logistik 	Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Gesundheit, Wohlbefinden • Arbeitsbedingungen • Politik, Demokratie, Menschenrechte • Globale Entwicklung, Frieden • Kulturelle Identitäten, interkulturelle Verständigung • Innovation, Bildung • Chancengerechtigkeit, Gleichstellung 	Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Biodiversität, natürliche Ressourcen, Materialien • Klima, Energie • Umweltbelastung, Abfall

Bildungsplan Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

4.1.2 Handlungskompetenzen der Ergänzungsbildung

e.1 Firmenspezifische Technologien und Produktkenntnisse anwenden	e.2 Leiterplatten nach Vorgaben entwickeln	e.3 Mikrotechnische Bauteile herstellen	e.4 Ausbildungssequenzen unter Anleitung erstellen und Anwender instruieren
Beispielhafte Situation Beispielhafte Situation wird durch den Anbieter der Bildung in beruflicher Ebene festgelegt.	Beispielhafte Situation Sven hat den Auftrag, eine Leiterplatte nach genauen Vorgaben zu entwickeln. Er wird dabei aktiv von seinem fachvorgesetzten Person unterstützt. Zuerst studiert er das Schema. Zu erfassende Nachtragungen bespricht er mit der fachvorgesetzten Person. Danach macht er sich Gedanken über folgende Punkte zur anschließenden Besprechung mit der Fachvorgesetzten: - Fertigungsklasse, Layer, SMD, THT - Grösse der Leiterplatte, Nutzen - Schnittstellen (Schalter, Tasten, Displays, Testpunkte usw.) - Bauelemente-Bibliotheken Danach erstellt Sven eine Bibliothek mit allen Bauelementen. Er erstellt eine Projektbibliothek, indem er Bauteile aus bestehenden Bibliotheken kopiert und ergänzt. Ausserdem erstellt er eigene Komponenten selbst. Anschliessend erzeugt Sven die Netzliste. Nun prüft er die elektrischen Verbindungen und die Vollständigkeit des Schemas. Nach erfolgtem Übertrag ins PCB-Layoutprogramm, legt er die Printgröße fest, setzt die Montagebohrungen und platziert die Bauteile sinnvoll. Er hat darauf zu achten, dass Spaltenabstände und Leiterquerschnitte eingehalten werden. Kühlkörper sind so zu platzieren, dass die Wärmeabfuhr gewährleistet ist. Die Verbindungen müssen möglichst kurz und nach EMV-Begriff gelegt werden. Nun werden als Erstes die Speisungen und Powerleitungen gezogen und anschliessend die Signalleitungen. Ist das Layout fertig, erfolgen die Layouttests. Ist alles einwandfrei, werden die Postprozesse zur Herstellung des Printes und die Fertigungspunterlagen, wie z. B. Stücklisten erstellt. Der Fachvorgesetzte überprüft anschliessend alle Unterlagen und gibt die Bestellung frei.	Beispielhafte Situation Claudia erhält den Auftrag, ein mikrotechnisches Bauteil herzustellen. Zunächst studiert sie die Arbeitsunterlagen und legt zusammen mit der fachverantwortlichen Person die einzelnen Arbeitsschritte fest. Anschliessend beschafft sie sich das notwendige Material. Claudia wählt die Schutzkleidung an und betritt durch die Schleuse den Reinraum. Sie überprüft die Betriebsbereitschaft der Produktionsanlagen. Claudia verwendet Beschichtungsverfahren wie Oxidation oder Gasabscheidung, um kristalline und isolierende Schichten auf den Wafer (Halbleitermaterial) aufzutragen. Durch Trocken- und Nassätzen erzeugt sie die notwendigen Strukturen. Anschliessend kontrolliert Claudia mit optischen, elektrischen und mechanischen Prüfverfahren das Bauteil und protokolliert die Resultate. Sie wendet bei allen Arbeiten die Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz an.	Beispielhafte Situation Für den Betrieb werden neue Messgeräte angeschafft. Anna hat den Auftrag, die notwendigen Unterlagen für eine interne Schulung zu erstellen. Bei dieser Arbeit wird sie von ihrem Fachvorgesetzten aktiv unterstützt. Er stellt ihr auch Schulungsunterlagen für ein bereits früher beschafftes Gerät zu Verfügung. Anhand bestehender Unterlagen muss Anna die Funktionsweise des Gerätes verstehen und erklären können. Sie fasst die Funktionen des Messgerätes zusammen und beschreibt die Einstellmöglichkeiten. Dann strukturiert sie die Ausbildungsunterlagen und legt den Ablauf der Schulung zusammen mit ihrem Fachvorgesetzten fest. Anna führt die theoretische und praktische Ausbildung durch. Dabei setzt sie die Richtlinien zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und
Handlungsbogen Der Handlungsbogen wird durch den Anbieter der Bildung in beruflicher Praxis festgelegt.	Handlungsbogen - Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten - Projektplan erstellen - Schaltung analysieren und modifizieren - Fertigungsklasse festlegen - Bibliothek erstellen - Schema erstellen - Bauteile platzieren - Leiterplatte layouten - Layout testen - Layout auswerten und dokumentieren - Postprozesse zur Herstellung auflösen - Normen und Richtlinien einhalten	Handlungsbogen - Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten - Produktionsablauf planen - Material bereitstellen - Produktionsanlagen einrichten - Mikrotechnisches Bauteil herstellen - Qualitätssicherung durchführen - Produktionsablauf auswerten und dokumentieren	Handlungsbogen - Vorschriften zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheits- und Umweltschutz einhalten - Auftrag nach Vorgaben bearbeiten - Ausbildungssequenzen planen und organisieren - Ausbildungsunterlagen erstellen - Ausbildungssequenz durchführen - Lernstatus kontrollieren - Ausbildungssequenz auswerten und dokumentieren - Normen und Richtlinien einhalten

