

JLU

NEUE WEGE. SEIT 1607.

JUSTUS-LIEBIG-
UNIVERSITÄT
GIESSEN



ELVIRA SCHMIDT, KATJA LENGNINK & JOHANNA BRÜCK

BNereal

EIN INTERDISZIPLINÄRES PROJEKT
DER BIOLOGIE- UND
MATHEMATIKDIDAKTIK

VORGEHEN IM PROJEKT BNEreal

Die Arbeit im Reallabor ermöglicht es, nachhaltigkeitsbezogene Forschung an der JLU sowie regionale Nachhaltigkeitsinitiativen sichtbar zu machen. Somit werden deren Inhalte wirkungsvoll in die Lehrkräftebildung und den schulischen Unterricht eingebunden.

BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (BNE) IST EINE INTERDISZIPLINÄRE QUERSCHNITTAUFGABE IN DER LEHRKRÄFTEBILDUNG DER JLU UND BESONDERE BILDUNG- UND ERZIEHUNGSAUFGABE LAUT HESSISCHEM SCHULGESETZ.

PROJEKTIDEE

Bisher mangelt es noch an interdisziplinären Projekten in der Lehrkräftebildung insbesondere mit Bezug zur aktuellen Forschung der JLU in Verbindung mit Nachhaltigkeit sowie an Lehrprojekten, die regionale Nachhaltigkeitsthemen der Stadt Gießen aufgreifen. Auch Studierende, die im Projekt befragt wurden, gaben an, sich durch ihr Studium „eher nicht“ oder „überhaupt nicht“ auf die Umsetzung von BNE im Fachunterricht vorbereitet zu fühlen.

Dem begegnet die interdisziplinäre Lehrveranstaltung BNEreal der Mathematik und Biologiedidaktik.

Im Reallabor BNEreal werden die Nachhaltigkeitsforschung an der JLU und nachhaltige Projekte der Stadt Gießen mit der Praxis des schulischen Unterrichts verbunden. Vernetzt werden im Reallabor Studierende des Lehramts Mathematik und/oder Biologie sowie jeweils eine Akteurin oder Akteur aus der Nachhaltigkeitsforschung bzw. aus nachhaltigen Projekten der Stadt Gießen (Abb. 1). Die Studierenden erarbeiten Themen nachhaltigkeitsbezogener Forschungsbereiche der JLU und nachhaltigen Projekten der Stadt Gießen didaktisch-methodisch und konzipieren Lernumgebungen, unter anderem in Form einer Stadtrallye (mit Actionbound), zu Orten der Nachhaltigkeit in Gießen.

Studierende lernen im Projekt das Arbeiten in interdisziplinären Teams, das sie ebenso beim Unterrichten von Nachhaltigkeitsthemen in der Schule benötigen. Das Vorgehen im Projekt BNEreal kann Modellcharakter für andere Hochschulen haben (Abb. 1).

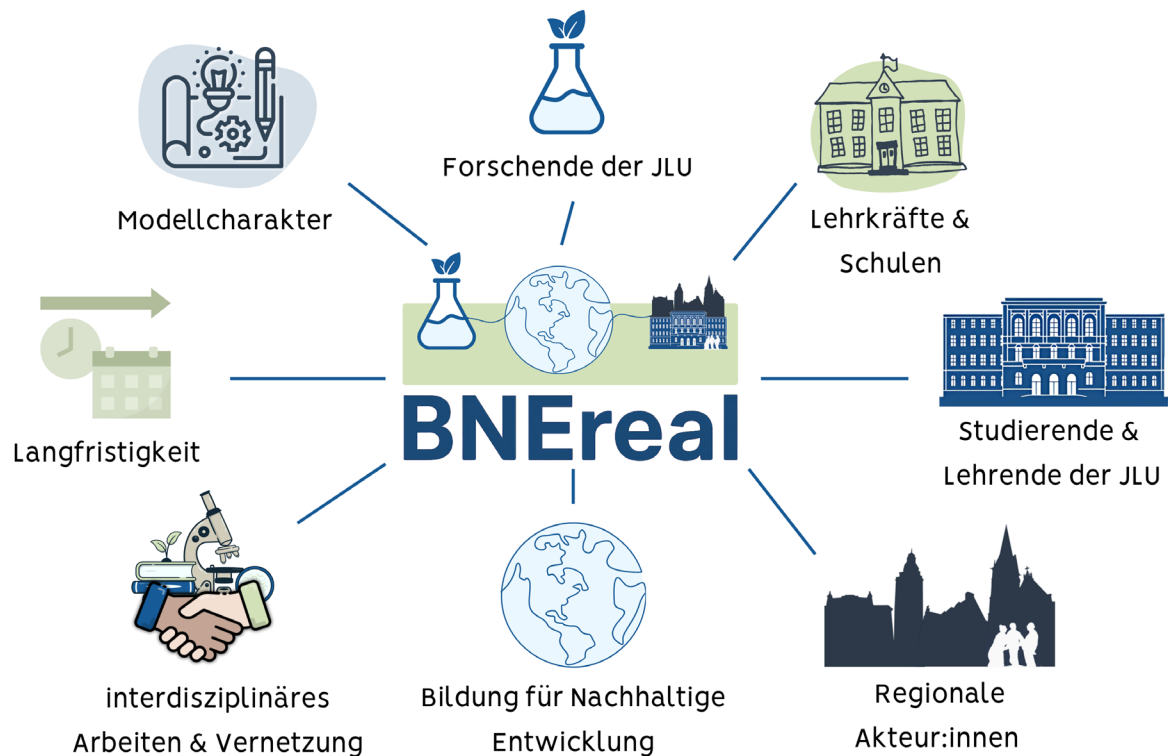


Abb. 1: Leitideen und Beteiligte im Projekt BNEreal

ZIELE

Das Projekt BNEreal stärkt die Sichtbarkeit und Vernetzung nachhaltigkeits- und bildungsbezogener Forschung an der JLU sowie nachhaltigkeitsbezogener Projekte der Stadt Gießen.

