

Schmalor, Hannes

Digital gestützte Exkursionen mit Actionbound. Klimaanpassung an regionalen Beispielen erfahrbar machen

Lehren & Lernen 50 (2024) 2, S. 17-20



Quellenangabe/ Reference:

Schmalor, Hannes: Digital gestützte Exkursionen mit Actionbound. Klimaanpassung an regionalen Beispielen erfahrbar machen - In: *Lehren & Lernen 50 (2024) 2, S. 17-20* - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-325417 - DOI: 10.25656/01:32541

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-325417>

<https://doi.org/10.25656/01:32541>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<https://neckar-verlag.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Dieser Beitrag ist in der Ausgabe 2-2024 erschienen.

50. Jahrgang | ISSN 0341-8294 | E 3490

Lehren & Lernen

Zeitschrift für Schule und Innovation
aus Baden-Württemberg

Regionale Vernetzung von Bildungsinstitutionen

inkl. Beilage
Praxistipps zur
effektiven
Leseförderung



- Future Skills *Julia Kristin Langhof*
- Kommunales Bildungsmanagement *C. Thielen-Reffgen, E.-K. Franz*
- Regionale Kooperationen als Schlüssel zur pädagogischen Vielfalt *Viktoria S. Franz*
- Digital gestützte Exkursionen mit Actionbound: Klimaanpassung an regionalen Beispielen erfahrbar machen *Hannes Schmalor*
- Plastikkreisläufe mit regionalen Lehr-Lern-Netzwerken schließen *J. Affolderbach, B. Heuckmann, A. Jensen, J. Wöhner*
- Bildungsnetzwerke als Brücke zwischen Forschung und Praxis: Wissen vernetzen, Bildung verbessern *Hadjar Ghadiri-Mohajerzad*

PANORAMA
„technology in education“ – Teil 2 *Ulrich Herrmann*
Aus der Schule in die Schule *Carolin Stangier*
Didaktisch dement? *Gotthilf Gerhard Hiller, Ulrich Herrmann*
Kooperation als Ressource für die Inklusion – Teil 1
Lilli Flad, Birgit Werner, Annette Elsaesser

2-2024





Hinweise zur Redaktion
und zu unserer
Zeitschrift finden
Sie auch unter
www.lehrenundlernen.eu

Lehren & Lernen

Zeitschrift für Schule und Innovation
aus Baden-Württemberg

Impressum

Herausgeber

Neckar-Verlag GmbH, Villingen-Schwenningen

Redaktionsleitung

Dr. Johannes Zylka (V. i. S. d. P.)

Prof. Dr. Helmut Frommer † bis 2014
OSTD Johannes Baumann bis 2019

Redaktion

OSTD Johannes Baumann, Wilhelmsdorf

Prof. Rolf Dürr, Reutlingen

Prof. Dr. Eva-Kristina Franz, Brühl

Dr. Joachim Friedrichsdorf, Grünstadt

Jun. Prof. Dr. Axinja Hachfeld, Konstanz

Carmen Huber, Salem

Prof. Dr. Kathrin Müller, Zürich

Robert Poljak, Jestetten

Prof. Dr. Volker Reinhardt, Freiburg

Dr. Helmut Wehr, Malsch

Dr. Johannes Zylka, Weingarten

Silke Weiß, Lorsch

Zuständig für das Thema dieses Heftes:

Prof. Dr. Eva-Kristina Franz, Dr. Helmut Wehr

Manuskripte an den Verlag erbeten.

Über die Annahme entscheidet die Redaktion.

Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte, Bücher und Arbeitsmittel erfolgt nicht.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen.

Verlag

Neckar-Verlag GmbH

Klosterring 1, 78050 Villingen-Schwenningen

Tel: +49 (0)7721/8987-0, Fax: +49 (0)7721/8987-50

info@neckar-verlag.de; www.neckar-verlag.de

Die Datenschutzbestimmungen der Neckar-Verlag GmbH können Sie unter www.neckar-verlag.de einsehen.

Marketing/Anzeigenleitung:

Rita Riedmüller, Tel: +49 (0)7721/8987-44

E-Mail: werbung@neckar-verlag.de

Anzeigenverkauf:

Alexandra Beha, Tel: +49 (0)7721/8987-42

E-Mail: anzeigen@neckar-verlag.de

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 8 vom 1.1.2024

Bestellungen:

beim Verlag

E-Mail: bestellungen@neckar-verlag.de

Lehren & Lernen erscheint 6 x im Jahr

(Febr., April, Mai, Juni, Okt., Nov.) und ist

in gedruckter sowie in digitaler Form erhältlich.

