

Modul: Physikdidaktische Forschung für die Praxis

Verknüpfung von physikalischer
Bildung und BNE;
Einführungssitzung

Kai Bliesmer

Agenda: Organisation und Konturierung des Moduls

1. Ebene: Ziele und Rahmung

- Entwicklung von Lehr-Lern-Angeboten zur Verknüpfung von Physik und Nachhaltigkeit
- Umsetzung im Lehr-Lern-Labor „physiXS“

2. Ebene: Theoretische Fundierung

- Nachhaltige Entwicklung, SDGs und resultierende Spannungsfelder
- Nachhaltigkeitsbezogene Spannungsfelder als Lehr-Lern-Kontexte
- Die Adaption des kontextstrukturierten Vorgehens für BNE
- Didaktische Rekonstruktion zur Aufbereitung von nachhaltigkeitsbezogenen Kontexten

3. Ebene: Ablauf im Modul

- Organisation: Aufgaben der Studierenden
- Elemente (Meilensteine) im Modul
- Zeitplan

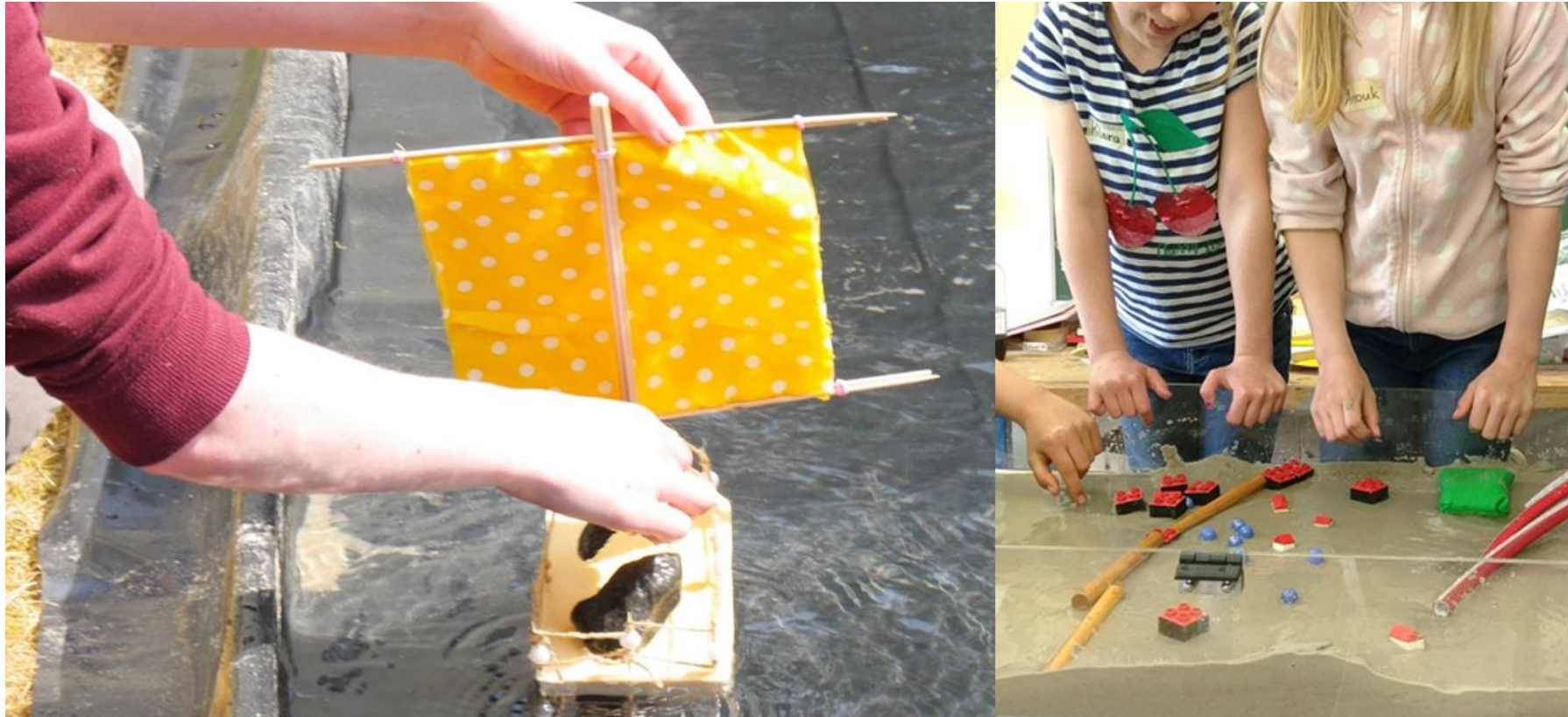
Ziele im Modul

In diesem Modul entwickeln und beforschen wir Lehr-Lern-Angebote zur Verknüpfung von physikalischer Bildung und BnE, um:

