

Systemdenken in den MINT-Fächern fördern – SystemMINT

Workshop IPHP éducation21, Karin Güdel

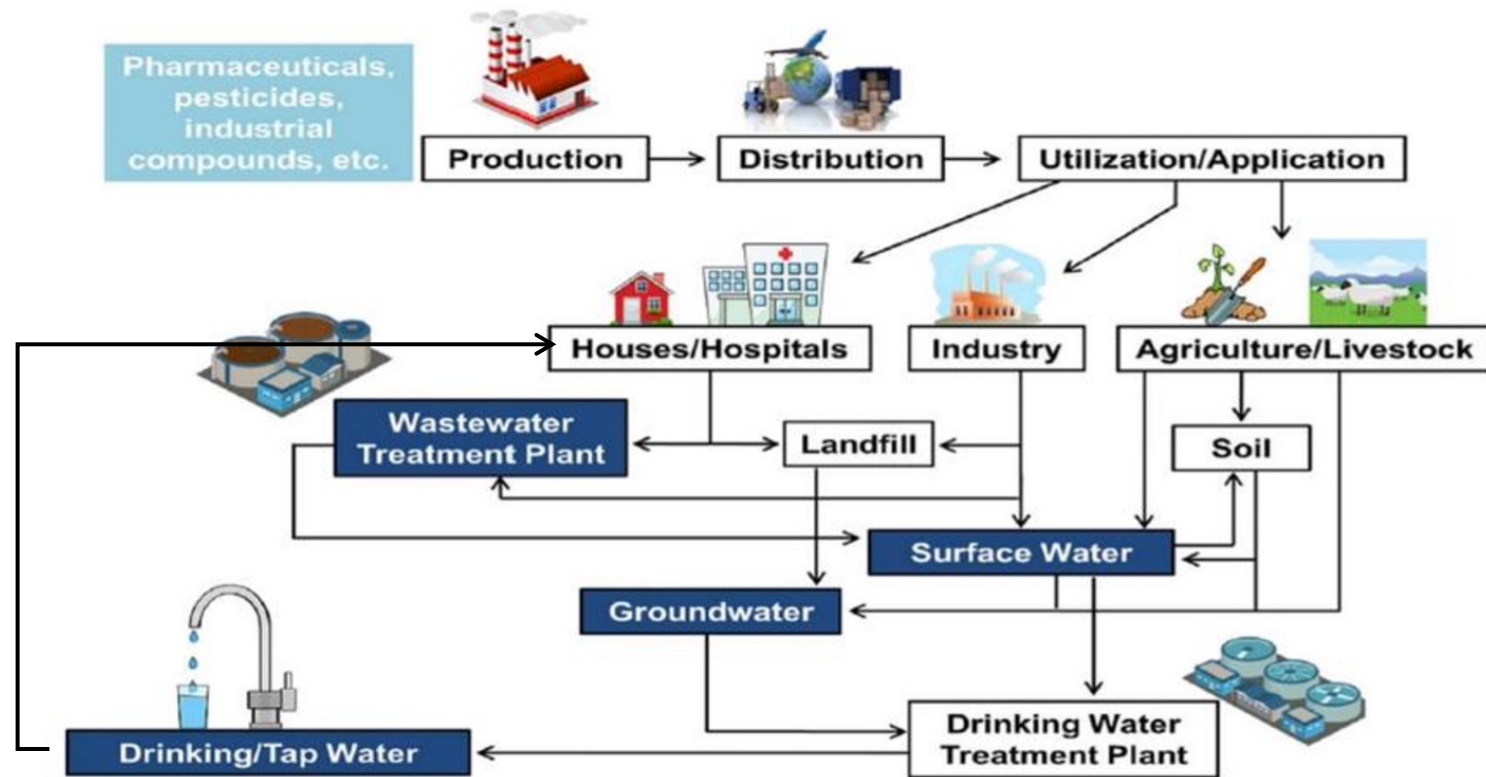


Ablauf

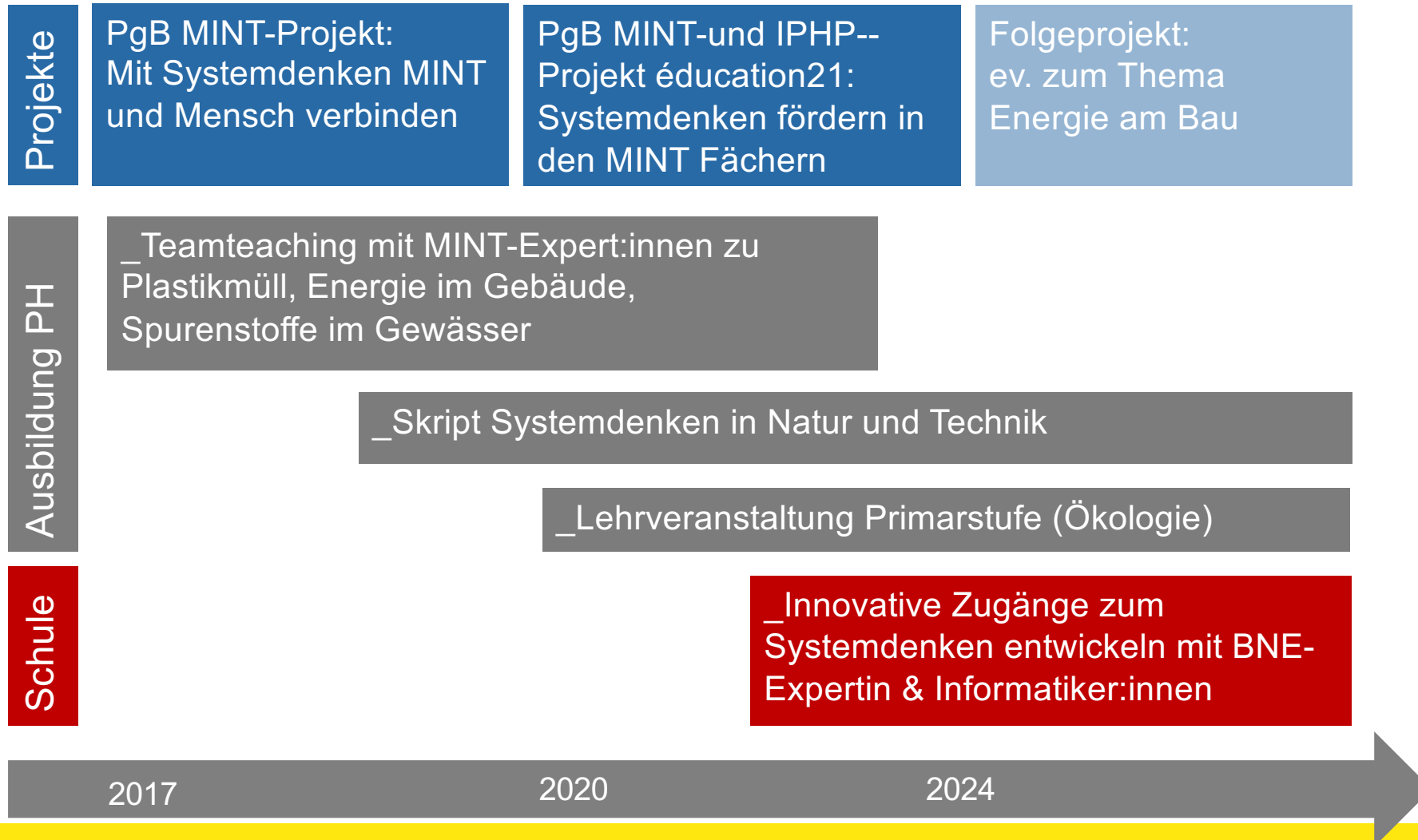
1. Einleitung
2. Systemdenken im Kontext von BNE
3. (Innovatives) Lernmedium zur Förderung von Systemdenken
4. Beitrag IPHP zum Projekt