Einzelheft *print oder digital*: 9,50 €,

Jahresabonnement *print oder digital*: 50,- €

Jahresabonnement *print & digital*: 53,60 €

Mehrplatzlizenzen *online (+ print)*: 100,- €

Printausgaben jeweils zzgl. Versandkosten

Kündigungen nur schriftlich, spätestens 8 Wochen

vor Ende des aktuellen Bezugszeitraumes (nach

Ablauf der Mindestvertragslaufzeit).

Für Verbraucher/innen gilt: Nach Ablauf der

Mindestvertragslaufzeit verlängert sich das

Abonnement bis auf Widerruf und kann dann mit

Frist von 4 Wochen jederzeit gekündigt werden.

© 2024 Neckar-Verlag GmbH

Druck

jetoprint GmbH, 97080 Würzburg

INHALT

Regionale Vernetzung von Bildungsinstitutionen

Editorial	3
Julia Kristin Langhof Future Skills. Welche Kompetenzen brauchen die Kinder und Jugendlichen von heute für die Welt von morgen und wie können diese durch Bildungskooperationen gefördert werden?	4
Caroline Thielen-Reffgen, Eva-Kristina Franz Kommunales Bildungsmanagement Warum es alle weiterbringt, Bildung gemeinsam zu denken	9
Viktoria S. Franz Regionale Kooperationen als Schlüssel zur pädagogischen Vielfalt	13
Hannes Schmalor Digital gestützte Exkursionen mit Actionbound: Klimaanpassung an regionalen Beispielen erfahrbar machen	17
Julia Affolderbach, Benedikt Heuckmann, Angela Jensen, Jan Wöhner Plastikkreisläufe mit regionalen Lehr-Lern-Netzwerken schließen	21
Hadjar Ghadiri-Mohajerzad Bildungsnetzwerke als Brücke zwischen Forschung und Praxis: Wissen vernetzen, Bildung verbessern	25

Panorama

Ulrich Herrmann „technology in education“ Das Problem der unliebsamen Folgen, „wenn wir online sind“ – Teil 2	28
Carolin Stangier Aus der Schule in die Schule Effekte außerschulischer Klimabildung auf den Schulalltag	33
Gotthilf Gerhard Hiller, Ulrich Herrmann Didaktisch demotiviert? Wie miserables Lehrmaterial Lernerfolge blockiert	40
Lilli Flad, Birgit Werner, Annette Elsaesser Kooperation als Ressource für die Inklusion – Teil 1	45

Für Sie gelesen

Jochen Vatter zu: Gabi Schmidt: Präsenz & Stimme	52
Johannes Baumann zu: Ludwig Haag, Thomas Götz: Schulleistungen	53

Themen der nächsten Hefte:

- Mit- und voneinander Lernen im Kontext Inklusion
- Die zweite Phase der Lehrerbildung: Innovation in gewachsenen Strukturen?
- Widerstand, Erziehung zur Zivilcourage & Demokratiefähigkeit

➔ Einzelartikel downloaden unter: www.neckar-verlag.de

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Pädagogischen Hochschule Weingarten in Zusammenarbeit mit der Neckar-Verlag GmbH bei. Wir bitten um freundliche Beachtung.

Hannes Schmalor

Digital gestützte Exkursionen mit Actionbound: Klimaanpassung an regionalen Beispielen erfahrbar machen

Der Klimawandel ist nicht nur ein abstraktes, in entfernten Regionen stattfindendes Thema, sondern er zeigt sich bereits heute in Deutschland durch z. B. häufiger und stärker auftretende Starkregen- oder Hitzeereignisse. Um den zukünftigen Herausforderungen des Klimawandels auch vor Ort entgegenzuwirken, ist die Klimaanpassung und hier besonders eine breite Bildung in der Bevölkerung zu lokalen Anpassungsmaßnahmen unerlässlich. Durch die App Actionbound können Schüler/innen an lokalen Beispielen Potentiale und Herausforderungen von Klimaanpassungsmaßnahmen vermittelt werden.

