

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Aufbau der Handreichung	4
3	Begriffsklärung: Bildung für Nachhaltige Entwicklung in der beruflichen Grundbildung	5
3.1	Was ist Bildung für Nachhaltige Entwicklung?	5
3.2	BNE-Kompetenzen	5
3.3	Themen nachhaltiger Entwicklung	6
3.4	Methodik.....	6
4	BNE-Potenzial im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen	7
4.1	Häufigkeit identifizierter BNE-Themen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen	7
4.2	Verortung identifizierter BNE-Themen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen	8
5	Verortung und Förderung der BNE-Kompetenzen im Beruf der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen	10
5.1	Verortung der BNE-Kompetenzen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen .	10
5.2	Didaktische Beispiele für ausgewählte Kapitel des Bildungsplans der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen	11
5.3	Didaktisches Beispiel «Mystery»	12
5.4	Didaktisches Beispiel «Filme zum Wegwerfen»	12
5.5	Didaktisches Beispiel «Kreislaufwirtschaft»	13
6	Quellenverzeichnis	14

Abbildungsverzeichnis

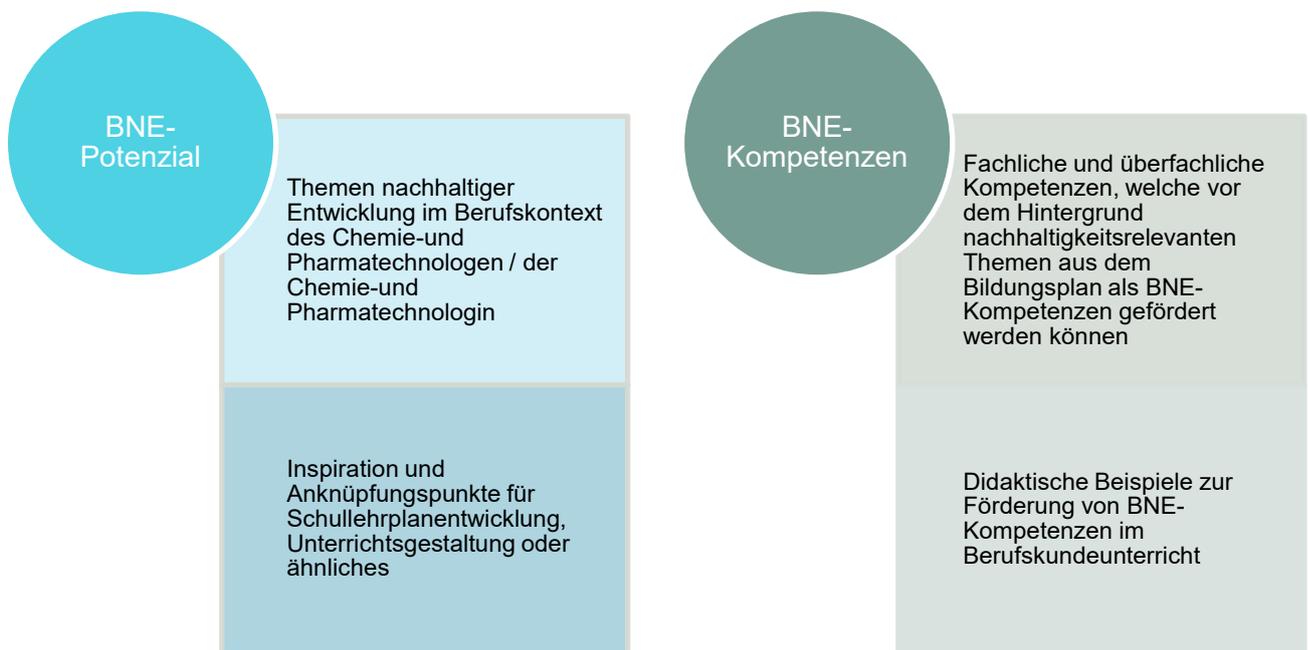
Abbildung 1: Häufigkeit der identifizierten BNE-Kompetenzen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnolog/in EFZ.....	7
Abbildung 2: Verortung der identifizierten nachhaltigkeitsrelevanten Themen im Bildungsplan	8
Abbildung 3: Übersicht der Häufigkeit der Themen in den einzelnen Kapiteln des Bildungsplans.....	9
Abbildung 4: Häufigkeit und Verortung der identifizierten BNE-Kompetenzen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen EFZ	10