Einleitung

Leitfrage: Wie können wir angehende Natur und Technik Lehrpersonen dazu befähigen, komplexe Mensch-Umwelt-Technik-Systeme ihren Schüler:innen nicht „nur“ aus technisch-naturwissenschaftlicher, sondern ebenso aus ökologischer, gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Perspektive zu vermitteln?



Seit 2017 Projekte zum Systemdenken



Systemdenken im Kontext von BNE

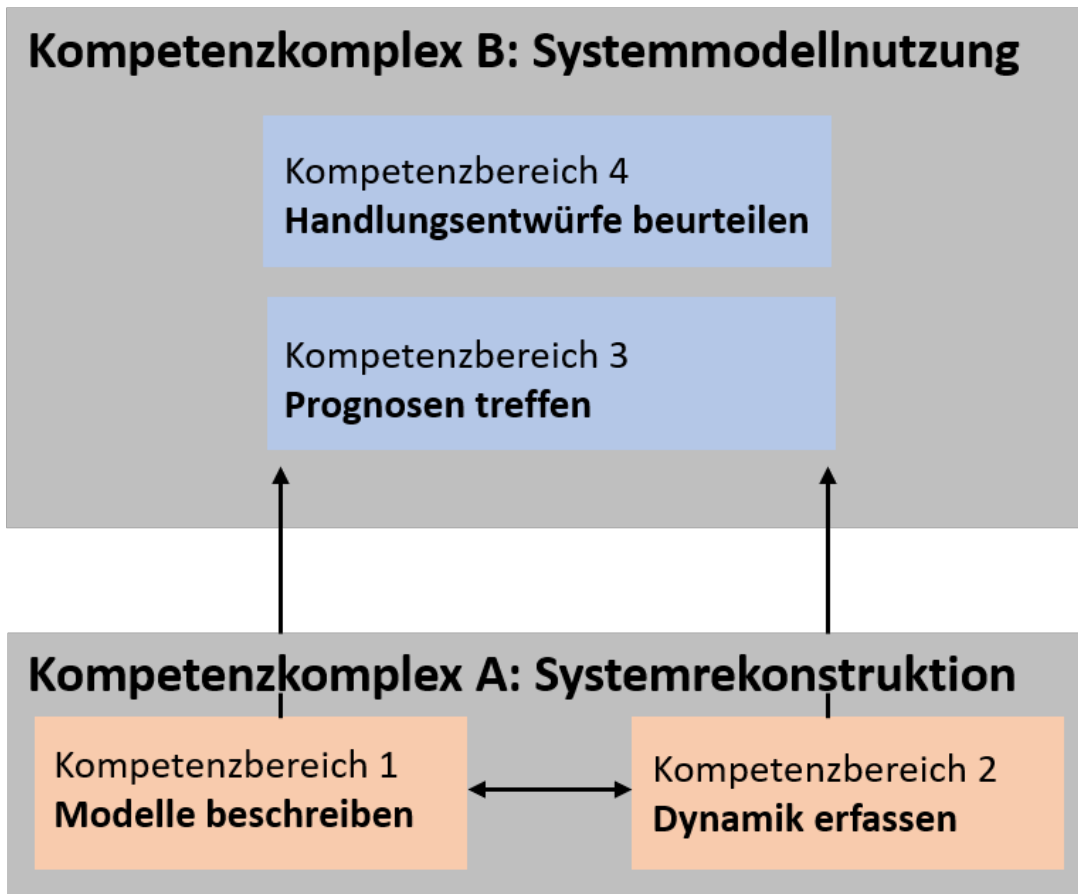
Systemkompetenz Definition

«Unter Systemkompetenz verstehen wir die Fähigkeit, komplexe Wirklichkeitsbereiche als Systeme zu beschreiben, zu rekonstruieren und zu modellieren und auf der Basis der Modellierung Erklärungen zu geben, Prognosen zu treffen und Handlungsmöglichkeiten zu entwerfen und zu beurteilen.»

(Frischknecht-Tobler et al. 2008, S. 20)

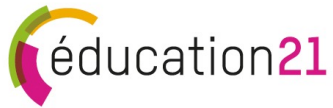


Kompetenzmodell zum Systemdenken

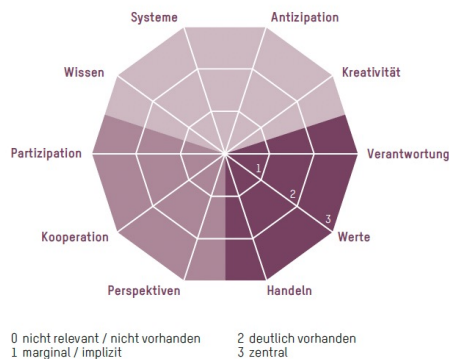


(angepasst aus: Bollmann-Zuberbühler, B., Frischknecht-Tobler, U., Kunz, P., Nagel, U., & Wilhelm Hamiti, S. (2010). Systemdenken fördern. Systemtraining und Unterrichtsreihen zum vernetzten Denken. Schulverlag plus AG.)