Methodik

Forschungsfragen

1. *Welche BNE-Kompetenzen und BNE-Themen sind in den Bildungsplänen von ausgewählten beruflichen Grundbildungen implizit und explizit verankert?*
2. *Wie können die BNE-Kompetenzen exemplarisch im Rahmen des jeweiligen Berufes vermittelt werden?*

Methode

- Dokumentenanalyse mittels strukturierter qualitativer Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2016), MAXQDA
- Die Kategorienbildung erfolgte dabei deduktiv, 23 Kategorien

Allgemeine Informationen

- Analyse durch drei unabhängige Personen zur Erhöhung der Objektivität
- Fokus auf sechs Bildungspläne im Bereich Bau, Technik und Life Sciences (besonders ressourcenverbrauchende Berufe, Expertise des Zentrum Berufsbildung der PH Luzern)

Ergebnisse I

Schwerpunktsetzung BNE-Dimensionen/Themen in ausgewählten beruflichen Grundbildungen

Gebäudetechnikplaner/in EFZ	Elektroniker/in EFZ	Geomatiker/in EFZ	Physiklaborant/in EFZ	Verkehrswegebauer /in EFZ	Chemie- und Pharmatechnologe/in EFZ
<u>Umwelt:</u> Klima und Energie	<u>Umwelt:</u> Klima und Energie	<u>Wirtschaft:</u> Wirtschaftlichkeit und Wertschöpfung	<u>Umwelt:</u> Biodiversität, natürliche Ressourcen und Materialien	<u>Gesellschaft:</u> Gesundheit und Wohlbefinden	<u>Umwelt:</u> Umweltbelastung und Abfall
<u>Umwelt:</u> Biodiversität, natürliche Ressourcen und Materialien	<u>Umwelt:</u> Umweltbelastung und Abfall	<u>Gesellschaft:</u> Gesundheit und Wohlbefinden	<u>Wirtschaft:</u> Wirtschaftlichkeit und Wertschöpfung	<u>Umwelt:</u> Umweltbelastung und Abfall	<u>Gesellschaft:</u> Gesundheit und Wohlbefinden
<u>Wirtschaft:</u> Wirtschaftlichkeit und Wertschöpfung	<u>Wirtschaft:</u> Wirtschaftlichkeit und Wertschöpfung	<u>Gesellschaft:</u> Politik, Demokratie und Menschenrechte	<u>Umwelt:</u> Umweltbelastung und Abfall	<u>Umwelt:</u> Biodiversität, natürliche Ressourcen und Materialien	<u>Gesellschaft:</u> Arbeitsbedingungen

- > Häufige Themen in der Dimension Umwelt und Gesellschaft
 - > Klima und Energie, Umweltbelastung und Abfall sowie Gesundheit und Wohlbefinden
- > Potential bei den Dimensionen Wirtschaft und Gesellschaft
- > Heterogen

Ergebnisse II

Schwerpunktsetzung BNE-Kompetenzen in ausgewählten beruflichen Grundbildungen

Gebäudetechnikplaner/in EFZ	Elektroniker/in EFZ	Geomatiker/in EFZ	Physiklaborant/in EFZ	Verkehrswegebauer/in	Chemie- und Pharmatechnologe/in EFZ
Vernetztes Denken	Antizipieren	Perspektiven	Eigenverantwortung	Eigenverantwortung	Eigenverantwortung
Eigenverantwortung	Nachhaltigkeitsrelevantes Handeln	Kooperation	Nachhaltigkeitsrelevantes Handeln	Vernetztes Denken	Vernetztes Denken
Nachhaltigkeitsrelevantes Handeln	Kooperation	Antizipieren	Nachhaltigkeitsrelevantes Wissen	Nachhaltigkeitsrelevantes Handeln	Antizipieren

> Häufige Kompetenzen

> **Eigenverantwortung, Vernetztes Denken und Nachhaltigkeitsrelevantes Handeln**