- Schüler:innen und Bürger:innen zu zeigen, dass nachhaltige Entwicklung mit Spannungsfeldern/Konflikten einhergeht.
- Schüler:innen und Bürger:innen die Relevanz physikalischer Kompetenzen für Fragen und Herausforderungen nachhaltiger Entwicklung zu verdeutlichen.
- Studierende zu professionalisieren, physikalische Inhalte in (nachhaltigkeitsbezogene) Kontexte einzubetten.
- aus der Physikdidaktik heraus einen Beitrag für BnE zu leisten.

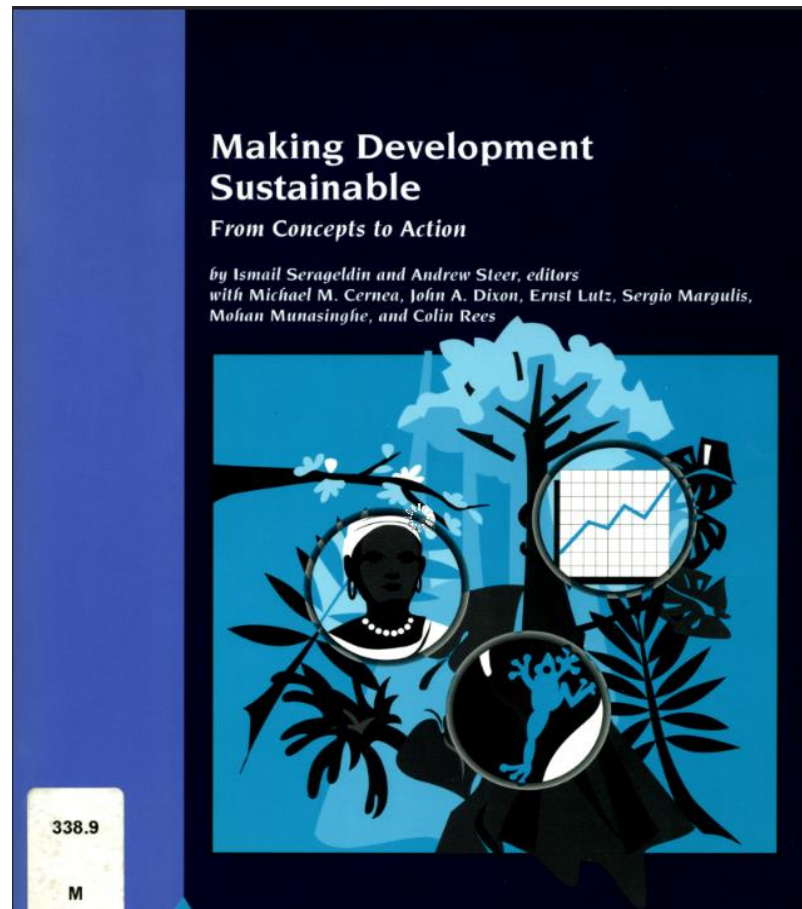
... wir tun dies in Form von Angeboten für ein Lehr-Lern-Labor.

Umsetzung im Lehr-Lern-Labor "physiXS"