Was hat Systemdenken mit Bildung für Nachhaltige Entwicklung zu tun?



Kompetenzen



Interaktive Anwendung von Medien und Mitteln (Tools)

- Wissen**
Interdisziplinäres und multiperspektivisches Wissen aufbauen
 - Nachhaltigkeitsrelevantes Wissen identifizieren und sich selbständig wie auch im Austausch mit andern interdisziplinär und multiperspektivisch informieren.
 - Sich bewusst sein, dass Wissen konstruiert wird, situativ und kulturell geprägt ist. Es muss im Hinblick auf eine Nachhaltige Entwicklung hinterfragt und weiterentwickelt werden.
 - Räumliche, zeitliche, individuelle und kollektive Dimensionen von Nachhaltiger Entwicklung berücksichtigen.
 - Unvollständigkeit und Widersprüchlichkeit von nachhaltigkeitsrelevanten Informationen erkennen und analysieren. Die Qualität und Herkunft von Informationen hinterfragen und unterschiedliche Quellen zueinander in Beziehung setzen.
- Systeme**
Vernetzt denken
 - Lineare und nicht-lineare Zusammenhänge, Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen Menschen, verschiedenen Gesellschaftsbereichen sowie natürlicher Umwelt, sowohl lokal als auch global, analysieren und verstehen.
 - Mit Komplexität umgehen, Ursachen und Wirkungszusammenhänge nicht-nachhaltiger Entwicklungen analysieren und verstehen.
- Antizipation**
Vorausschauend denken und handeln
 - Zukunftsvisionen entwickeln, sie in Bezug zur Realität und zu aktuellen Entwicklungsrichtungen setzen.
 - Handlungsstrategien und Entscheidungen sowie ihre Wirkungen, Folgen und Risiken beurteilen und zukunftsorientierte Lösungen für eine Nachhaltige Entwicklung entwerfen.
- Kreativität**
Kritisch-konstruktiv denken
 - Eigenständige Ideen und Flexibilität entwickeln, um über den aktuellen Erfahrungs- und Wissenshorizont hinaus zu denken und innovative Alternativen zu erfinden.

Interagieren in heterogenen Gruppen

- Perspektiven**
Perspektiven wechseln
 - Unterschiedliche Interessenlagen ausmachen, eigene Standpunkte erkennen und Perspektiven anderer, aber auch neue Perspektiven einnehmen.
 - Die Fähigkeit zum Perspektivenwechsel als Basis nutzen, um Situationen zu beurteilen und mit andern zusammen im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung zu arbeiten.
- Kooperation**
Nachhaltigkeitsrelevante Fragestellungen gemeinsam bearbeiten
 - Nachhaltigkeitsrelevante Fragestellungen identifizieren und gemeinsam nach Lösungen suchen.
 - Meinungsverschiedenheiten und Interessenskonflikte hinsichtlich einer Nachhaltigen Entwicklung konstruktiv aushandeln und bewältigen.
- Partizipation**
Gesellschaftliche Prozesse mitgestalten
 - Gesellschaftliche Prozesse analysieren, beteiligte Akteursgruppen identifizieren, ihre Interessen erkennen und Machtverhältnisse hinterfragen.
 - In der Gesellschaft individuelle und kollektive Handlungsspielräume für eine Nachhaltige Entwicklung erkennen und sich an politischen und zivilgesellschaftlichen Prozessen beteiligen.

Eigenständiges Handeln

- Verantwortung**
Sich als Teil der Welt erfahren
 - Sich selbst, die soziale und natürliche Umwelt ganzheitlich und im globalen Kontext wahrnehmen.
 - Sich als Teil dieser Umwelt erfahren und ihr respekt- und verantwortungsvoll begegnen.
 - Dabei angenehme wie unangenehme Gefühle erkennen und konstruktiv damit umgehen.
- Werte**
Eigene und fremde Werte reflektieren
 - Sich eigener und kollektiver Denkweisen, Werte und Normen, Haltungen und Handlungen sowie deren Ursprünge bewusst sein und diese im Hinblick auf eine Nachhaltige Entwicklung beurteilen.
 - Nachhaltige Entwicklung als Leitidee einer gesellschaftlichen Entwicklung und die ihr zugrundeliegenden Werte ausdiskutieren, verstehen und in Bezug zu anderen gesellschaftlichen Leitideen setzen.
 - Eigene und fremde Werte, insbesondere auch Vorstellungen von Gerechtigkeit, reflektieren und als Handlungsgrundlage nutzen.
- Handeln**
Verantwortung übernehmen und Handlungsspielräume nutzen
 - Persönliche und kollektive Handlungsspielräume für eine Nachhaltige Entwicklung erkennen, beurteilen und nutzen.

éducation21
info@education21.ch
www.education21.ch

Neues BNE-Verständnis von éducation21 – Komplexes Denken

Systemic approaches

Die Schülerin/der Schüler kann:

- Elemente miteinander vergleichen (Informationen, Fakten, Meinungen usw.) und Zusammenhänge erkennen
- Verschiedene Beziehungen (Konsequenzen, nichtlineare Wechselwirkungen, Rückkopplungen) zwischen ökologischen und sozialen Phänomenen verstehen
- Eine systemische Analyse rund um ein Nachhaltigkeitsthema durchführen

Management of paradoxes

Die Schülerin/der Schüler kann:

- Stellung beziehen und argumentieren
- Alternative Lösungen suchen und erforschen (zur Norm, zur eigenen Position)