► Stichwörter: [Klimaanpassung](#), [Exkursionen](#), [Digitalisierung](#), [Bildung für nachhaltige Entwicklung](#)

An der Universität Trier werden für Schulklassen aller Schulformen in den Jahrgangsstufen 5 bis 13 im Schülerlabor „BioGeoLab“ verschiedene Module zum Themenbereich Klimaanpassung angeboten. Innerhalb der Module werden, nach einem interaktiven theoretischen Input, verschiedene Klimaanpassungsmaßnahmen anhand des Prinzips des „[Forschenden Lernens](#)“ untersucht.



Abb. 1: Untersuchungen von Klimaanpassungsmaßnahmen im Sinne des „Forschenden Lernens“

Aufbauend auf den Untersuchungen im „BioGeoLab“ wird eine [digital gestützte Exkursion](#) mit der App Actionbound durchgeführt, in welcher die regionale Umgebung unter dem Betrachtungsschwerpunkt Klimaanpassungsmaßnahmen erkundet wird. Innerhalb der digital gestützten Exkursion, die von den Schüler/innen selbstständig in Gruppenarbeit durchgeführt wird, werden die Gruppen an verschiedene Stationen navigiert, an denen sie sich mit Informationen und Aufgaben zu konkreten Klimaanpassungsmaßnahmen in der regionalen Umgebung auseinandersetzen. Die Thematik Klimaanpassung wurde dabei bewusst als Unterrichtsthe-

matik ausgewählt, da jede/r Einzelne einen Beitrag zur Klimaanpassung leisten kann. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass das Thema in der Agenda 2030 für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) verankert ist (UN 2015). Die Thematik Klimaanpassung eignet sich besonders, um auf einer Exkursion im Sinne einer BNE thematisiert zu werden, da Klimaanpassungsmaßnahmen vor allem auf einer lokalen Ebene von Bedeutung sind, die für Schüler/innen oft alltäglich erscheinen und nicht hinterfragt werden.

Auswirkungen des Klimawandels

Der Klimawandel ist eine von neun „[Planetaren Belastungsgrenzen](#)“, deren Überschreitung zu einer Instabilität der Ökosysteme und dadurch zu einer Gefährdung der Lebensgrundlage für den Menschen auf der Erde führt (Rockström et al. 2009). Aufgrund der hohen Vernetzung zu den anderen planetaren Belastungsgrenzen und der zentralen Bedeutung, die der Klimawandel im Erdsystem einnimmt, wird dieser, neben der Biodiversität und dem Landnutzungswandel, auch als „core“ („Kern“) und damit zentrale planetare Belastungsgrenze bezeichnet (Steffen et al. 2015, 10). Die Auswirkungen des Klimawandels sind gut dokumentiert und können u. a. im sogenannten Sachstandsbericht des „Intergovernmental Panel on Climate Change“ der Vereinten Nationen nachgelesen werden (IPCC 2023). So ist es bereits aufgrund von anthropogenen Aktivitäten im Vergleich der Zeiträume von 1850–1900 und 2011–2020 zu einer Erwärmung der globalen Erdoberfläche von durchschnittlich 1,1°C gekommen. Die Auswirkungen der globalen Erwärmung zeigen sich u. a. in einer [Erhöhung des Meeresspiegels](#), [dem Abschmelzen des Eisschildes der Arktis oder des Grönlandeises](#) (IPCC 2023, 47). Neben diesen globalen Auswirkungen oder Veränderungen in entfernten Räumen

zeigen sich bereits heute auch erste Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland (Brasseur et al. 2017). Besonders können dabei ein verstärktes Auftreten von **Hitzewellen** und **Starkniederschläge** hervorgehoben werden. So gilt es als gesichert, dass die Anzahl der warmen Tage und Nächte seit den 1950er Jahren gestiegen ist und es bei der **Maximumtemperatur eine Verschiebung hin zu mehr Extremen** gibt (Deutschländer/Mächel 2017, 48f.). Auch bei Starkniederschlägen, also Niederschlägen, die im Verhältnis zu ihrer zeitlichen Dauer eine hohe Intensität besitzen, ist es vor allem in den Wintermonaten zu einer, regional teilweise stark unterschiedlichen, Zunahme von Starkniederschlagstagen wie auch der Niederschlagssummen gekommen (Kunz et al. 2017, 58f.). In der Zukunft ist in Deutschland dabei sowohl für Starkniederschläge als auch für Hitzewellen im Mittel mit einer Zunahme zu rechnen (Deutschländer/Mächel 2017; Kunz et al. 2017).