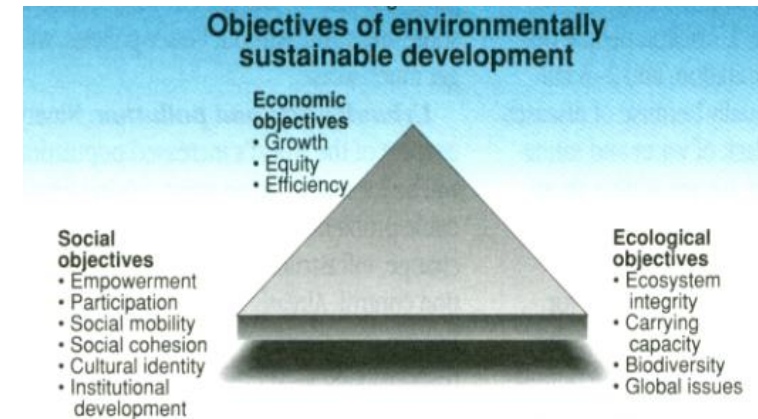


Wir fokussieren uns unseren hauseigenen Lernstandort "physiXS,,
denn dieser bietet uns eine große thematische Unabhängigkeit und ermöglicht die Einbindung
von Studierenden --> Lehr-Lern-Labor, Theorie-Praxis-Raum (Smoor 2018)

Nachhaltige Entwicklung ist an Spannungsfelder geknüpft



(Serageldin & Steer, 1994)



(Serageldin & Steer, 1994, S. 2)

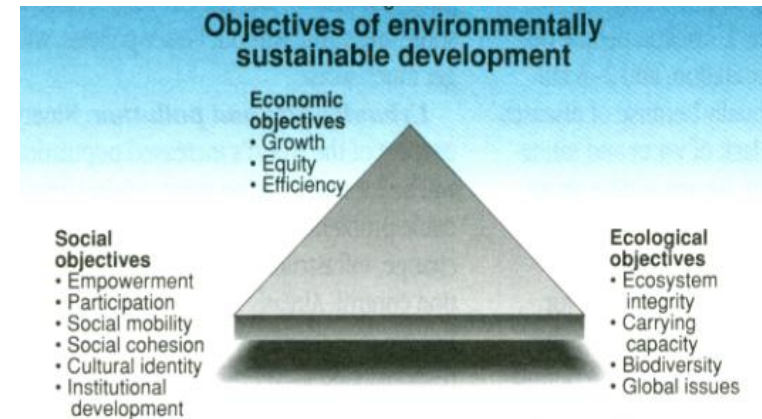
Spannungsfelder haben ein hohes Bildungspotenzial (Hallitzky 2008), sodass sie gut geeignet erscheinen, um BNE zu betreiben. Wir machen nachhaltigkeitsbezogene Spannungsfelder in unserem Lehr-Lern-Labor zum Thema.

Nachhaltige Entwicklung ist an Spannungsfelder geknüpft

(Deutsche UNESCO-Kommission, 2023)



Sustainable Development Goals geben eine Suchrichtung vor, um Konflikte/Spannungsfelder zu finden.



(Serageldin & Steer, 1994, S. 2)

Wir sind an **nachhaltigkeitsbezogenen Konflikten/Spannungsfeldern** interessiert, in denen es wichtig ist, auch physikalisch kompetent zu sein. Wir nutzen sie als **Lehr-Lern-Kontexte!**

Nachhaltige Entwicklung ist an Spannungsfelder geknüpft

(Deutsche UNESCO-Kommission, 2023)



Sustainable Development Goals geben eine Suchrichtung vor, um Konflikte/Spannungsfelder zu finden.



Wir sind an **nachhaltigkeitsbezogenen Konflikten/Spannungsfeldern** interessiert, in denen es wichtig ist, auch physikalisch kompetent zu sein. Wir nutzen sie als **Lehr-Lern-Kontexte!**

Konflikte/
Spannungsfelder
durch physikalische
Kompetenzen
"ausschärfen" –
nicht lösen!