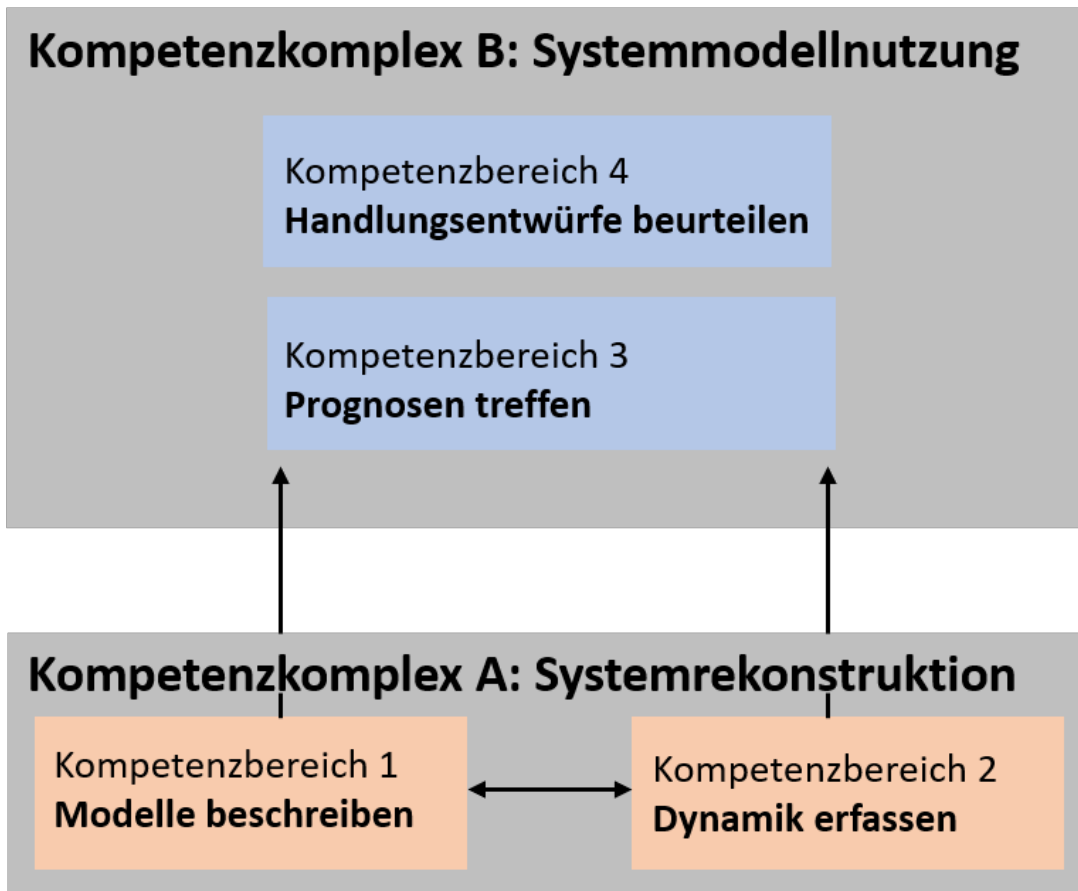
Uncertainty management / Sense of synthesis

Die Schülerin/der Schüler kann:

- Situationen, für die es keine eindeutige Lösung und/oder gegensätzliche Wahrheiten gibt, aushalten
- in einer von Widerständen und Hindernissen geprägten Situation eine Strategie entwickeln

PLUS: Reflexivität & Zukunftsorientierung

Methoden zum Systemdenken



Zugänge zur Beschreibung von Systemen (auch ohne BNE-Einbezug):

- Vernetzungskreis, Wirkungsdiagramme, Verlaufsdiagramme, Flussdiagramme etc.
- Visualisierungen, Simulationen etc.
- Mysteries

Zugänge für Kompetenzkomplex B (mit stärkerem BNE-Bezug):

- Zukunftswerkstatt, Debatten, Rollenspiel etc.

Wie können wir die Zugänge verbinden und dadurch mehr BNE fördern?

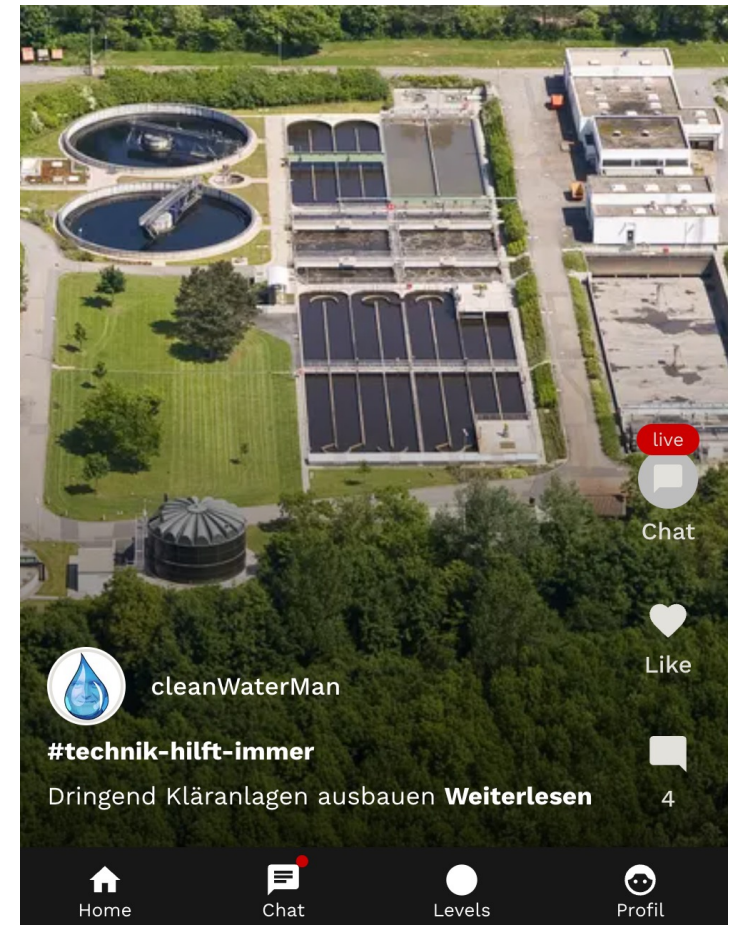
(Innovatives) Lernmedium zur Förderung von Systemdenken