1 Einleitung

Die vorliegende Handreichung soll als Inspirationsquelle dienen und richtet sich in erster Linie an Berufsfachschullehrpersonen, die angehende Chemie – und Pharmatechnologen/-innen unterrichten und in dieser Rolle für den Kompetenzerwerb der Lernenden im Berufskundeunterricht verantwortlich sind. Diese Handreichung dient dabei als Hilfestellung, um Kompetenzziele aus dem Bildungsplan systematisch und effektiv im Sinne von «Bildung für Nachhaltige Entwicklung» (BNE) didaktisch aufbereiten zu können.

2 Aufbau der Handreichung

Die Handreichung beginnt mit einer allgemeinen Begriffsklärung und bietet anschliessend eine Übersicht über die im Bildungsplan vorhandenen BNE-Potenziale und BNE-Kompetenzen. Somit teilt sich die Handreichung nebst der Begriffsklärung in zwei Teile auf:



Der erste Teil widmet sich dem Potential, das im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen mit Blick auf Bildung für Nachhaltige Entwicklung vorhanden ist. Hier wird aufgezeigt, in welchen Bereichen, Zielen und Kompetenzen aus dem Bildungsplan Themen nachhaltiger Entwicklung verortet werden können. Diese Verortung dient in erster Linie als Inspirationsquelle zur Schullehrplanentwicklung, Unterrichtsgestaltung oder ähnlichem.

Der zweite Teil beinhaltet didaktische Beispiele und Methoden zur Förderung von BNE-Kompetenzen im Berufskundeunterricht.

3 Begriffsklärung: Bildung für Nachhaltige Entwicklung in der beruflichen Grundbildung

3.1 Was ist Bildung für Nachhaltige Entwicklung?

Im Zentrum steht der Kompetenzerwerb von Lernenden, sich aktiv und selbstbestimmt an der Gestaltung von Gegenwart und Zukunft zu beteiligen und Mitverantwortung für die Gesellschaft und Umwelt zu übernehmen. Daher unterstützt Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) den Aufbau personaler, fachlicher, methodischer und sozialer Kompetenzen, die es den Lernenden erlauben, den eigenen Platz in der Welt wahrzunehmen und sich kritisch und kreativ mit einer komplexen, globalisierten Welt mit unterschiedlichen Wertvorstellungen, dynamischen Entwicklungen, Widersprüchen und Ungewissheiten auseinanderzusetzen.

3.2 BNE-Kompetenzen

Wie bereits erwähnt stehen bei der Bildung für nachhaltige Entwicklung diejenigen Kompetenzen im Zentrum, welche es den Lernenden erlauben, sich aktiv und selbstbestimmt an der Gestaltung von Gegenwart und Zukunft zu beteiligen und Mitverantwortung für die Gesellschaft und Umwelt zu übernehmen. Basierend auf dem BNE-Verständnis von *éducation21*, dem nationale Kompetenz- und Dienstleistungszentrum für Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Schweiz, und dessen Verständnis von BNE-Kompetenzen werden in dieser Handreichung von 10 BNE-Kompetenzen gesprochen:

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
Analytisches Denken	Fähigkeit zum Perspektivenwechsel
Kritisch-konstruktives Denken	Alternative, kreative Denkweise entwickeln

Die BNE-Kompetenzen verstehen sich als konkrete Handlungskompetenzen und befähigen Lernende dazu, individuelle und kollektive Handlungsspielräume im Bereich nachhaltiger Entwicklung zu erkennen, Verantwortung zu übernehmen und wünschenswerte Entwicklungen für die Zukunft zu entwerfen. BNE-

Kompetenzen, sind die oben aufgeführten Kompetenzen und zeigen einen klaren Bezug zu den Themen nachhaltiger Entwicklung.

3.3 Themen nachhaltiger Entwicklung

éducation21 spricht von übergeordneten Dimensionen nachhaltiger Entwicklung und meint damit nebst Raum und Zeit insbesondere die Dimensionen Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft. Diese letzten drei Dimensionen gestalten sich aus Themen nachhaltiger Entwicklung, wie z.B. Gesundheit, kulturelle Identität, Klima oder Konsum. Auf übergeordneter Ebene wird nachhaltige Entwicklung oft mit drei Kreisen für die Zieldimensionen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft dargestellt und durch die beiden Achsen Zeit (Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft) und Raum (lokal, global) ergänzt. Damit kommt zum Ausdruck, dass politische, ökonomische, ökologische, soziale und kulturelle Prozesse vernetzt sind und das heutige Handeln nicht nur Auswirkungen auf die Zukunft hat, sondern auch Wechselwirkungen bestehen zwischen lokalem und globalem Handeln (Schneider, 2013).