Wichtiges Ziel der Lehrveranstaltung ist die BNE-bezogene Professionalisierung angehender Biologie- und Mathematiklehrkräfte. Dafür lernen die Studierenden aktuelle Forschung zum Thema Nachhaltigkeit

sowie Themen nachhaltiger Projekte der Stadt Gießen allgemeinbildend zu vermitteln. Auch Schulen profitieren durch die konzipierten Unterrichtsmaterialien. Das Vorhaben zielt schließlich darauf ab, den Kompetenzerwerb bei den Studierenden in den Bereichen Erkennen, Bewerten und Handeln zu fördern und Möglichkeiten von interdisziplinärer Zusammenarbeit auch in schulischen Kontexten aufzuzeigen.

Professionalisierung zukünftiger Lehrkräfte durch:

- interdisziplinäre Arbeit an Nachhaltigkeitsthemen
- Transfer in die Unterrichtspraxis

1.

AKQUISE DER AKTEURINNEN UND AKTEURE FÜR DAS REALLABOR

- Gewinnen von Forschenden und Nachhaltigkeitsinitiativen der Region Gießen
- Themenfindung für das Reallabor und Anfrage eines Projektsteckbriefs
- Gewinnen von Studierenden für das Seminar

2-3 Monate
vor dem Semester

2.

ETABLIERUNG DER REALLABORE

- Konstituieren der interdisziplinären Teams zu einem Projektthema (Studierende, Dozierende, Forschende bzw. Akteurinnen und Akteure)
- Erfassen der BNE-bezogenen Kompetenzen bei den Studierenden (Prä-Test)
- Gespräche der Teams zu den ausgewählten Projektthemen

Erste Sitzung des Seminars
(Blocktag)

ARBEIT IN DEN REALLABOREN UND ZWISCHENPRÄSENTATION

- Entwickeln von Lernumgebungen für Schulen
- Feedbackgespräche in den Projektteams
- Präsentation der Lernumgebungen im Seminar
- Feedback durch Studierende
- Zwischenpräsentation in der Semestermitte

Während des Semesters

VORGEHEN

Die Lehrveranstaltung und das zugrundeliegende Projekt werden in vier Schritten realisiert.

1.

Akquise der Akteurinnen und Akteure für die Reallabore

SCHRITT 1

In Schritt 1 wurden Institutionen bzw. Forschende gewonnen. Dafür wurden die Nachhaltigkeitsforschung an der JLU sowie Projekte der Stadt Gießen gesichtet und Gespräche mit den Akteuren und Akteurinnen über ihr Themenfeld geführt. Die nachhaltigkeitsbezogenen Themen wurden von den Akteuren und Akteurinnen in Form eines leitfragengestützten Steckbriefs für die Lehrveranstaltung aufbereitet.

Die Lehrveranstaltung wurde für Lehramtsstudierende beworben, sodass sich interessierte Studierende einwählen konnten. Zur Vorbereitung auf die erste Seminarsitzung machten die Studierenden sich mithilfe der Steckbriefe und darin angegebener zusätzlicher Materialien mit den Projektideen und Nachhaltigkeitsthemen vertraut.

Eine Liste der gewonnenen Akteure und Akteurinnen ist in Tabelle 1 abgebildet.

3.

**ABSCHLUSSPRÄSENTATION
DER ARBEIT**

- Vorstellung und Diskussion der Lernumgebungen
- Feedback durch Studierende, Dozierende und die Akteurinnen und Akteure sowie die Forschenden
- Überarbeitung und Bereitstellung der Materialien auf der Projekthomepage
- Erfassen der BNE-bezogenen Kompetenzen bei den Studierenden (Post-Test)

**Abschlussitzung des Seminars
(Blocktag)**

4.

**DISSEMINATION IN SCHULEN
UND AN DER UNIVERSITÄT**

- Einsatz der Lernumgebungen in der Schule, z. B. im Praxissemester
- Nutzen der Materialien als Practice-Beispiele für wissenschaftliche Hausarbeiten und Folgeseminare

In nachfolgenden Semestern

INSTITUTION BZW. AKTEUR ODER AKTEURIN	THEMENFELD
Büro für Nachhaltigkeit der JLU	Nachhaltigkeit im Handlungsfeld Betrieb – Institutionen nachhaltig entwickeln
Professur für Ökologischen Landbau der JLU	Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit im Landbau – Methanemissionen, Tierhaltung, Bodenerosion, Biodiversität und Fruchtfolgen
Professur für Kulturosoziologie der JLU	Folgen des Klimawandels in Botswana aus der Sicht der Soziologie für Vegetation, Tierwelt und Menschen
Hermann-Hoffmann-Akademie der JLU	Klimaveränderungen in der Erdgeschichte, Phänologie der Pflanzen und Forschung H. Hoffmanns
Studierendenwerk Gießen	Nachhaltige Ernährung in den Mensen der JLU und THM mit der Initiative Klimateller
Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme	Zukunftsfähige Ernährungssysteme am Beispiel der Ackerbohne im Botanischen Garten Gießen
Lahnfenster Hessen (Regierungspräsidium Gießen)	Der Einfluss des Menschen auf das Ökosystem Lahn – Biodiversität, invasive Arten, Klimawandel, Wasserkraft

Table 1: Übersicht über die Projektbeteiligten

2.