Einen besonderen Schwerpunkt bei der Betrachtung der Auswirkungen des Klimawandels nehmen Städte ein. Städte sind deshalb von hoher Bedeutung, da im Jahr 2023 78% der Menschen in Deutschland in Städten lebten (Worldbank 2023). Hinzu kommt, dass in Städten im Vergleich zu ihrem Umland andere klimatische Gegebenheiten vorherrschen. Durch verschiedene Faktoren, wie z. B. den Bodenversiegelungsgrad, die Emissionen von Abwärme und die Verteilung und Dichte von bebauten Flächen, entsteht das so genannte „Stadtklima“, von dem vor allem der „städtische Wärmeinseleffekt“ bekannt ist. Je nach Größe der Stadt kann dies dazu führen, dass es, bei bestimmten klimatischen und städtischen Gegebenheiten, in der Stadt um bis zu 10 °C wärmer ist als im Umland (Lozan et al. 2019, 11). Es kann also davon ausgegangen werden, dass gerade Menschen in Städten in Zukunft von den Auswirkungen des Klimawandels stärker betroffen sein werden. Bedenkt man, dass allein im Jahr 2022 in Europa über 60.000 Menschen an Hitze gestorben sind (Ballester et al. 2023), erscheint es nur folgerichtig, dass versucht wird, durch verschiedenste Klimaanpassungsmaßnahmen die Folgen des Klimawandels abzumildern.

Klimaanpassungsmaßnahmen

Im Gegensatz zu Klimaschutzmaßnahmen, die vor allem eine Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen und damit eine Minderung des Klimawandels adressieren, versuchen Klimaanpassungsmaßnahmen das Risiko und die Anfälligkeit der durch den Klimawandel hervorgerufenen und zukünftig auftretenden Veränderungen zu verringern. Wichtig hierbei ist, dass Klimaanpassung nicht bedeutet, dass der Klimaschutz vernachlässigt werden kann. Stattdessen sind viele Klimaanpassungsmaßnahmen, wie z. B. gedämmte Häuser, nicht nur für die Senkung der Hitzebelastung sinnvoll, sondern verringern auch den Energieverbrauch und leisten damit einen Beitrag zum Klimaschutz.

Klimaanpassung hat das Ziel, die Risiken, die durch den Klimawandel für die Menschen entstehen, zu reduzieren. Vor allem Anpassungsmaßnahmen zur Reduzierung der Hitze oder der Auswirkungen von Starkregenereignissen nehmen eine hohe Bedeutung ein. Die Klimaanpassung kann dabei insgesamt als ein gesamtgesellschaftlicher Prozess gesehen werden, bei dem, neben der Politik, den Kommunen und Unternehmen, auch jede/r Einzelne einen aktiven Beitrag leisten kann (Umweltbundesamt 2023).

Als klassische Klimaanpassungsmaßnahmen können dabei u. a. der Ausbau von „Blauer“ und „Grüner Infrastruktur“ gesehen werden, also Wasser- und Grünflächen, die sowohl positive Effekte auf die Hitzereduzierung als auch auf die Auswirkungen von Starkregenereignissen aufweisen. Hierzu können u. a. Dach- und Fassadenbegrünungen, Parkanlagen, Wasserflächen, Brunnen, Fließgewässer, Versickerungsflächen oder das Pflanzen von Bäumen gezählt werden. Oft werden dabei die Auswirkungen von Veränderungen im Stadtbild unterschätzt. So zeigen bspw. *Lungman et al. (2023)* in einer Untersuchung von 93 europäischen Städten auf, dass es im Sommer 2015 in den untersuchten Städten insgesamt 6700 Hitzetote gab. Durch eine **Verdoppelung des Baumbestandes** innerhalb der untersuchten Städte hätte die Temperatur um durchschnittlich 0,4 °C gesenkt werden können, was 40% der Hitzetoten verhindert hätte.

Digital gestützte Exkursionen mit der App Actionbound

Durch die Zunahme digitaler Medien in der Gesellschaft und der Notwendigkeit, digitale Kompetenzen in der Schule zu vermitteln (KMK 2017), aber auch aufgrund ihrer didaktischen Potentiale (u. a. Crawford et al. 2016) erfreuen sich in den letzten Jahren digital gestützte Exkursionen einer immer stärkeren Beliebtheit. Im vorliegenden Beitrag wird die **App Actionbound** vorgestellt.