> Heterogen

Diskussion I

Zusammenfassung

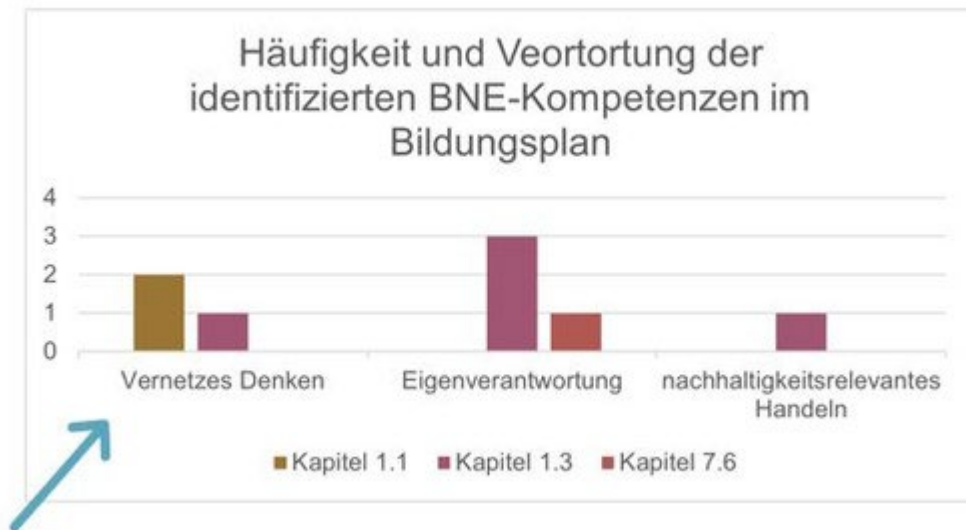
- > Alle untersuchten Berufe weisen Bezüge zu BNE-Themen und BNE-Kompetenzen auf
- > Viele Themen können bei den Dimensionen **Umwelt** und **Gesellschaft** verortet werden. Folgende Themen konnten häufig identifiziert werden:
 - > Klima und Energie (Umwelt)
 - > Umweltbelastung und Abfall (Umwelt)
 - > Gesundheit und Wohlbefinden (Gesellschaft)
- > Folgende BNE-Kompetenzen sind häufig vertreten:
 - > Eigenverantwortung
 - > Vernetztes Denken
 - > Nachhaltigkeits-relevantes Handeln

Besprechung der Ergebnisse

- > Heterogene Ergebnisse in Bezug auf die Anzahl und das Vorkommen der identifizierten BNE-Themen und BNE-Kompetenzen
- > Grosse Unterschiede bei der Schwerpunktsetzung der BNE-Kompetenzen und BNE-Themen in den Bildungsplänen
- > Potential bei den Dimensionen Wirtschaft und Gesellschaft

Verwendungsbeispiel (Berufsfachschullehrperson)

Verkehrswegbauer/-in: identifizierte **BNE-Kompetenzen** im Bildungsplan:



Ein Ausschnitt aus dem Bildungsplan lautet:

- > «Der/Die Verkehrswegbauer/-in schätzt während der Arbeiten das Gefahrenpotential laufend selbstständig ein. Er/Sie trifft bei erkannten Gefahren sofort die notwendigen Massnahmen, um Risiken für die eigene Person, Teammitglieder und Dritte zu minimieren.»

Verwendungsbeispiel (Berufsfachschullehrperson)

Verkehrswegbauer/-in: identifizierte **BNE-Kompetenzen** im Bildungsplan:

Exemplarisch ein Beispiel für die Umsetzung im eigenen Unterricht:

Methode: *Venn-Diagramm*

Aufgabe ist es, das Gefahrenpotenzial mit den Risiken in einer bestimmten beruflichen Handlungskompetenz (xy) für a) die eigene Person, b) Teammitglieder/Kolleg*innen und c) Dritte/Gesellschaft zu bestimmen. Besonders relevant ist es dabei auch, Schnittmengen zu erkennen. Es kann so veranschaulicht werden, wo eine mögliche Gefahr für mich persönlich, von aussen und/oder durch mein eigenes Handeln andere gefährden oder weiterreichendes Gefahrenpotenzial nach sich ziehen kann.

Beantwortung der Leitfragen

1. Inwiefern trägt das IPHP-Programm, das die Konzeption dieser Projekte prägt, zur Innovation in BNE bei?

- > Innovative Projekte als Katalysatoren für BNE (an der PH, in der Praxis, etc.)
- > IPHP als Anknüpfungspunkt für neue Projekte
- > Zusammenarbeit mit é21 stärkt BNE an der PH. BNE fließt so vermehrt in Aus- und Weiterbildung ein

2. Welchen Beitrag leistet das IPHP-Programm zum interinstitutionellen Lernen über BNE?

- > Austausch zwischen PH's (z.B. heute am IPHP Treffen)
- > Austausch zwischen Schulen, OdA's, private Institutionen ... und der PH
- > BNE als Lernortübergreifende Aufgabe -> Förderung der Lernortkooperation

Literatur

- éducation21 (2016). *Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Ein Verständnis von BNE und ein Beitrag zum Diskurs*. Bern.
https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/bne/BNE-Verstaendnis_Langversion-mit-Quellen_2016.pdf (Zugriff am: 5.12.2023)
- Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Aufl.). Beltz Juventa.
- Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (2020). *Orientierungshilfe Nachhaltige Entwicklung in der Berufsbildung*. Bern.

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