Systemdenken im Sinne einer BNE – Unsere Schwerpunkte

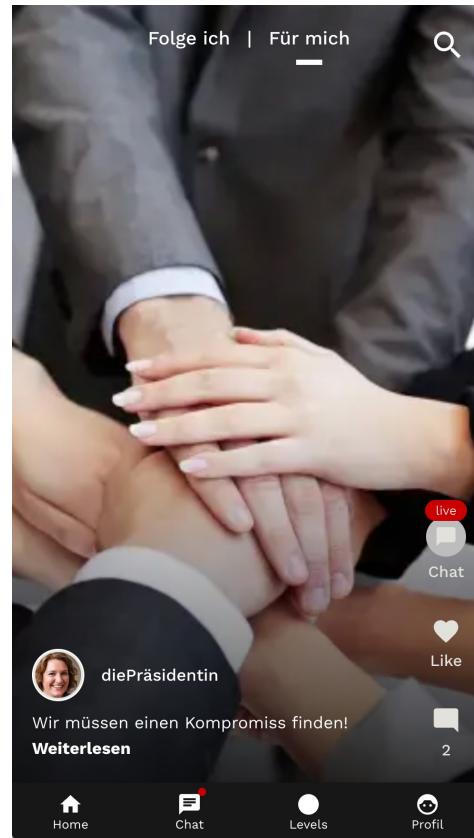
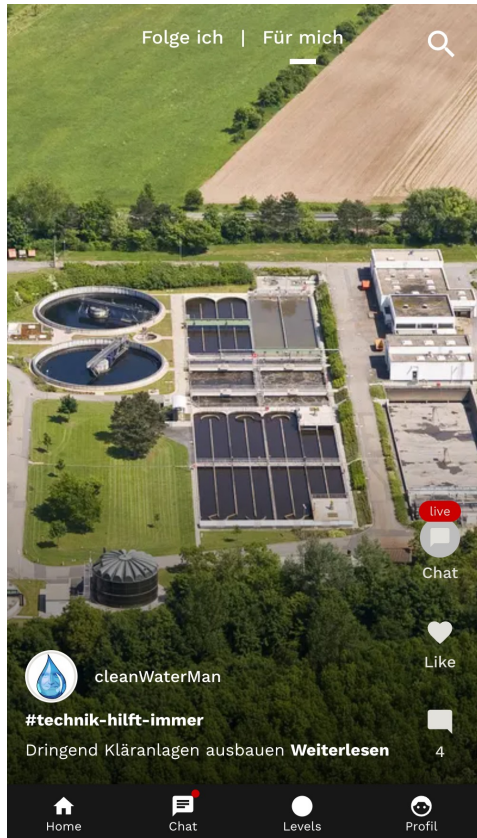
1. SuS lernen fachliche Grundlagen **direkt von Akteur:innen** im System
 - Ökologische Perspektive durch Gewässerschutzexpert:in, Landwirt:in, Klimaaktivist:in
 - Wirtschaftliche Perspektive durch Pharmachef:in, Konsument:in
 - Gesellschaftliche Perspektive durch Politiker:innen, Konsument:innen
2. SuS zeichnen und simulieren das System **spielerisch und transmedial (digital/analog im Wechsel)**:
 - Modell des Systems und Zusammenhänge in fiktivem, geografischem Raum erkunden und nachzeichnen
 - Dynamik des Systems mit digitaler Simulation erfassen
3. SuS schlüpfen in die Rolle von Akteur:innen um in Gruppen (**Kooperation**)...
 - **Visionen** für das System zu entwickeln
 - **Handlungsmöglichkeiten** zu entwerfen & beurteilen
 - **Gemeinsam Kompromiss** auszuhandeln
 - **Widersprüche & Interessenskonflikte** auszuhalten
4. SuS reflektieren über den Lernprozess und setzen sich **persönliche Ziele**
 - eigene Emotionen, Interessen und Bedürfnisse erkennen und ausdrücken
 - über eigene und fremde Werte nachdenken, eigene Argumente hinterfragen etc.
 - ...

Fake Social Media Network zur Förderung von Systemdenken

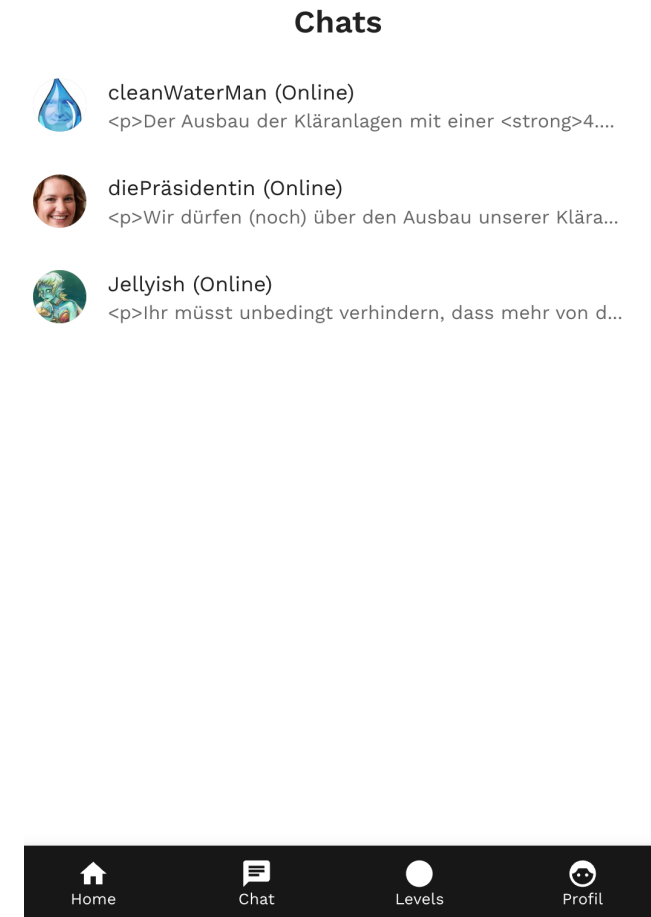
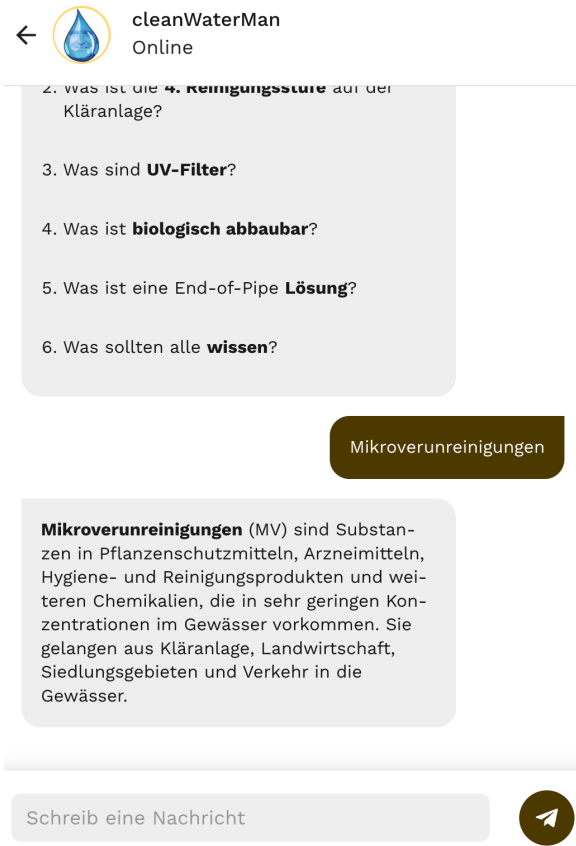
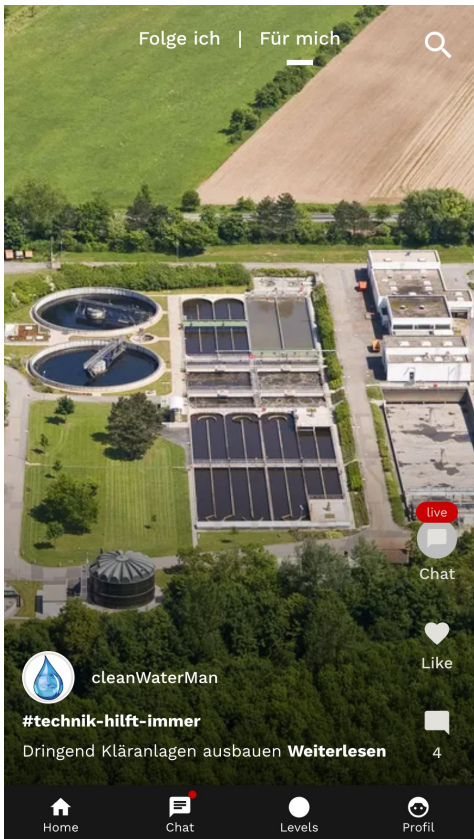
- **Realitätsnahe Simulation:** Schülerinnen und Schüler können in einer vertrauten Umgebung ein komplexes System erkunden.
- **Vielfältige Perspektiven:** Dynamischer Zugang zu unterschiedlichen Formen von Informationen (Meinungen, Interessen, Fake News) verschiedener Akteur:innen
- **Interaktives Lernen:** Schülerinnen und Schüler können aktiv am System teilnehmen. (Sie können jedoch keine eigenen Posts schreiben).