Die App Actionbound erlaubt es, verschiedene Medien, z. B. Texte, Bilder, Videos und Audiodateien, in die Exkursion gezielt einzubinden. Mit Hilfe der GPS-Funktion im digitalen Endgerät werden die Schüler/innen mit Hilfe einer Karte oder eines Kompasses zu verschiedenen Stationen navigiert, an denen Informationen vermittelt und Aufgaben erledigt werden. Durch die Bereitstellung verschiedener Medien können an den Stationen Informationen gezielt auf den jeweiligen Betrachtungsgegenstand bezogen werden. Ein weiterer Pluspunkt liegt im Punktesystem. Die Erkundungen werden in Gruppen durchgeführt. Die Schüler/innen können sich zu Beginn der digital gestützten Exkursionen einen Gruppennamen geben und während der Absolvierung der Exkursion, durch das Erreichen einer Station oder das erfolgreiche Absolvieren der Aufgaben Punkte für die eigene Gruppe

sammeln. So erhalten die Schüler/innen bei geschlossenen Aufgabenformaten an den jeweiligen Stationen direkt eine Information, ob die Beantwortung der Frage richtig war und wie viele Punkte dadurch für das Team eingespielt wurden. Insgesamt sind dabei durch die App verschiedenste Aufgabenformate, wie z.B. Multiple-Choice-Fragen, Schätzfragen oder Zuordnungsaufgaben, möglich. Die Möglichkeit, als Gruppe für die Beantwortung von Aufgaben Punkte zu sammeln, führt insgesamt zu einem Gamification-Faktor, was für eine erhöhte Motivation sorgen kann. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass sich, durch die in der App integrierten Funktionen, verschiedenste Aufgabenformate wie Fotoaufnahmen, Zuordnungen oder Audioaufnahmen konzipieren lassen.

Zur Unterstützung bei der eigenen Gestaltung einer innovativen digital gestützten Exkursion kann das **didaktische Handbuch „Expedition Stadt“** (Hiller et al. 2019) empfohlen werden, welches online kostenlos heruntergeladen werden kann und in dem verschiedene Aufgabentypen, Qualitätskriterien, Praxistipps sowie Umsetzungsbeispiele enthalten sind.

Digital gestützte Exkursionen zur Klimaanpassung in der regionalen Umgebung

Die bisher durchgeführten digital gestützten Exkursionen zeigen verschiedene Potenziale auf. Beispielhaft kann eine Station genannt werden, in der ein Retentionsbecken intensiv thematisiert wird, welches angrenzende und tiefergelegene Häuser vor Überschwemmungen bei Starkregenereignissen schützen soll.

An diesem Beispiel wird vor Ort exemplarisch aufgezeigt, wie Klimaanpassung mit anderen gesellschaftlichen Funktionen verbunden werden kann. So wird das Retentionsbecken beispielsweise, wenn dieses gerade nicht geflutet ist, als Naherholungsraum genutzt. Gleichzeitig können auch Herausforderungen in der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen, wie z.B. gerade die in Städten häufig auftretenden Raumnutzungskonflikte, konkret aufgezeigt werden. Ein Retentionsbecken benötigt z.B. ein gewisses Volumen und damit Platz, um angrenzende

oder tiefergelegene Häuser vor Starkregenereignissen effektiv schützen zu können. Das Feedback der Schüler/innen macht zudem deutlich, dass viele Maßnahmen, wie Fassaden- oder Dachbegrünung, bis jetzt unreflektiert im Alltag wahrgenommen wurden und die Potenziale, die diese zur Klimaanpassung besitzen, oftmals nicht bewusst waren. Auch andere in diesem Kontext bedeutsame Phänomene, wie der Albedo-Effekt, waren vielen Schüler/innen zwar bekannt, wurden aber bisher nicht im Sinne einer Maßnahme zur Klimaanpassung wahrgenommen. Der **Albedo-Effekt** gibt das Reflexionsvermögen von Oberflächen an. Als ein die Albedo beeinflussender Faktor ist die Farbe von Oberflächen von Bedeutung. So absorbieren schwarze Oberflächen Wärme stärker als weiße Oberflächen. Dies ist im Bereich der Klimaanpassung bspw. für den Bau von Häusern von Bedeutung, da durch die Farbe eines Hauses entscheidend Einfluss auf die Lebensbedingungen während einer Hitzewelle genommen werden kann.