*Etablierung der Reallabore***SCHRITT 2**

Schritt 2 umfasst die Etablierung der Reallabore. Im Projekt wurden im Rahmen der ersten Seminarsitzung (Blocktag) sieben Reallabore zu den Bereichen Ökonomie, Ökologie und Soziales gegründet, die sich jeweils aus einem Akteur oder einer Akteurin aus der Forschung bzw. aus nachhaltigkeitsbezogenen Akteuren oder Akteurinnen der Stadt Gießen sowie einer Gruppe von Studierenden zusammensetzen. Die Projektverantwortlichen sind zudem an den Reallaboren beteiligt.

In der ersten Seminarsitzung wurden die Studierenden in einer Prä-Befragung u. a. über bisherige Erfahrungen und Wissen zu BNE gefragt (zur Messung des Lernerfolgs und Evaluation des Seminars findet eine Post-Befragung am Ende des Seminars statt). Danach fand eine Einführung in die Leitideen von BNE mit Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsziele, der historischen Entwicklung, der Dimensionen von Nachhaltigkeit sowie Ansätzen der schulischen Verankerung von BNE statt. Die Studierenden tauschten sich leitfragengestützt über die Themenfelder der Nachhaltigkeitsprojekte aus und ordneten sich schließlich in interdisziplinären Kleingruppen von 3-4 Personen einem Thema zu. Da einige Projektthemen in Form einer Stadtrallye didaktisch-methodisch aufbereitet werden sollten, wurden die Studierenden in die Benutzung der App Actionbound eingeführt.

Im weiteren Verlauf des Semesters folgten Arbeitstreffen zwischen den beteiligten Akteurinnen und Akteuren der Reallabore, in denen zunächst das relevante Wissen und die verwendeten Methoden aus den beteiligten wissenschaftlichen Disziplinen sowie Praxiskontexten im Reallabor erarbeitet wurden. Die Studierenden kooperierten dabei eng mit den Forschenden der JLU und den Nachhaltigkeitsinitiativen.

Im Rahmen der Seminarsitzung in der Semesterhälfte stellten die Studierendengruppen ihre Ideen zur Gestaltung der Lernumgebungen vor und erhielten Feedback von den anderen Studierenden und den Dozentinnen. Diese Zwischenevaluation sollte die Studierenden bei der Konzeption des Lernmaterials unterstützen.

In der zweiten Semesterhälfte überarbeiteten die Studierendengruppen ihre Lernumgebungen, prüften diese mit den Akteurinnen und Akteuren auf die fachliche und kontextuelle Richtigkeit sowie mit den Dozentinnen auf die didaktische Passung für den Unterricht.

3.

*Abschlusspräsentation der Arbeit***SCHRITT 3**

In Schritt 3 wurden abschließend die erstellten Materialien im Seminar präsentiert und diskutiert. Dazu waren die beteiligten Forschungseinrichtungen und die Akteure und Akteurinnen der Stadt Gießen mit ihren Nachhaltigkeitsinitiativen eingeladen. Zudem werden die entwickelten Produkte derzeit auf einer Homepage in einem OER-Bereich zur Verfügung gestellt, sodass sie anschließend sowohl von Studierenden als auch von nicht unmittelbar am Projekt beteiligten Lehrkräften für den Einsatz im Unterricht genutzt werden können. Sie präsentieren damit die JLU als Vorreiterin einer nachhalti-



gen Vernetzung von Forschung, Lehre und Transfer (hier in den Schulalltag). Zur Messung des Lernerfolgs der Studierenden und Evaluation der Lehrveranstaltung fand zum Abschluss des Seminars eine Post-Befragung statt (vgl. Prä-Befragung in Schritt 2). Die Ergebnisse flossen anschließend in die Überarbeitung der Seminarkonzeption.

SCHRITT 4

In Schritt 4 werden die entwickelten Lernmaterialien in der Schule eingesetzt und evaluiert. Diese Erprobungen finden z. B. im Rahmen des Praxissemesters durch die Studierenden selbst statt. Auch sich anschließende Lehrveranstaltungen sowie der Unterricht von Lehrkräften der Region sollen die Inhalte behandeln und sofern möglich anpassen und vertiefen. Einige Studierende bekundeten bereits ein Interesse an der weiteren Bearbeitung von Nachhaltigkeitsthemen und deren Implementierung in der Schule in Form von wissenschaftlichen Hausarbeiten. Durch gezielte Auswertungen der Erfahrungen werden Adaptionen am entwickelten Lernmaterial vorgenommen, die auch im OER-Bereich veröffentlicht werden.

An dieser Stelle ist vor allem auch der rückgemeldete Lernzuwachs der Studierenden hinsichtlich einer Umsetzung von BNE im fächerverbindenden Unterricht zu nennen. Detailliertere Ergebnisse zu den Erfahrungen der Studierenden finden sich unter „Diagramme aus der Eingangs- bzw. Abschlussbefragung“.

4.

Dissemination in Schulen und an der Universität

OUTREACH DES PROJEKTS

Die erarbeiteten Produkte tragen zur Verankerung von BNE und den Nachhaltigkeitzielen im schulischen Kontext durch konkrete Lehrmaterialien bei. Eine Sensibilisierung für die Thematik im Schulalltag durch persönliche Erkenntnisse und entwickelte Haltungen auf Seiten der Studierenden als zukünftige Lehrkräfte verstärkt diese Effekte.