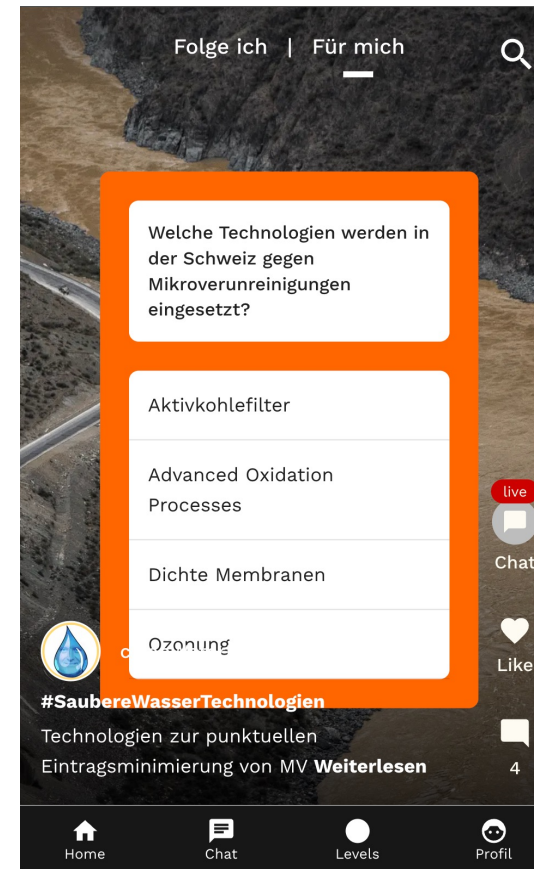
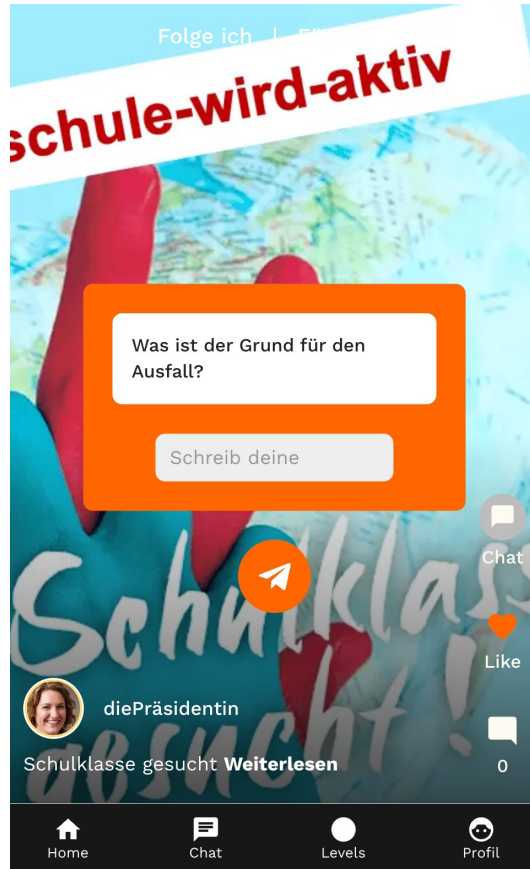
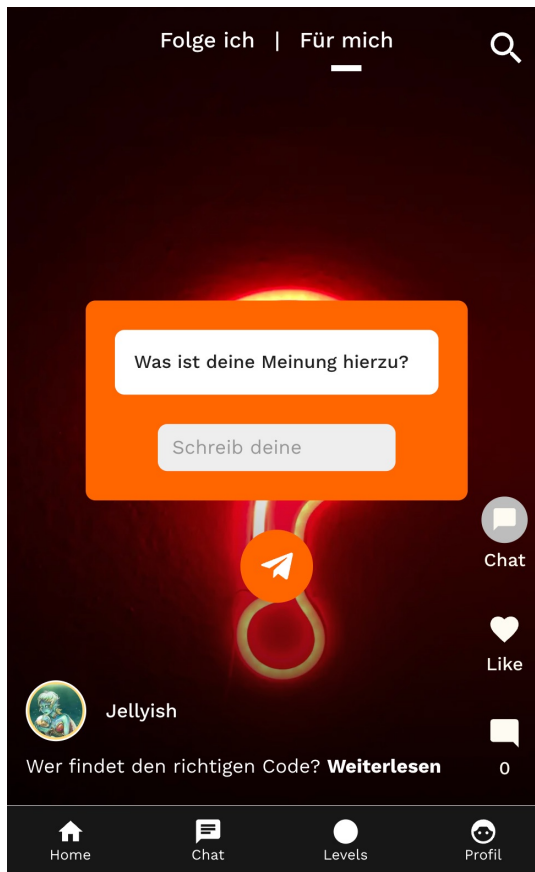
Fake Social Media Network (Prototyp)