Abb. 2: Schüler/innen am nicht gefüllten Retentionsbecken bei einer digital gestützten Exkursion

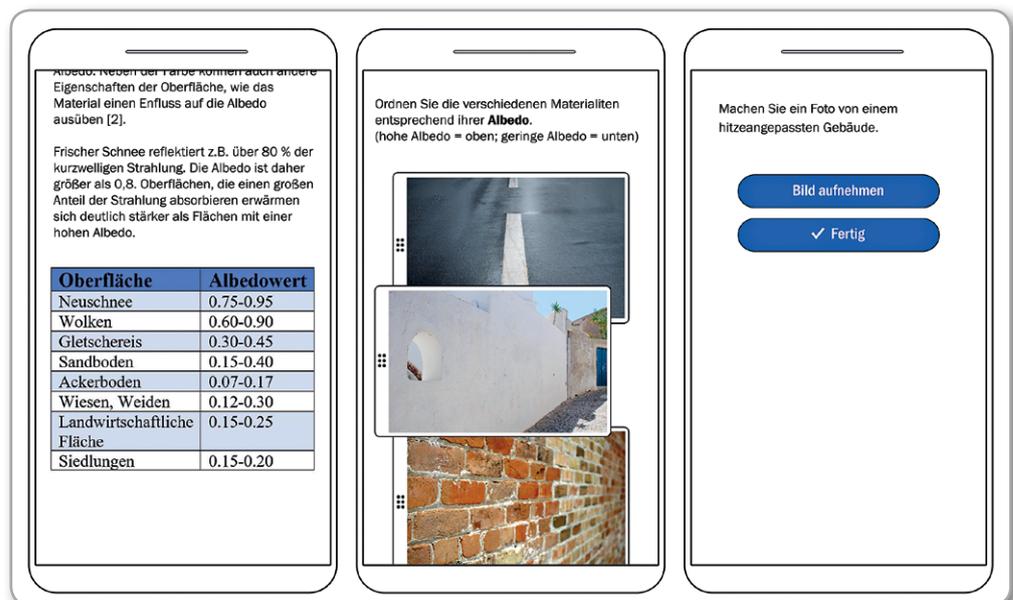


Abb. 3: Zusammenspiel zwischen inhaltlicher Einführung (links), einer Verständnisaufgabe (Mitte) und einer Transferaufgabe mit Bezug auf den Exkursionsraum (rechts). (Eigene Darstellung u. a. nach Schmalor et al. 2023, 98)

Bezüglich des spielerischen Ansatzes, der z. B. die Sammlung von Punkten beinhaltet, berichteten viele Schüler/innen, dass sie insgesamt motivierter waren, die Aufgaben richtig zu beantworten und gut abzuschneiden. Hierbei zeigte sich zudem, wie wertvoll es ist, dass die Antworten der Schüler/innen später von der Lehrkraft eingesehen und so in einer anschließenden Reflexion im Unterricht aufgegriffen werden können.

Bei der Durchführung zeigten sich, neben den zahlreichen Potenzialen, auch unterschiedliche Herausforderungen. So konnten verschiedene technische Herausforderungen festgestellt werden, denen am besten entgegengewirkt werden kann, wenn offizielle digitale Endgeräte mit der App bereitgestellt werden können. Die Bereitstellung digitaler Endgeräte zeigte sich auch insofern als vorteilhaft, als dass im Gegensatz zur Nutzung des eigenen Smartphones oder Tablets weniger Ablenkung durch andere digitale Komponenten vorhanden war. Ebenfalls hilfreich war es, die Gruppengröße möglichst klein (max. vier Schüler/innen) zu halten, da alle Informationen während der digital gestützten Exkursion auf einem Tablet vermittelt werden, sodass die Informationen an den Stationen entweder vorgelesen oder aber allen Schüler/innen der Gruppe Einblick auf das entsprechende digitale Endgerät gegeben werden muss.