Durch die Präsentation der Projektergebnisse und -materialien (Abb. 2-4) auf einer öffentlich zugänglichen OER-Plattform wird auch anderen Studierenden, Lehrkräften und Interessierten der Zugang zu den erarbeiteten Lehrmaterialien ermöglicht. Die Homepage soll in Fortbildungen beworben werden und an Schulen sowie in

Studienseminaren publik gemacht werden. In Publikationen und auf Fachtagungen werden das Vorgehen im und die Begleitforschung zum Seminar präsentiert und es wird über die Ergebnisse in Hinblick auf den BNE-bezogenen Kompetenzerwerb berichtet. Damit wird die JLU in ihrer Nachhaltigkeitsinitiative sichtbar und kann als Modellfall für das Initiieren weiterer Reallabore im Kontext von BNE stehen.

Für die Studierenden findet in der Zusammenarbeit zwischen Universität, lokalen Schulen und städtischen Nachhaltigkeitsinitiativen eine regionale Vernetzung statt, wodurch sowohl sie als auch die weiteren Akteure und Akteurinnen ein Netzwerk zur BNE ausbauen und stärken können.

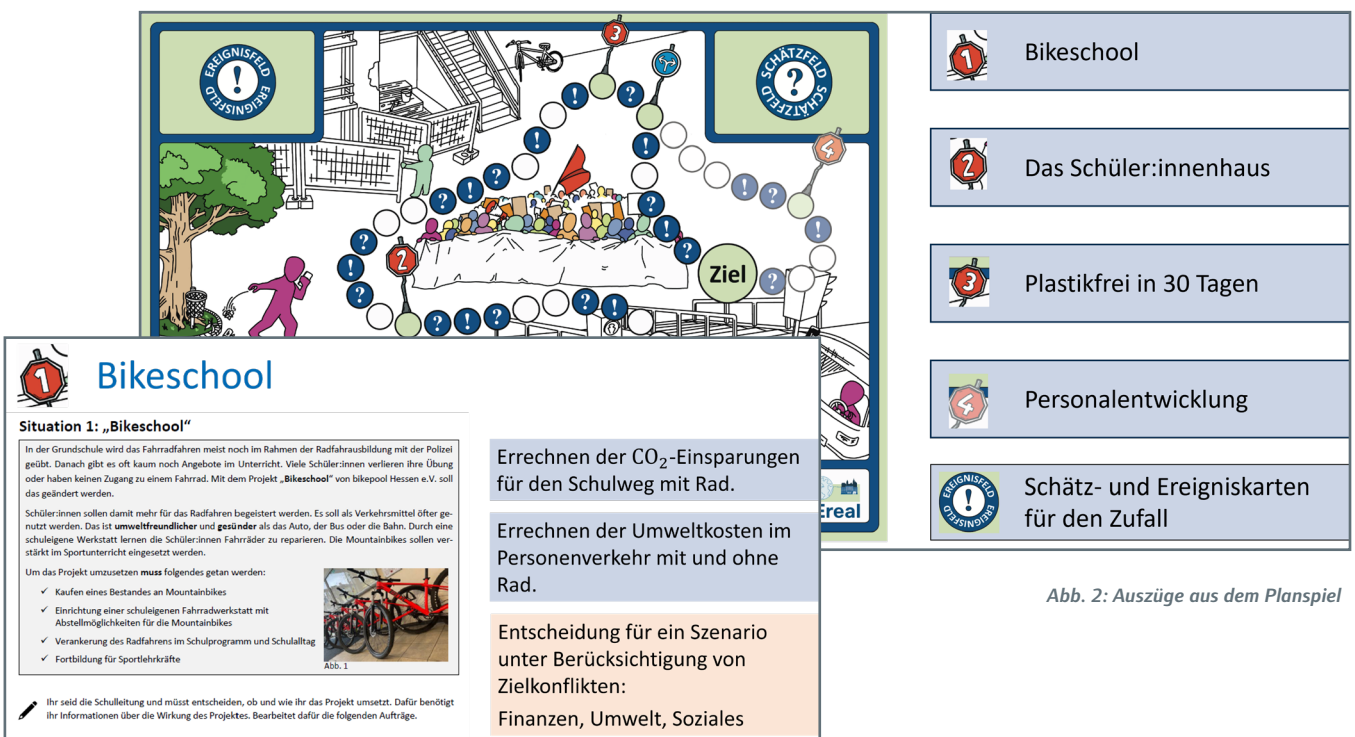


Abb. 2: Auszüge aus dem Planspiel



AUFGABE

Schau dir die Grafik an.

Beschreibe, was du den beiden Graphen (Exp. A und Exp. B) entnehmen kannst und was der Unterschied der beiden ist.

Drücke zum Betrachten der Grafik auf die Lupe unten rechts in dem Bild. Auf der Grafik ist links dargestellt, welches Experiment was darstellt. Die große Grafik rechts stellt beide Experimente in einer Grafik zusammen dar.

Quelle: Dommengeset, D., Nice, K. Bayr, T. Kasang, D. Stassen, C., & Rezney, M. (2019). The Monash Simple Climate Model [Simulation]. https://mscm.dkrz.de/GREB_model.html?locale=DE

Fertig



HERMANN HOFFMANN IM KONTEXT DES KLIMAWANDELS
ACTIONBOUND ZUR HERMANN-HOFFMANN-AKADEMIE

LARS WINKLER, LENA JÜNGLING & JOSEFINE KRUSCH

Kurzbeschreibung
Im Actionbound werden die klimatischen Veränderungen der Erdgeschichte betrachtet und in Bezug zum derzeitigen Klimawandel gesetzt. Zusätzlich wird Hermann Hoffmann mit seiner Arbeit und das Forschungsbild der Phänologie betrachtet und mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht.