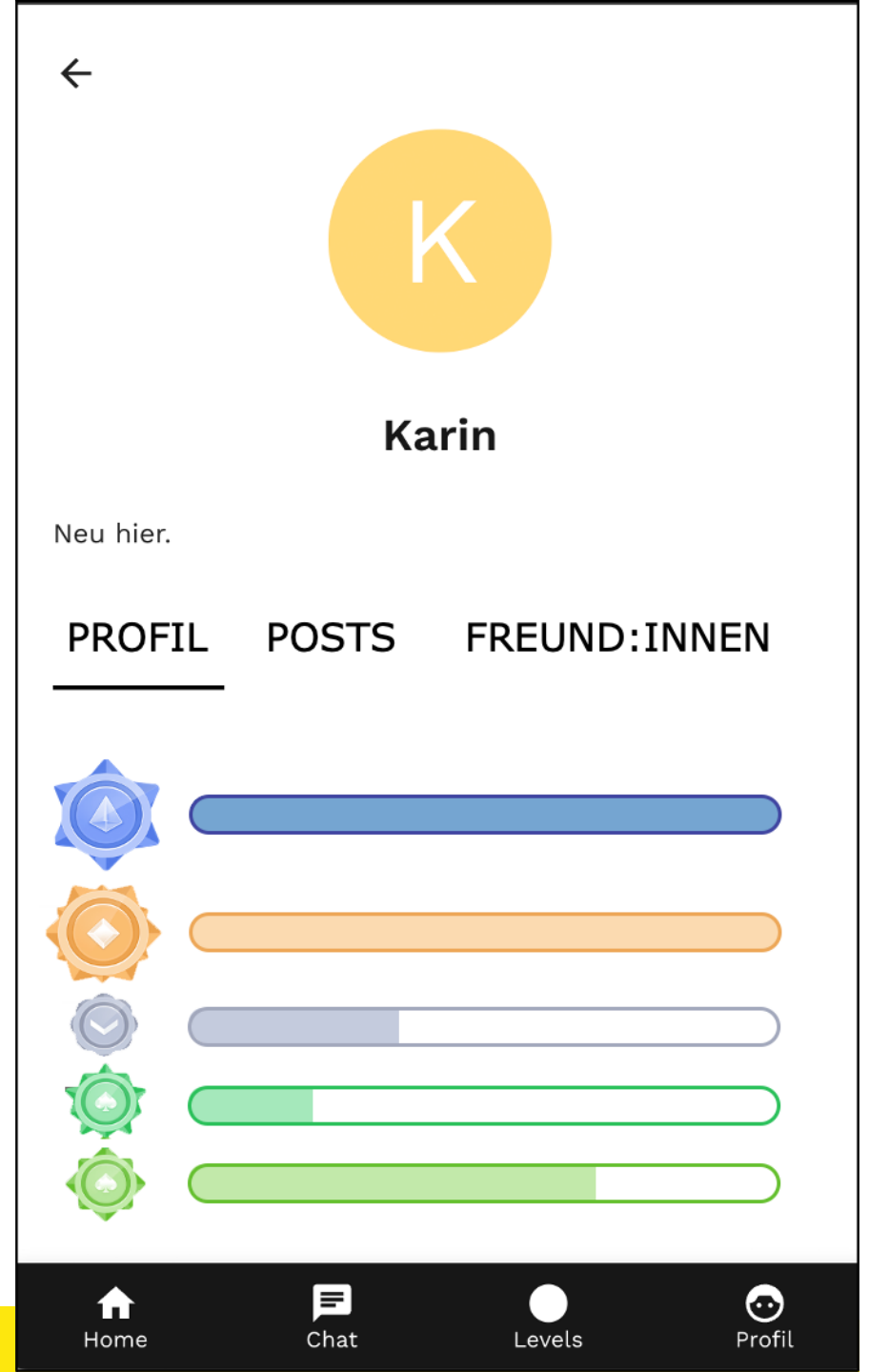
Fake Social Media Network – Chatbot mit Akteur:innen



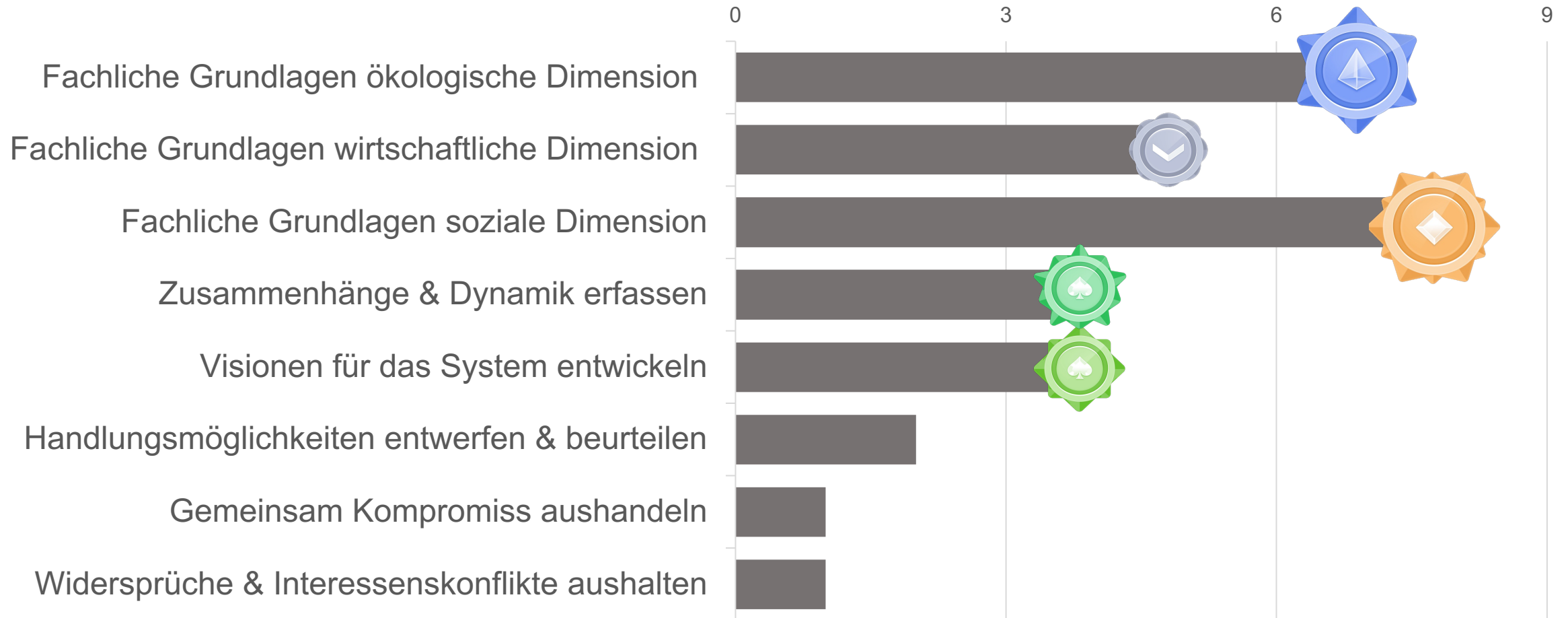
Fake Social Media Network – Interaktive Posts