Spannungsfelder als Lehr-Lern-Kontexte für das Lehr-Lern-Labor

Fachsystematisches Vorgehen

Physikalische Begriffe,
Prinzipien, Theorien
und Gesetze

kontextorientierter
Physikunterricht

Kontexte

Vorrangiges Ziel:
Lernen
physikalischer Inhalte

Kontextstrukturiertes Vorgehen

Anwendungsbezogene
Problem- oder
Fragestellungen

kontextorientierter
Physikunterricht

physikalische
Inhalte

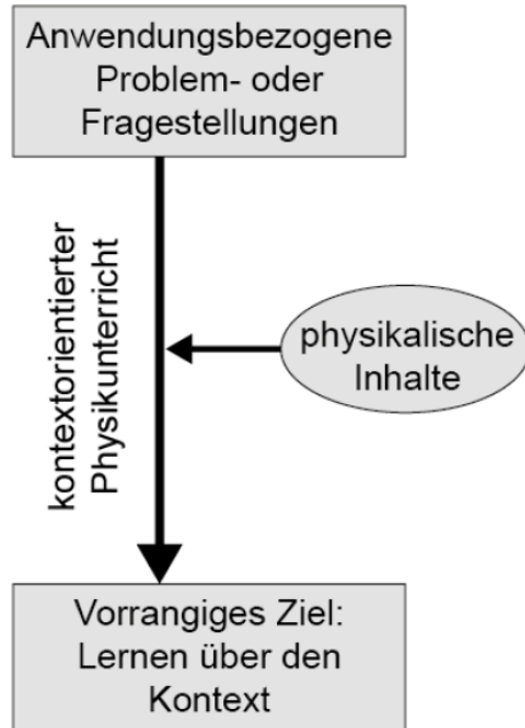
Vorrangiges Ziel:
Lernen über den
Kontext

Für unser
Vorhaben
geeignet

Gemäß Nawrath (2010) existieren zwei Varianten der Kontextorientierung:
Das fachsystematische und das **kontextstrukturierte Vorgehen**.

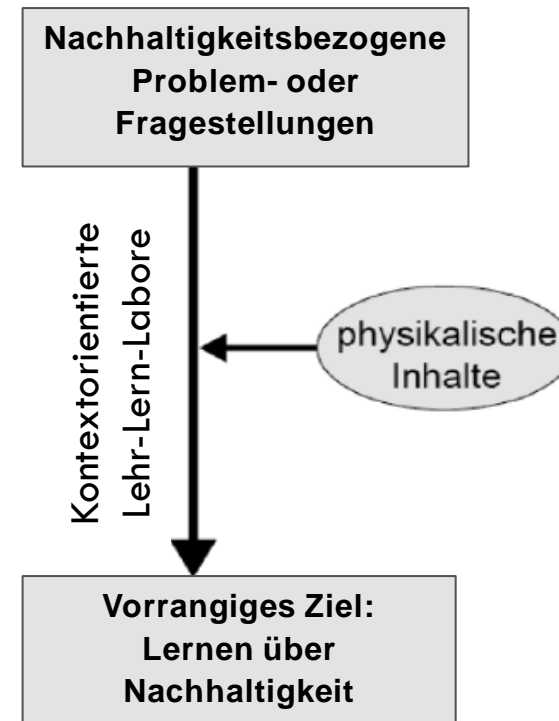
Spannungsfelder als Lehr-Lern-Kontexte für das Lehr-Lern-Labor