Take-Home Message
Während der gesamten Erdzeit gab es klimatische Veränderungen, aber die derzeitigen Klimaveränderungen werden im Unterschied zu vorherigen stark durch den Menschen beeinflusst. Deshalb besteht eigener Handlungsbedarf.

Zielgruppe
Sekundarstufe I, Jahrgangsstufe 5–6, Biologie und Mathematik

Thematischer Schwerpunkt
Klimaveränderungen in der Erdgeschichte, Phänologie der Pflanzen und die Forschung Hermann Hoffmann zum Klimawandel

Lernziele & Kompetenzen

- Die SuS können Informationen zu Fragen der Globalisierung und Entwicklung themenbezogen verarbeiten (ERKENNEN), indem sie die Informationen des Action Bound in Bezug auf klimatische Veränderungen im Laufe der Erdgeschichte mit dem derzeitigen Klimawandel vergleichen und die Bedeutung für den anthropogenen Klimawandel interpretieren (BEWERTEN).
- Die SuS beurteilen lokale und globale Auswirkungen menschlicher Handlungen auf die Umwelt, und erörtern alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit, indem sie Handlungsoptionen im Sinne eines ressourcenschonenden und Folgeschäden minimierenden Umgangs mit der Umwelt entwickeln und begründen (BEWERTEN, HANDELN).

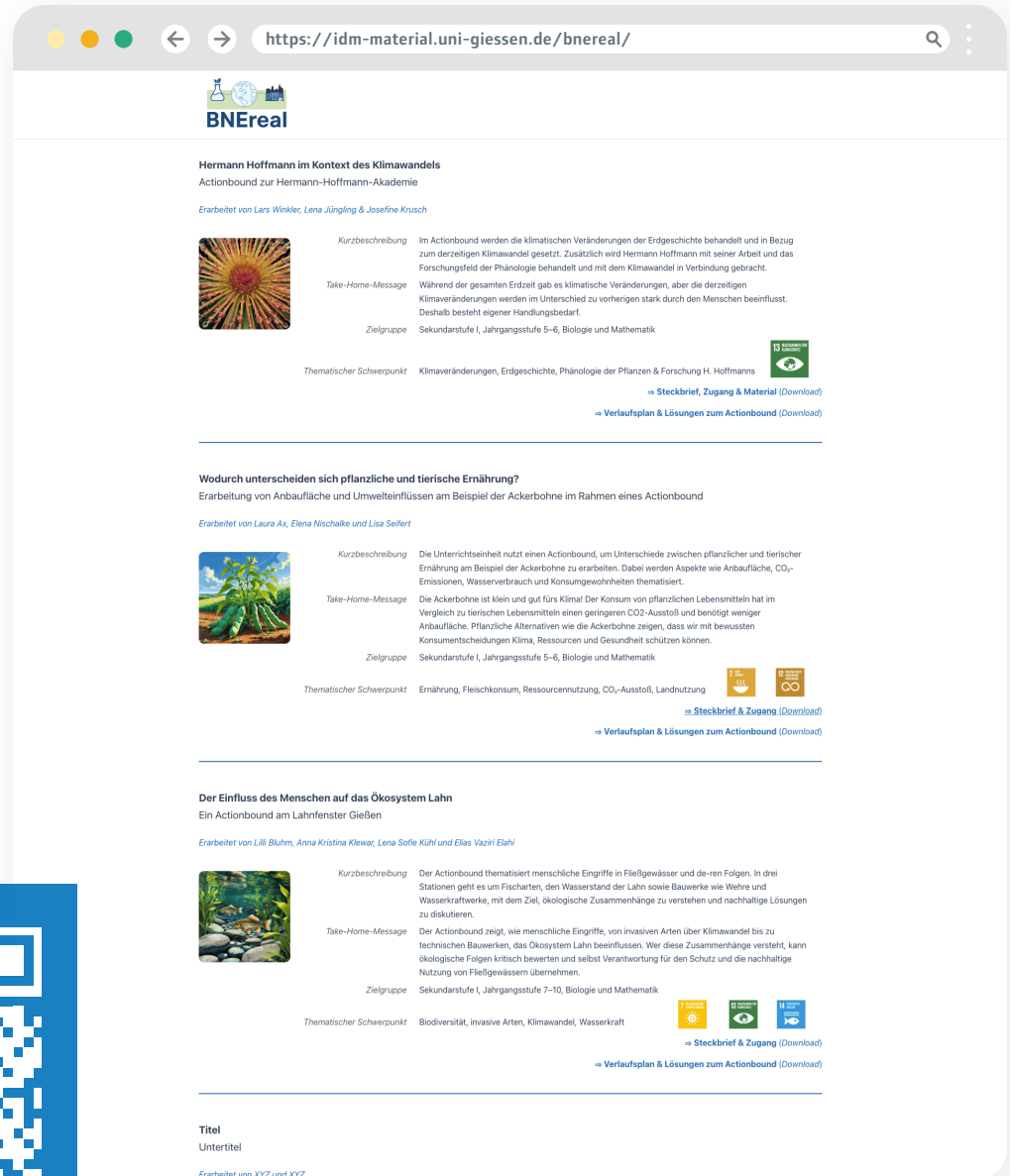
Winkler, Jüngling, Krusch
... Schwerpunktbezogen aus Schaubildern Informative Grafik zum Beginn der Anfälligkeit und zur phäno...
... Darstellungen, indem sie Diagrammen schwer...
... (ERKENNEN, BEWERTEN).