Insgesamt zeigte sich, dass gerade das Thema Klimaanpassung als sehr gewinnbringend angesehen werden kann, da in jeder städtischen Umgebung verschiedene Klimaanpassungsmaßnahmen (z. B. die Thematik Albedo, Fassaden- und Dachbegrünung, Parks, Abkühlungseffekte von Bäumen, Frischluftschneisen, Fließgewässer) diskutiert werden können, sodass die digital gestützte Exkursion im Nahraum der Schüler/innen stattfinden und das Zusammenwirken verschiedener Maßnahmen herausgestellt werden kann. Durch die digital gestützten Exkursionen können so den Schüler/innen Handlungsoptionen im Lebensalltag aufgezeigt und damit ein wesentlicher Beitrag im Sinne einer handlungsorientierten BNE geleistet werden.

Literatur

- Ballester, J./Quijal-Zamorano, M./Turrubiates, R. F. M. et al.: Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. In: *Nat Med.* 29 (2023), H. 7, 1857-1866.
- Crawford, M. R./Holder, M. D./O'Connor, B. P.: Using Mobile Technology to Engage Children With Nature. In: *Environment and Behavior*, 49 (2016), H. 9, 1-26.
- Deutschländer, T./Mächel, H.: Temperatur inklusive Hitzewellen. In: Brasseur, G. P./Jacob, D./Schuck-Zöllner, S. (Hrsg.): *Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven.* Berlin 2017, 47-56.

- Hiller, J./Lude, A./Schuler, S.: *Expedition Stadt. Didaktisches Handbuch zur Gestaltung von digitalen Rallyes und Lehrpfaden zur nachhaltigen Stadtentwicklung mit Umsetzungsbeispielen aus Ludwigsburg.* Ludwigsburg 2019. https://phbl-opus.phlb.de/frontdoor/deliver/index/docId/620/file/Hiller_Lude_Schuler_2019_digitale-Stadtrallyes.pdf (letzter Zugriff am 19.10.2023).
- Kunz, M./Mohr, S./Werner, P.: Niederschlag. In: Brasseur, G. P./Jacob, D./Schuck-Zöllner, S. (Hrsg.): *Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven.* Berlin 2017, 57-66.
- Lozan, J. L./Breckle, S.-W./Grassl, H./Kasan, D./Matzarakis, A.: Städte im Klimawandel. In: Lozan, J. L./Breckle, S.-W./Grassl, H./Kuttler, W./Matzarakis, A. (Hrsg.): *Warnsignal Klima: Die Städte.* Hamburg 2019, 11-20.
- Lungman, T./Cirach, M./Marando, F. et al.: Cooling cities through urban green infrastructure: a health impact assessment of European cities. *Lancet* 2023. 401, 577-589.
- Rockström, J./Steffen, W./Noone, K./Persson, Å./Chapin, F. S./Lambin, III, E./Lenton, T. M./Scheffer, M./Folke, C./Schellhuber, H./Nykvist, B./De Wit, C. A./Hughes, T./van der Leeuw, S./Rodhe, H./Sörlin, S./Snyder, P. K./Costanza, R./Svedin, U./Falkenmark, M./Karlberg, L./Corell, R. W./Fabry, V. J./Hansen, J./Walker, B./Liverman, D./Richardson, K./Crutzen, P./Foley, J.: Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. In: *Ecology and Society* 14 (2009), H. 2, 32.
- Schmalor, H./Ciprina, S./Ellerbrake, M./Becker, J.: „Klimaanpassung in der Stadt auf den Weg bringen“ – Themen der nachhaltigen Entwicklung über die Exkursionsapp „Biparcours“ erfahrbar machen. In: Weselek, J./Kohler, F./Siegmund, A. (Hrsg.): *Digitale Bildung für nachhaltige Entwicklung.* Berlin 2023, 91-102.
- Steffen, W./Richardson, K./Rockström, J./Cornell, S. E./Fetzer, I./Bennet, E. M./Biggs, R./Carpenter, S. R./de Vries, W./de Wit, C. A./Folke, C./Gerten, D./Heinke, J./Mace, G. M./Persson, L. M./Ramanathan, V./Reyers B./Sörlin, S.: Sustainability. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. In: *Science* (2015) 347, 6219.

Eine ausführliche Literaturliste kann bei Bedarf beim Autor angefordert werden.

Dr. Hannes Schmalor
Vertretungsprof. Geographie und ihre Didaktik,
Universität Trier
hannes.schmalor@tu-dortmund.de