In dieser Handreichung werden folgende Themen nachhaltiger Entwicklung im Bildungsplan berücksichtigt:

Dimension	Thema
Gesellschaft	Gesundheit, Wohlbefinden Arbeitsbedingungen Politik, Demokratie, Menschenrechte Globale Entwicklung, Frieden Kulturelle Identitäten, interkulturelle Verständigung Innovation, Bildung Chancengerechtigkeit, Gleichstellung
Umwelt	Biodiversität, natürliche Ressourcen, Materialien Klima, Energie Umweltbelastung, Abfall
Wirtschaft	Wirtschaftlichkeit, Wertschöpfung Konsum Mobilität, Logistik

3.4 Methodik

Die im Rahmen dieser Handreichung gewonnenen und beschriebenen Erkenntnisse basieren auf einer strukturierten qualitativen Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2016) des Bildungsplans entlang von BNE-Dimensionen, BNE-Themen und BNE-Kompetenzen. Die Analyse wurde von drei Personen durchgeführt, um die Intersubjektivität zu gewährleisten (vgl. Steinke, 2000). Die Kategorienbildung erfolgte deduktiv.

4 BNE-Potenzial im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen

4.1 Häufigkeit identifizierter BNE-Themen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen

Das folgende Diagramm macht deutlich, welche Dimensionen bzw. nachhaltigkeitsrelevante Themen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen EFZ wie häufig vorkommen:

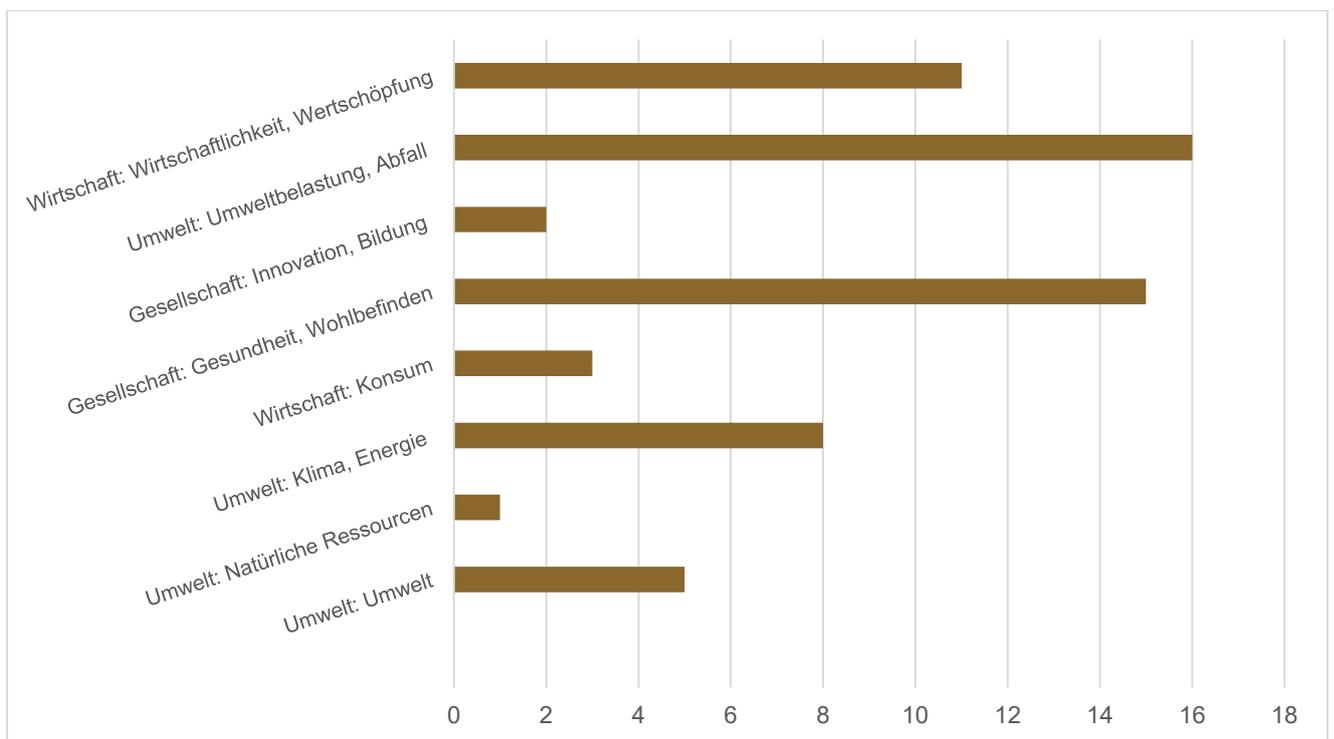


Abbildung 1: Häufigkeit der identifizierten BNE-Kompetenzen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnolog/in EFZ

Es ist zu sehen, dass das Thema «Umweltbelastung, Abfall», welches der Dimension «Umwelt» 16-mal im Bildungsplan identifiziert werden konnte, gefolgt vom Thema «Gesundheit, Wohlbefinden» der Dimension «Gesellschaft», das 15-mal identifiziert wurde. Das Thema «Wirtschaftlichkeit, Wertschöpfung» der Dimension «Wirtschaft» wurde 11-mal identifiziert, gefolgt vom Thema «Klima und Energie» der Dimension «Umwelt», das 8-mal identifiziert wurde.

4.2 Verortung identifizierter BNE-Themen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen

Um zu erkennen, wo im Bildungsplan Potential für eine BNE liegt, interessiert es natürlich, wo diese nachhaltigkeitsrelevanten Themen verortet werden können. Die folgenden zwei Grafiken verdeutlichen einerseits, welche Themen wo im Bildungsplan zu finden sind und andererseits, in welchen Kapiteln wie häufig nachhaltigkeitsrelevante Themen verortet werden konnten:



Abbildung 2: Verortung der identifizierten nachhaltigkeitsrelevanten Themen im Bildungsplan