Winkler, Jüngling, Krusch
... (HKM, 2011a)
... (HKM, 2011b)
... auswerten können
... der Actionbound-App
... 16cm*
... (1851–1884) im
...
... Monash Simple Climate Model

Winkler, Jüngling, Krusch
... durch das Büro für Nachhaltig...
... von Johanes Brück
... BY-NC-SA
... werden. Voraussetzung für...
... Medium unter den gleichen

Abb. 3: Lehrerhandreichungen zum Unterrichtsmaterial

Abb. 4: Station „Klimaveränderungen“ an der Hermann-Hoffmann-Akademie in Gießen




https://idm-material.uni-giessen.de/bnereal/

BNereal

Hermann Hoffmann im Kontext des Klimawandels
Actionbound zur Hermann-Hoffmann-Akademie

Erarbeitet von Lars Winkler, Lena Jüngling & Josefine Krusch

 **Kurzbeschreibung** Im Actionbound werden die klimatischen Veränderungen der Erdgeschichte behandelt und in Bezug zum derzeitigen Klimawandel gesetzt. Zusätzlich wird Hermann Hoffmann mit seiner Arbeit und das Forschungsfeld der Phänologie behandelt und mit dem Klimawandel in Verbindung gebracht.

Take-Home-Message Während der gesamten Erdzeit gab es klimatische Veränderungen, aber die derzeitigen Klimaveränderungen werden im Unterschied zu vorherigen stark durch den Menschen beeinflusst. Deshalb besteht eigener Handlungsbedarf!

Zielgruppe Sekundarstufe I, Jahrgangsstufe 5–6, Biologie und Mathematik


Thematischer Schwerpunkt Klimaveränderungen, Erdgeschichte, Phänologie der Pflanzen & Forschung H. Hoffmann

⇒ **Steckbrief, Zugang & Material** (Download)

⇒ **Verlaufsplan & Lösungen zum Actionbound** (Download)

Wodurch unterscheiden sich pflanzliche und tierische Ernährung?
Erarbeitung von Anbaufläche und Umwelteinflüssen am Beispiel der Ackerbohne im Rahmen eines Actionbound

Erarbeitet von Laura Ax, Elena Nischalke und Lisa Seifert

 **Kurzbeschreibung** Die Unterrichtseinheit nutzt einen Actionbound, um Unterschiede zwischen pflanzlicher und tierischer Ernährung am Beispiel der Ackerbohne zu erarbeiten. Dabei werden Aspekte wie Anbaufläche, CO₂-Emissionen, Wasserverbrauch und Konsumgewohnheiten thematisiert.

Take-Home-Message Die Ackerbohne ist klein und gut fürs Klima! Der Konsum von pflanzlichen Lebensmitteln hat im Vergleich zu tierischen Lebensmitteln einen geringeren CO₂-Ausstoß und benötigt weniger Anbaufläche. Pflanzliche Alternativen wie die Ackerbohne zeigen, dass wir mit bewussten Konsumentscheidungen Klima, Ressourcen und Gesundheit schützen können.

Zielgruppe Sekundarstufe I, Jahrgangsstufe 5–6, Biologie und Mathematik


Thematischer Schwerpunkt Ernährung, Fleischkonsum, Ressourcennutzung, CO₂-Ausstoß, Landnutzung

⇒ **Steckbrief & Zugang** (Download)

⇒ **Verlaufsplan & Lösungen zum Actionbound** (Download)

Der Einfluss des Menschen auf das Ökosystem Lahn
Ein Actionbound am Lahnfenster Gießen

Erarbeitet von Lilli Bluhm, Anna Kristina Klewar, Lena Sofie Kühn und Elias Vaziri Elahi

 **Kurzbeschreibung** Der Actionbound thematisiert menschliche Eingriffe in Fließgewässer und die Folgen. In drei Stationen geht es um Fischarten, den Wasserstand der Lahn sowie Bauwerke wie Wehre und Wasserkraftwerke, mit dem Ziel, ökologische Zusammenhänge zu verstehen und nachhaltige Lösungen zu diskutieren.

Take-Home-Message Der Actionbound zeigt, wie menschliche Eingriffe, von invasiven Arten über Klimawandel bis zu technischen Bauwerken, das Ökosystem Lahn beeinflussen. Wer diese Zusammenhänge versteht, kann ökologische Folgen kritisch bewerten und selbst Verantwortung für den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Fließgewässern übernehmen.

Zielgruppe Sekundarstufe I, Jahrgangsstufe 7–10, Biologie und Mathematik

Thematischer Schwerpunkt Biodiversität, invasive Arten, Klimawandel, Wasserkraft

⇒ **Steckbrief & Zugang** (Download)

⇒ **Verlaufsplan & Lösungen zum Actionbound** (Download)

Titel
Untertitel

Erarbeitet von XYZ und XYZ

Abb. 5: Projekthomepage mit erstellten Lehrmaterialien mit QR-Code

Im Projekt wurden Lernmaterialien für die Sekundarstufe erstellt und auf einer Homepage im OER-Bereich zu den Nachhaltigkeitsprojekten zur Verfügung gestellt. Zudem wurden die Nachhaltigkeitsinitiativen vor Ort mit QR-Codes ausgestattet, an denen die aktuellen Actionbounds abrufbar sind.

Besonderes Merkmal der Materialien ist eine didaktisch reduzierte und anwendungs-

orientierte Aufarbeitung komplexer Nachhaltigkeitsthemen, die von Schulklassen sowie auch der interessierten Öffentlichkeit genutzt werden kann.

Durch Erprobung, Feedback und kontinuierliche Weiterentwicklung wird die Qualität und Aktualität der Lernmaterialien stetig entlang der Anforderungen von nachhaltiger Bildung angepasst.