Kontextstrukturiertes Vorgehen



Bezogen
auf BnE

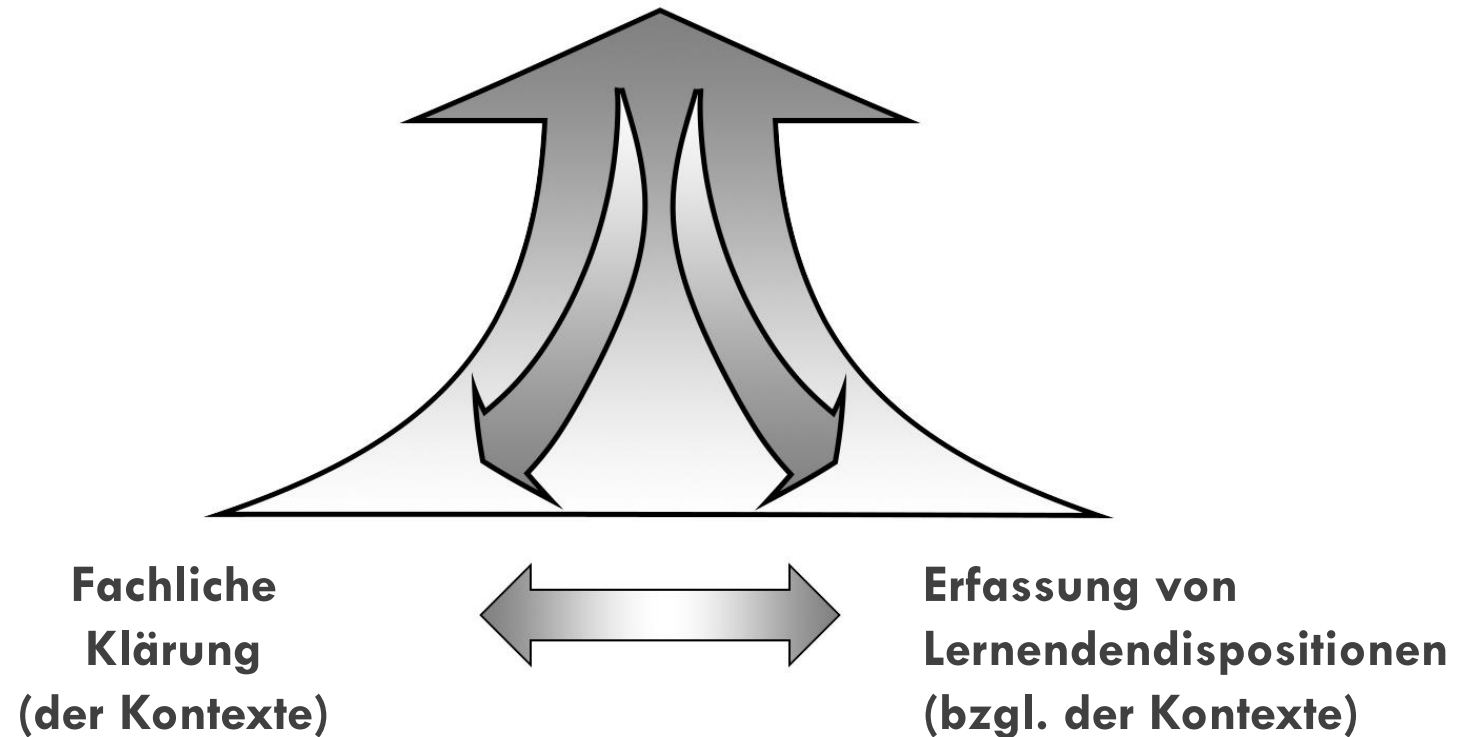
Kontextstrukturiertes Vorgehen



Nachhaltigkeitsbezogene Frage- und Problemstellungen fungieren als Lehr-Lern-Kontexte. Diese gilt es für das Lehr-Lern-Labor aufzubereiten!

Didaktische Rekonstruktion zur Aufbereitung der Kontexte

Didaktische (Kontext-)Strukturierung



Das Modell (Duit et al., 2012) wird adaptiert und zur Aufbereitung der ausgewählten nachhaltigkeitsbezogenen Kontexte mit Potenzial für das Physiklernen eingesetzt.

Didaktische Rekonstruktion zur Aufbereitung der Kontexte

Reguläre obligatorische Fragen (nach Kattmann et al. 1997)

1. *Fachliche Klärung*

Welche fachwissenschaftlichen Aussagen liegen zu diesem Thema vor und wo zeigen sich deren Grenzen?

2. *Lernendenperspektiven erfassen*

Welche Vorstellungen von fachwissenschaftlichen Konzepten haben Lernende zu einem bestimmten Thema? Woher stammen sie?

3. *Didaktische Strukturierung*

Welche Korrespondenzen und unterrichtlichen Möglichkeiten eröffnen sich aus dem Vergleich der fachlichen Sicht und der Lernendensicht?

Didaktische Rekonstruktion zur Aufbereitung der Kontexte

Angepasste obligatorische Fragen (für nachhaltigkeitsbez. Kontexte)

1. *Fachliche Klärung*

Welche fachwissenschaftlichen Aussagen sind für den gewählten Kontext relevant, um das nachhaltigkeitsbez. Spannungsfeld besser verstehen/bewerten (=ausschärfen) zu können?

2. *Lernendenperspektiven erfassen*

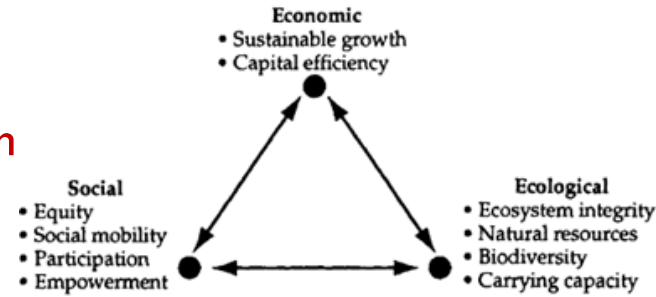
Inwiefern fassen die Lernenden den gewählten Kontext als nachhaltigkeits-relevant und motivierend/interessant auf? Welche Vorstellungen von den in "1." identifizierten fachlichen Aussagen haben sie? Inwieweit sind sie in der Lage, eine Verbindung zwischen den fachlichen Aussagen und dem Kontext herzustellen?