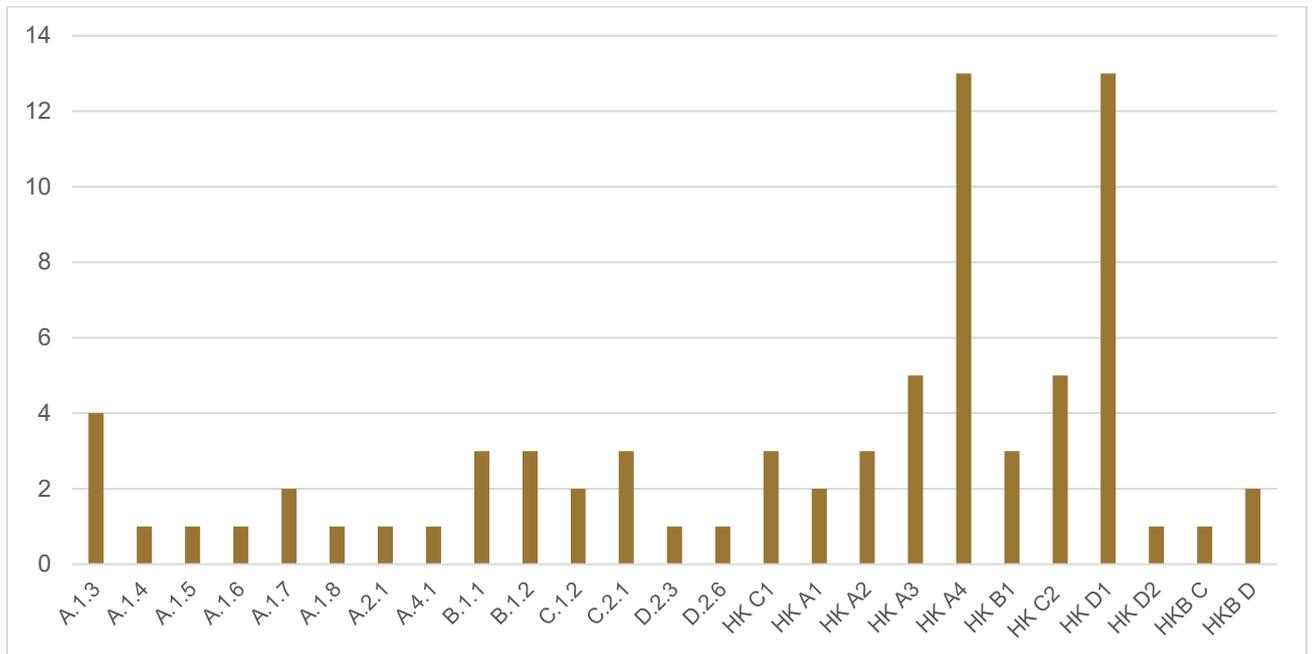


Abbildung 3: Übersicht der Häufigkeit der Themen in den einzelnen Kapiteln des Bildungsplans

Es wird deutlich, dass insbesondere in den Kapiteln HK A (Handlungskompetenzbereich A) «Bewirtschaften von Prozesstoffen» und HK D (Handlungskompetenzbereich D) «Durchführen von chemischen, biotechnologischen und pharmatechnologischen Prozessen» Potential für eine BNE liegt. In Kapitel HK A4 (Handlungskompetenz A4) «Prozessstoffe entsorgen» sind insbesondere Themen zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz der Dimension «Gesellschaft» sowie das Thema «Umweltschutz» der Dimension «Umwelt» verzeichnet worden. In Kapitel HK D1 (Handlungskompetenz D1) «Prozessstoffe in Apparate und Anlagen eintragen» sind unterschiedliche Themen aller drei Dimensionen «Wirtschaft», «Umwelt» und «Gesellschaft» zu finden.

5 Verortung und Förderung der BNE-Kompetenzen im Beruf der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen

5.1 Verortung der BNE-Kompetenzen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen

Es lassen sich sechs der zehn oben beschriebenen BNE-Kompetenzen im Bildungsplan der Chemie – und Pharmatechnologen/-innen explizit bzw. implizit identifizieren. Dabei handelt es sich unter anderem um «Verantwortung», «Antizipieren» und «vernetztes Denken». Diese drei BNE-Kompetenzen lassen sich unterschiedlich häufig in den Kapiteln des Handlungskompetenzbereiches D («Bewirtschaften von Prozessstoffen»), des Handlungskompetenz B1 («Energieträger anwenden») und des Handlungskompetenzbereiches C («Konfigurieren und Reparieren von Anlagen und Apparaten») des Bildungsplans wiederfinden. Dies kann der folgenden Abbildung 4 entnommen werden:

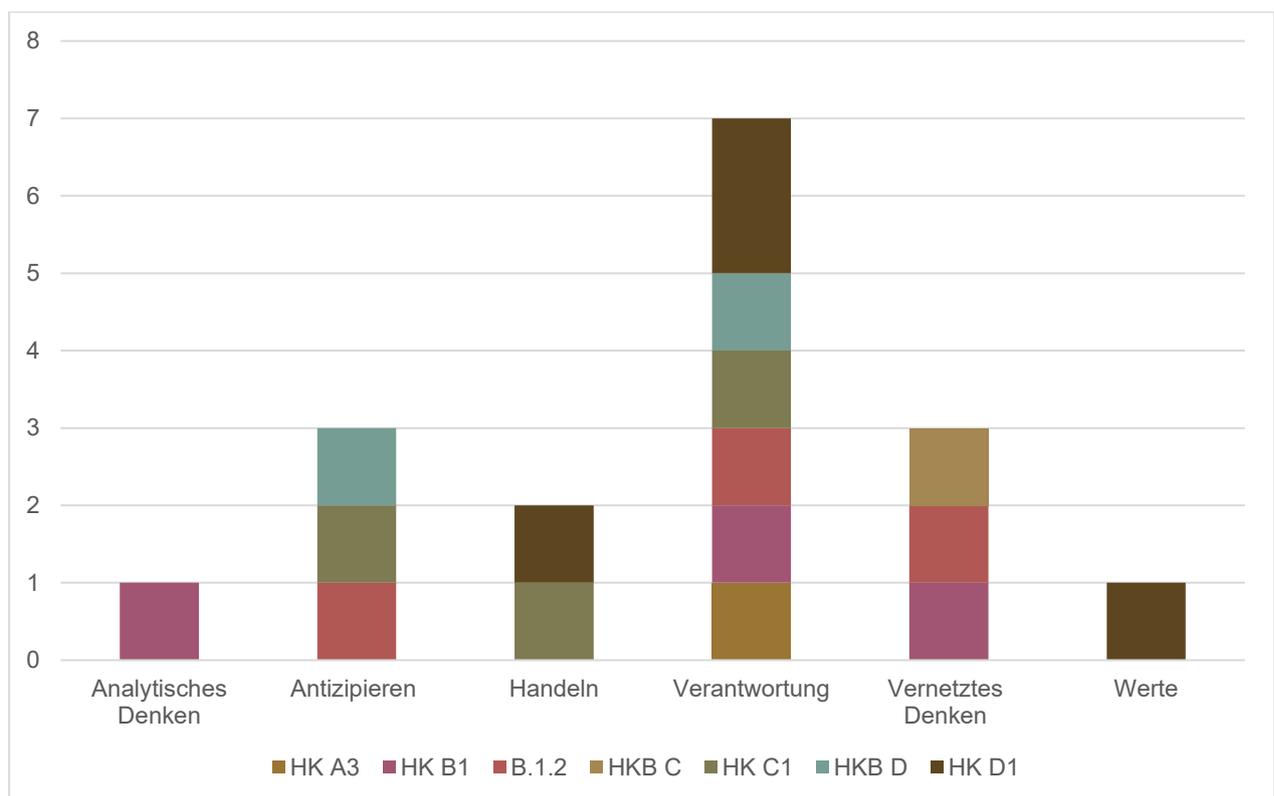


Abbildung 4: Häufigkeit und Verortung der identifizierten BNE-Kompetenzen im Bildungsplan der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen EFZ

5.2 Didaktische Beispiele für ausgewählte Kapitel des Bildungsplans der Chemie- und Pharmatechnologen/-innen

Die didaktischen Beispiele, die in diesem Kapitel folgen, dienen zur Förderung der BNE-Kompetenzen, welche im Kapitel 5 im Bildungsplan erkannt wurden:

	Verortung im Bildungsplan	Auszug Bildungsplan	BNE-Kompetenz	Didaktisches Beispiel
Gesellschaft	Kap. 4 HKB C Konfigurieren und Reparieren von Anlagen und Apparaten	Die Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams und mit fachfremden Personen verlangen von den Chemie- und Pharmatechnologen/innen gute kommunikative Fähigkeiten	Vernetztes Denken	Mystery Online-Shopping, Energie und Klimawandel
Umwelt	Kap. 4 HK D1 Prozessstoffe in Apparate und Anlagen eintragen	Ökologisches Verhalten	Verantwortung	Filme zum Wegwerfen -Müll und Recycling als globale Herausforderung
Wirtschaft	Kap. 4 HK D1 Prozessstoffe in Apparate und Anlagen eintragen	Eigenverantwortliches Handeln	Handeln	Future Perfect - Das digitale Lernerlebnis für Kreislaufwirtschaft in der Berufsschulbildung

5.3 Didaktisches Beispiel «Mystery»

Hintergrund zur Methode

Ein Mystery ist eine spielerische Lehrmethode, die dazu dient, komplexe Zusammenhänge aufzudecken, Verbindungen aufzuspüren und knifflige Fragen zu lösen. Bei neuen Informationen zu einem Thema aktivieren wir zuerst unsere Erfahrungen und unser Vorwissen. Auf dieser Grundlage ordnen, gewichten und interpretieren wir die unterschiedlichen Informationen und stellen Zusammenhänge her. So entwickeln wir unsere eigenen Vorstellungen zu diesem Thema. Mysteries fördern diesen Prozess der alltäglichen Wissenskonstruktion auf spielerische Weise im Unterricht. Die Arbeit mit Mysteries soll die Denkfähigkeit der Lernenden trainieren. Dabei werden folgende Fähigkeiten besonders geschult: Analyse von Problemen, Klassifikation von Informationen, Hypothesenbildung, Argumentationsfähigkeit und Konzeptionelles Denken.