EVALUATION DES VERANSTALTUNGSKONZEPTS

In der Evaluation des Veranstaltungskonzepts wurden die Studierenden zu verschiedenen Aspekten zur Arbeit im Seminar befragt. Im Folgenden befinden sich ausgewählte Ergebnisse.

FÖRDERLICHE ASPEKTE FÜR DIE UMSETZUNG DES KONZEPTS:

- **Kleine Gruppen (ca. 3 Personen):** ermöglichen eine intensive Auseinandersetzung mit den Themen sowie unkomplizierte Absprachen innerhalb der Gruppe und mit externen Akteurinnen und Akteuren.
 - **Interessenorientierte Gruppeneinteilung:** Zuordnung der Studierenden nach Interesse an Projekten und nach dem gewünschten Anspruchsniveau der Gruppenarbeit.
 - **Engagierte regionale Akteurinnen und Akteure:** Die eingebundenen Partnerinnen und Partner zeigten großes Interesse an der Umsetzung ihrer Themen für den schulischen Unterricht – ein Hinweis auf gelungene Kommunikation sowie erfolgreichen Wissenstransfer zwischen Forschung, Projektverantwortlichen und Studierenden.
- **Früherer Seminarstart:** Eine zusätzliche frühere Sitzung, unmittelbar zu Semesterstart, zum gegenseitigen Kennenlernen sowie zur Einführung in Konzept und Arbeitsorganisation.
 - **Fachwissenschaftliche Begleitung aus beiden Disziplinen:** Gemeinsame Termine mit Dozierenden der beteiligten Fächer (hier Biologie und Mathematik), um mehrere Perspektiven abzudecken – insbesondere im Hinblick auf die Bewertung der Leistungen von Studierenden gewünscht.
 - **Eingeschränkte Eignung von Actionbound:** Aufgrund begrenzter Aufgaben- und Antwortformate nicht immer passend für komplexe Nachhaltigkeitsthemen.
 - **Herausforderung bei der Formulierung von Kompetenzziele:** Eine klarere Struktur für die Verbindung der BNE- und Fachkompetenzen aufzeigen, damit die interdisziplinäre Idee darin Eingang findet, z. B.: „Die SuS erwerben (BNE-Kompetenz), indem sie (fachlicher Inhalt/Kompetenz).“
 - **Mehrere, dafür kürzere Termine:** Regelmäßige kurze Treffen bzw. Sprechstunden zur kontinuierlichen Begleitung des Arbeitsprozesses.

ASPEKTE ZUR WEITERENTWICKLUNG ZUKÜNFTIGER SEMINARUMSETZUNGEN:

- **Feedback persönlich statt schriftlich:** Rückmeldung zu entwickelten Lernumgebungen im direkten Gespräch anstelle schriftlicher Feedbackbögen.

Eine ausführliche Reflexion des Seminarkonzepts fand sowohl anonym über einen Online-Rückmeldebogen als auch gemeinsam mit den Studierenden im Rahmen der letzten Seminarsitzung statt.

AUSGEWÄHLTE ERGEBNISSE AUS EINGANGS- BZW. ABSCHLUSSBEFRAGUNG:

Trotz der zeit- und arbeitsintensiven Auseinandersetzung mit komplexen Themen der Nachhaltigkeit und Akteuren bzw. Akteurinnen aus verschiedenen Institutionen, berichten Studierende von spannenden Erkenntnissen im Bereich BNE und dessen Umsetzung im Schulunterricht.

VORHER

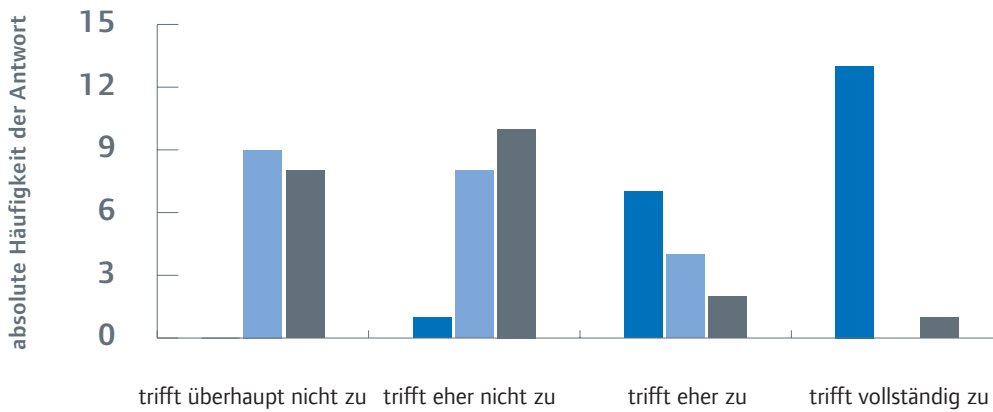


Abb. 6: Ausgewählte Ergebnisse aus dem Prä-Test

- Ich würde gerne mehr zum Thema BNE – in Bezug auf mein Unterrichtsfach erfahren.
- Ich fühle mich durch das Studium gut auf die Umsetzung von BNE im Mathematik- bzw. Biologieunterricht vorbereitet.
- Ich habe große Sorge, nur mit Leuten aus dem anderen Fach zusammenzuarbeiten.