3. *Didaktische Kontextstrukturierung*

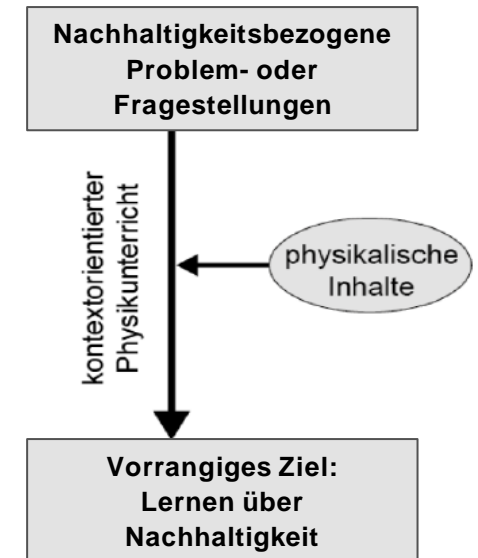
Welche Korrespondenzen und Möglichkeiten im Lehr-Lern-Labor eröffnen sich aus dem Vergleich von fachlicher Sicht und Lernendensicht?

Zusammenfassung

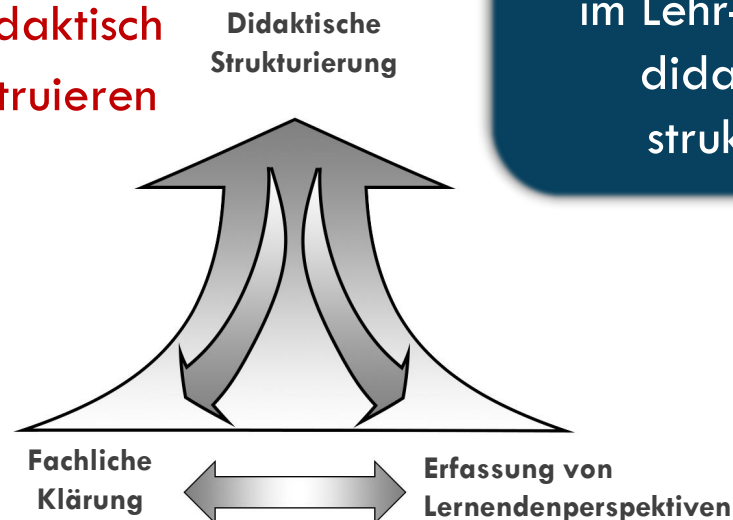
A. BnE-Bezug herstellen



B. Lehr-Lern-Situation an Kontexten ausrichten



C. Didaktisch rekonstruieren



Strukturhilfe, um die Angebote mit Physik- und BnE-Bezug im Lehr-Lern-Labor didaktisch zu strukturieren

Beispiele und Ideen für mögliche Kontexte



Spannungsfelder rund um **Lichtnutzung** (--> Lichtverschmutzung)
Physikalische Perspektive: Messung von Licht, Eigenschaften von Lichtquellen, Absorption, Reflexion, Streuung an Aerosolen, ...



Spannungsfelder rund um **Windkraftanlagen** (--> Infraschall)
Physikalische Perspektive: Messung von Schall/Infraschall, Eigenschaften/Vergleich verschiedener Schallquellen, Abschirmung, ...



Spannungsfelder rund um **Dämmstoffe** (--> Kostenfrage)
Physikalische Perspektive: Güte von Dämmstoffen beurteilen, Energieentwertung, Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit, ...



Spannungsfelder rund um **Kunststoffe** (--> sekundäres Mikroplastik)
Physikalische Perspektive: Meeresströmungen, Eddies, Bildung von sek. Mikroplastik durch Reibung/Verwitterung, Fluoreszenzspektroskopie, ...