Aktivitäten im Netzwerk haben einen Einfluss auf das Profil der Person.



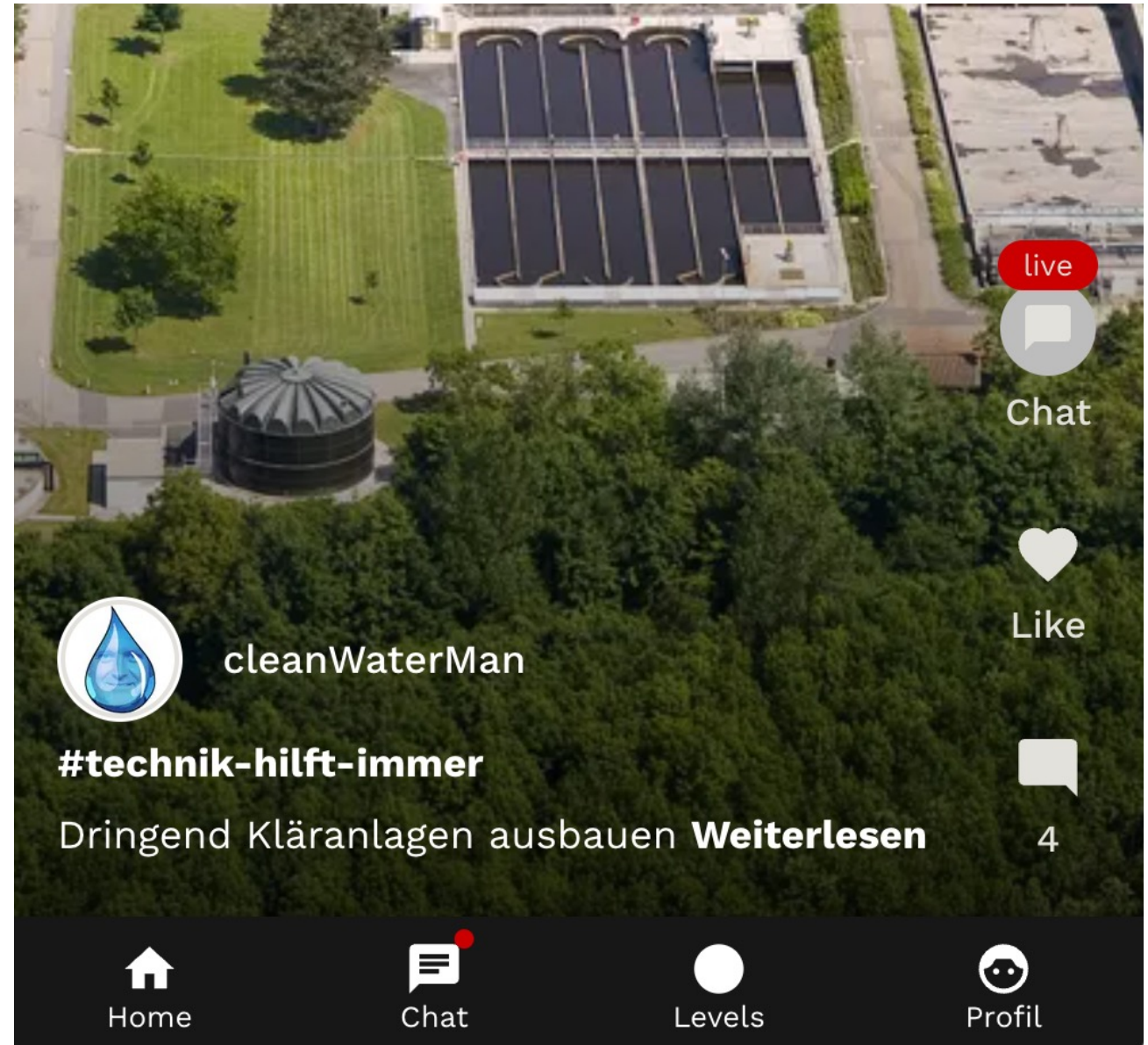
SuS bekommen Feedback zu Ihrem Lernfortschritt (Kategorien noch nicht definitiv)



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

Unterstützung éducation21 während Entwicklung von innovativem Lernmedium

- Flexibilität und Offenheit für Planänderungen, neue Ideen etc.
- Stärkung der BNE-Ziele, -Kompetenzen und -Perspektiven im Projekt
- Bestehende BNE-Lernmedien werden durch Lernmedien-Expertin eingebracht
- Unterstützung bei Erprobung von Lernmedien an Schulen (Kontakte Schulen, Durchführung, Auswertung etc.)
- In Zukunft: Verbreitung Lernmedium, ...



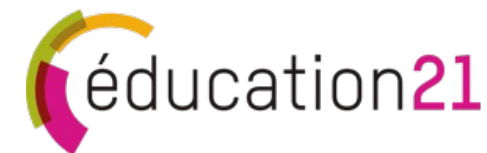
Welchen Beitrag leistet das
IPHP-Programm
zum interinstitutionellen Lernen
über BNE?

Hochschulübergreifende Kooperationen werden durch beide Geldgeber gefördert

Vorgabe von Swissuniversities: Kooperation der PH mit Fachexpert:innen der MINT-Hochschulen:

swissuniversities

éducation21 fördert die Zusammenarbeit mit dem Schulfeld



Mehr Infos zu den Projektpartner:innen und Mitarbeiter:innen:
<https://www.naturwissenschaftsdidaktik.ch/projekte/systemint/>