NACHHER

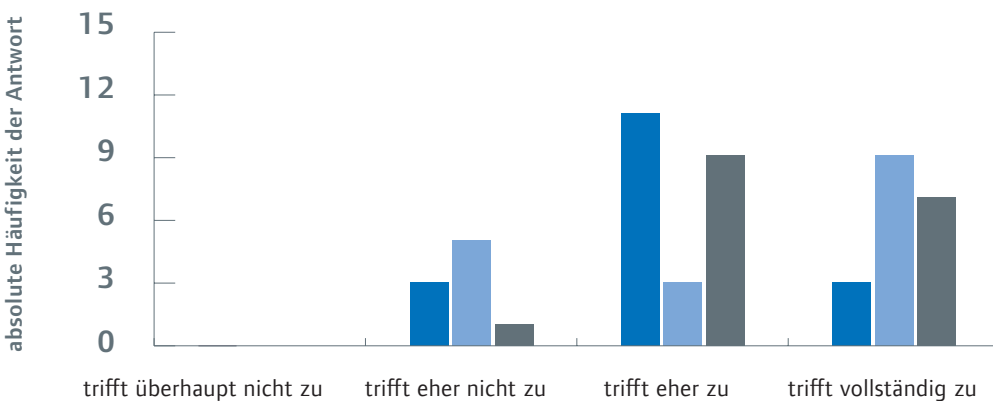


Abb. 7: Ausgewählte Ergebnisse aus dem Post-Test

- Ich fühle mich durch das Studium gut auf die Umsetzung von BNE im Mathematik- bzw. Biologieunterricht vorbereitet.
- Ich halte es für wahrscheinlich, dass ich mich in Zukunft weiter mit BNE im Mathematik- bzw. Biologieunterricht auseinandersetze.
- Ich halte die Arbeit in interdisziplinären Teams (Mathematik/Biologie) für einen großen Gewinn.

VERBESSERVORSCHLÄGE DER STUDIERENDEN

Der Arbeitsaufwand ist sehr hoch für die Leistungspunkte

Die Zusammenarbeit mit den Expertinnen und Experten hätte intensiver sein können

Mehr praktische Anleitung beim Umsetzen der Projekte in die Unterrichtsmaterialien

Frühe Transparenz der Ziele und Leistungsanforderungen

Das schriftliche Feedback war nicht so hilfreich, mehr mündliches Feedback einplanen

Die begrenzten Möglichkeiten der App Acti-onbound bereiten Schwierigkeiten bei intelligenten Lernmaterialien

POSITIV BEWERTETE ASPEKTE AUS STUDIERENDENSICHT

Die Arbeit in den Kleingruppen war produktiv

Die Abschlusspräsentationen waren toll, da hat man erst gesehen, was die anderen gemacht haben

Es war erstaunlich, wie interessiert die Expertinnen und Experten an dem Projekt waren

Der interdisziplinäre Austausch hat insgesamt gut funktioniert, auch mit den Expertinnen und Experten

Die Reflexion und das Feedback in Präsenz waren sehr hilfreich



ZITATE AUS DER ABSCHLUSSBEFRAGUNG

ZENTRALE LERNERGEBNISSE AUS DEM SEMINAR:

*[Am Seminar hat mir gefallen]
„Das[s] ich besser in der Lage bin mein Unterrichtsfach mit BNE zu verknüpfen und den Zusammenhang herzustellen.“*

„Es gibt viele Bereiche, in denen man das Thema Nachhaltigkeit mit einbinden kann.“

ZENTRALE STOLPERSTEINE/HÜRDEN IM SEMINAR:

„Orte im Actionbound eingliedern, die IMMER erreichbar sind.“

„Viel biologischer Kontext, der für mich als Mathematikerin etwas schwierig war.“

„Wie man Aktualität in einem Actionbound verwirklicht.“

„Die Mathematik war schwierig zu integrieren, da sie nur als Hilfsmittel genutzt wurde.“

IMPLIKATIONEN UND AUSBLICK

Die Arbeit im interdisziplinären Reallabor zeigte, dass die Verbindung von Mathematik und Biologie in der BNE zwar didaktische und organisatorische Herausforderungen mit sich bringt, zugleich aber ein enormes Potenzial eröffnet, zukunftsrelevante Kompetenzen zu fördern und angehende Lehrkräfte zu einer reflexiven, vernetzten und verantwortungsbewussten Unterrichtspraxis zu befähigen.

Unterstützen könnte man dies durch ein frühes Einbinden von Lehrkräften in die Reallabore, die insbesondere prüfen, dass das Lernmaterial adressatengerecht und lehrplankonform ist.

Zudem haben sich die Studierenden gewünscht, dass ihre Lernumgebungen im Rahmen des Seminars unterrichtlich erprobt würden. Dies ist auch mit Blick auf

die Selbstwirksamkeit der Studierenden als zukünftige Lehrkräfte wünschenswert, stellt jedoch auch erhöhte Anforderungen an die zeitlichen Ressourcen im Seminar.

Eine Ausweitung des Ansatzes durch eine Kooperation mit Studienseminaren und die Einbindung weiterer Fachdidaktiken ist ebenso angedacht und könnte BNE verstärkt in den Schulen verankern.



Dr. Elvira Schmidt

Justus-Liebig-Universität Gießen
Institut für Biologiedidaktik
Karl-Glöckner-Str. 21c, Raum 013
35394 Gießen
Tel.: 0641-99-35505

Prof. Dr. Katja Lengnink

Justus-Liebig-Universität Gießen
Institut für Didaktik der Mathematik
Karl-Glöckner-Str. 21c, Raum 107
35394 Gießen
Tel.: 0641-99-32221 (direkt)
0641-99-32220 (Sek.)

**Beteiligte Mitarbeiterinnen und
Mitarbeiter im Projekt:**

Johanna Brück und Tyron Bowakow

Förderangaben: Projekt gefördert durch
den Förderfonds Nachhaltigkeit und den
Fachbereich 08 der JLU Gießen

DOI: <https://doi.org/10.22029/jlupub-20437>