Organisation im Modul

Entwicklung, Durchführung und Beforschung eines Lehr-Lern-Labors zur Verknüpfung von physikalischer Bildung mit BNE in Kleingruppen. Darin enthalten:

- **Ideenwerkstatt** und **Referat** á 40 Minuten zur Vorbereitung des Lehr-Lern-Labors
- Durchführung und Beforschung des Lehr-Lern-Labors
- Anfertigen eines kompakten **Forschungsberichts** (Prüfungsleistung)

Elemente (Meilensteine) im Modul

Element I: Einführung in Organisation, Didaktische Rekonstruktion und qual. Forschung

Element II: Fachliche Klärung und Erfassung von Lernendenperspektiven zum Kontext

Element III: Didaktische Kontextstrukturierung für ein Lehr-Lern-Laborangebot (Ideenwerkstatt)

Element IV: Vorbereitung und Präsentation des Begleitforschungsvorhabens (Referat)

Element V: Durchführung des Lehr-Lern-Labors und begleitende Beforschung

Element VI: Anfertigen des Berichts und Abgabe bis zum Ende des Semesters

Zeitplan

Termine im Vorlesungsteil	Inhalte/Zeiten (10:15 – 11:45)	Termin im Übungsteil	Inhalte/Zeiten (Zeit flexibel)
25.04	Einführung I: Organisation und Rückblick	25.04	Beratung in der Sprechstunde (nach Vereinbarung und Bedarf)
02.05	Einführung II: Didaktische Rekonstruktion und qual. Forschung	02.05	Beratung in der Sprechstunde (nach Vereinbarung und Bedarf)
09.05	Freie Vorbereitungszeit	09.05	Beratung in der Sprechstunde (nach Vereinbarung und Bedarf)
16.05	Ideenwerkstatt: Gruppen 1 & 2 (je 40 min.)	16.05	Beratung in der Sprechstunde (nach Vereinbarung und Bedarf)
23.05	Ideenwerkstatt: Gruppen 3 & 4 (je 40 min.)	23.05	Erprobungsmöglichkeit: Gruppe 1 & 2
30.05	Ideenwerkstatt: Gruppen 5 & 6 (je 40 min.)	30.05	Erprobungsmöglichkeit: Gruppe 3 & 4

Zeitplan

Termine im Vorlesungsteil	Inhalte/Zeiten (10:15 – 11:45)	Termin im Übungsteil	Inhalte/Zeiten (Zeit flexibel)
13.06	Freie Vorbereitungszeit	13.06	Freie Vorbereitungszeit
20.06	Referat: Gruppen 1 & 2 (je 40 min.)	20.06	Erprobungsmöglichkeit: Gruppe 5 & 6
27.06	Referat: Gruppen 3 & 4 (je 40 min.)	27.06	Durchführungsrunde: Gruppe 1, 15:00-17:00 Gruppe 2, 17:30-19:30
04.07	Referat: Gruppen 5 & 6 (je 40 min.)	04.07	Durchführungsrunde: Gruppe 3, 15:00-17:00 Gruppe 4, 17:30-19:30
11.07	Reflexionssitzung	11.07	Durchführungsrunde: Gruppe 5, 15:00-17:00 Gruppe 6, 17:30-19:30
18.07	Fragen zum Forschungsbericht	18.07	Beratung in der Sprechstunde (nach Vereinbarung und Bedarf)

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Referenzen

- Deutsche UNESCO-Kommission (2023). *Agenda Bildung 2030. Bildung und die Sustainable Development Goals*. Online verfügbar unter: <https://www.unesco.de/bildung/agenda-bildung-2030/bildung-und-die-sdgs> (Zugriff: 07.08.2023).
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M. & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction – a Framework for improving Teaching and learning Science. In D. Jorde & J. Dillon (Hrsg.), *Science Education Research and Practice in Europe. Retrospective and Prospective* (S. 13-37). Sense Publishers.
- Hallitzky, M. (2008). Forschendes und selbstreflexives Lernen im Umgang mit Komplexität. In I. Bormann & G. de Haan (Hrsg.), *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde* (S. 159-178). CS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), 3-18.
- Nawrath, D. (2010). *Kontextorientierung. Rekonstruktion einer fachdidaktischen Konzeption für den Physikunterricht* (= Beiträge zur Didaktischen Rekonstruktion, Bd. 29). DiZ-Verlag.
- Serageldin, I. & Steer, A. (1994). *Making development sustainable. From concepts to action*. The World Bank.
- Smoor, S. (2018). *Lehr-Lern-Labore als Instrument der Professionalisierung im Lehramtsstudium Physik*. BIS-Verlag.