Link zum Lernmedium

Aufgabenstellung

Das Mystery zum Thema "online shopping" spielt sich auf zwei Ebenen ab: Als erstes müssen die Lernenden den Zusammenhang zwischen ihrem Einkaufsverhalten (Einkauf einer Jacke) und der Schneefallmenge in den Bergen (Klimawandel) erkennen. In einem zweiten Schritt geht es dann darum, die Frage zur Dilemma-Situation zwischen zwei Vorschlägen zu beantworten: Welche von den zwei Einkaufsvarianten, online shopping oder im Laden kaufen, erhöht die Chance, dass wir auch künftig noch in den nahe gelegenen Bergen Skifahren können?

5.4 Didaktisches Beispiel «Filme zum Wegwerfen»

Hintergrund zur Methode

Die Vorführung von Kurzfilmen zu einem bestimmten Thema ermöglicht einen schnellen Einstieg in die Thematik. Dies ist ein beliebtes Mittel der heutigen Jugend, um an Informationen zu gelangen. Die angeschauten Filme ermöglichen es, eine Diskussion und Reflexion über den Inhalt anzustossen. Fragen wie "Was ist besonders auffällig?", "Was löst der Film bei mir aus?" usw. werden gestellt.

[Link zum Lernmedium](#)

Ausgangslage

Die 9 Filme handeln vom verantwortungslosen Umgang mit verschiedenen Gütern des Alltags wie Essen, Kleidern, Plastik oder Elektronik. Das stete Konsumwachstum und neue Bedürfnisse - wie zum Beispiel nach Kleidern oder elektronischen Geräten - hat zunehmende Entsorgungsprobleme zur Folge. Zudem wird immer mehr weggeworfen, obschon es noch verwendbar wäre, wie funktionsfähige Handys oder geniessbare Lebensmittel. Diese Verschwendung wertvoller Ressourcen führt zu Engpässen, Preissteigerungen und riesigen Abfallbergen. Die Auswirkungen für Mensch und Umwelt sind gravierend.

Aufgabenstellung

Im Begleitmaterial zu den Filmen werden die Inhalte der Filme kurz beschrieben und Arbeitsblätter zur Verfügung gestellt. Die Lehrperson kann auch Fragen vorbereiten, um eine Diskussion im Plenum oder in Gruppen anzustossen. Die Fragen sollten so ausgerichtet sein, dass die Lernenden ihr eigenes Handeln in Bezug auf Ressourcennutzung hinterfragen und ihre Verantwortung kritisch diskutieren.

Der Film "Plastik über alles" eignet sich gut für diese Zielgruppe.

5.5 Didaktisches Beispiel «Kreislaufwirtschaft»

Das umfassende BNE-Online-Lehrmittel Future Perfect zum Thema «Kreislaufwirtschaft» orientiert sich am Rahmenlehrplan für die Berufsmaturität und deckt das Fach Technik und Umwelt vollständig ab. Future Perfect setzt die Vorgaben des Rahmenlehrplans in den Kontext von BNE und vermittelt so Konzepte einer nachhaltigen Entwicklung und der Kreislaufwirtschaft - unkompliziert und zusammenhängend. Das ganzheitliche Online-Lehrmittel ermöglicht Lehrpersonen einen einfachen Zugang zu BNE dank fertigen und zusammenhängenden Lerninhalten. Dabei werden die Konzepte einer nachhaltigen Entwicklung und der Kreislaufwirtschaft in der grossen Themenbreite von Technik und Umwelt eingebettet. Die Förderung eines zielorientierten und selbstorganisierten Handlungsrepertoires mit Anwendungen in der Arbeitsumgebung wie auch im Privatleben stehen hierbei im Zentrum.

6 Quellenverzeichnis

Literatur

Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. Aufl.

Weinheim: Beltz Juventa.

Schneider, A. (2013). *Kernelemente einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung*.

https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf-d/campus/cohep/2.1.2_d_Kernelemente.pdf

(Zugriff am 18.10.2022)

Steinke, I. (2000). Gütekriterien qualitativer Forschung. In U. Flick, E. von Kardorff & I. Steinke (Hrsg.),

Qualitative Forschung: Ein Handbuch, (S. 319-331). Reinbek b. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch.

scienceindustries Switzerland, Schweizerischer Chemie- und Pharmaberufe Verband (SCV) (2014).

*Bildungsplan zur Verordnung über die berufliche Grundbildung für Chemie- und Pharmatechnologin /
Chemie- und Pharmatechnologe mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ).*

<https://www.becc.admin.ch/becc/public/bvz/beruf/download/1255>

Bilder

Titelbild: marvent – stock.adobe.com