

Lathan, Hannah; Mönter, Leif; Wittlich, Christian

Book Part

Planetary Health in der Bildung: Ein Beitrag zur nachhaltigen Transformation in städtischen und ländlichen Räumen

Provided in Cooperation with:

ARL – Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft

Suggested Citation: Lathan, Hannah; Mönter, Leif; Wittlich, Christian (2024) : Planetary Health in der Bildung: Ein Beitrag zur nachhaltigen Transformation in städtischen und ländlichen Räumen, In: Finger, Anne Badelt, Ole Dahmen, Kathleen Heilen, Lydia Mai, Nora Seegers, Ronja Seewald, Eva Śnieg, Filip Wiemer, Leonie (Ed.): Transformationsprozesse in Stadt und Land: Erkenntnisse, Strategien und Zukunftsperspektiven, ISBN 978-3-88838-117-1, Verlag der ARL - Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft, Hannover, pp. 136-161, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-1171107>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/286126>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Lathan, Hannah; Mönter, Leif; Wittlich, Christian:

Planetary Health in der Bildung. Ein Beitrag zur nachhaltigen Transformation in städtischen und ländlichen Räumen

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0156-1171107>

In:

Finger, Anne; Badelt, Ole; Dahmen, Kathleen; Heilen, Lydia; Mai, Nora; Seegers, Ronja; Seewald, Eva; Śnieg, Filip; Wiemer, Leonie (Hrsg.) (2024): Transformationsprozesse in Stadt und Land – Erkenntnisse, Strategien und Zukunftsperspektiven.

Hannover, 136-161. = Forschungsberichte der ARL 23.

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0156-11713>



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Hannah Lathan, Leif Mönter, Christian Wittlich

PLANETARY HEALTH IN DER BILDUNG

EIN BEITRAG ZUR NACHHALTIGEN TRANSFORMATION IN STÄDTISCHEN UND LÄNDLICHEN RÄUMEN

Gliederung

- 1 Einleitung
 - 2 Transformationsprozesse in ländlichen und städtischen Räumen
 - 3 Bildung zu Transformationsprozessen in Stadt und Land
 - 4 Bildung für nachhaltige Entwicklung
 - 5 Planetary Health – Ein ergänzendes Konzept
 - 6 Bildungspraktische Zugänge: Die Beispiele „Hitze“ und „Neobiota“
 - 7 Fazit
- Literatur

Kurzfassung

Transformationsprozesse können nur gelingen, wenn sie von Bürgerinnen und Bürgern sowie Akteurinnen und Akteuren vor Ort akzeptiert und partizipativ mitgestaltet werden. Wie eine notwendige Transformation vor dem Hintergrund anthropogen bedingter Klimaveränderungen kommuniziert und zielführend begleitet werden kann, zeigt der Ansatz der Planetaren Gesundheit (*Planetary Health*, kurz: *PH*), der bislang im deutschen Bildungsbereich wenig berücksichtigt wurde. Auf Grundlage eines integrativen Naturverständnisses werden der Mensch und seine Gesundheit als Teil der Natur betrachtet und in Bezug auf die Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Umwelt eine individuelle Ebene der Betroffenheit aufgezeigt. Der Beitrag legt die spezifischen Potenziale dieses Ansatzes für konkrete Bildungsangebote dar. Ausgehend vom Konzept der Systemkompetenz zeigt er, wie sich Planetary Health in das etablierte Konzept einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) integrieren lässt. Während im Kontext des Klimawandels der Fokus bisheriger Konzeptionen auf der Minderung von Klimawandelfolgen (Mitigation) lag, widmen sich die vorgestellten Beispiele insbesondere der Anpassung an diese (Adaption), etwa bezüglich der gesundheitlichen Auswirkungen von Hitzeinseleffekten und Neobiota auf Menschen in ruralen und urbanen Räumen.

Schlüsselwörter

Planetary Health – Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) – Klimawandel – Gesundheit – Transformation

Planetary Health in Education

A contribution to sustainable transformation in urban and rural areas

Abstract

Transformation processes can only be successful if they are accepted by local citizens and actors and are shaped in a participatory manner. The approach of Planetary Health (PH) demonstrates how a necessary transformation in the context of anthropogenically induced climate change can be communicated and accompanied in a targeted way. Based on an integrative understanding of nature, humans and their health are seen as part of nature and an individual level of concern is shown in relation to the interactions between society and the environment. The article sets out the specific potentials of this approach for specific educational offers. Based on the concept of system competence, it shows how Planetary Health can be integrated into the established concept of Education for Sustainable Development (ESD). While in the context of climate change the focus of previous concepts has been on mitigation, the examples presented are dedicated in particular to adaptation, for example with regard to the impacts of heat island effects and neobiota on the health of people in rural and urban areas.

Keywords

Planetary Health – Education for Sustainable Development (ESD) – climate change – health – transformation

1 Einleitung

Vielfältige Krisen und Bedrohungen wie anthropogene Klimaveränderungen, Verlust von Biodiversität, Rohstoffknappheit, politische Konflikte und soziale Disparitäten stellen etablierte gesellschaftliche, politische und ökonomische Perspektiven und Strukturen zunehmend infrage. Die Notwendigkeit einer Transformation in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung ist deshalb weitgehend unbestritten. Ob im Sinne von Nachhaltigkeit die Dimensionen Gesellschaft, Politik, Ökonomie und Ökologie gleichberechtigt zu betrachten sind (vgl. Engagement Global 2016; vgl. de Haan 2008: 24) oder ob insbesondere die ökologische Dimension vorrangig zu berücksichtigen ist (vgl. SRU 2008), ist aktuell Kern des wissenschaftlichen Diskurses. Auch bei der Frage, was eine solche Transformation substantiell bedeutet und welche konkreten Schritte notwendig sind, endet die Einigkeit schnell. Hinzu kommt, dass Veränderungen und Krisen zwar weitgehend einen globalen Charakter aufweisen, die konkreten Bedrohungen und erforderlichen Maßnahmen jedoch regional- bzw. raumspezifisch ausfallen. Dies wird etwa deutlich bei einer vergleichenden Betrachtung von Stadt und Land, wobei diese dualistische Betrachtungsweise zugleich kritisch reflektiert werden muss, da die Übergänge fließend sind und es etwa in Deutschland „den ländlichen Raum“ lediglich als Imagination gibt (vgl. etwa Ningel 2020: 17; Krajewski/Wiegandt 2020: 15; Mießner/Naumann 2019: 14). Die Transformationserfordernisse sind dabei durchaus vergleichbar; zugleich lassen sich zentrale Unterschiede hinsichtlich Auswirkung und Umsetzung konstatieren. So bringt etwa ein nachhaltiger Wandel der Produktionsweise unterschiedliche Herausforderungen mit sich. Dies zeigt sich, wenn z. B. die indust-

rielle Produktion in den Blick gerät, die häufig in urbanen Regionen vertreten ist, unter spezifischen Bedingungen aber auch ländliche Räume prägt, oder maßgeblich in ruralen Räumen befindliche Agrarproduktion betrachtet wird, die zunehmend enge Verknüpfungen mit städtischen Räumen aufweist, z. B. im Kontext solidarischer Landwirtschaft. Ebenso muss eine Mobilitätswende in städtischen Räumen anders aussehen als in ländlichen.

Zu den unterschiedlichen Fragestellungen nachhaltiger Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Umwelt in städtischen und ländlichen Räumen sowie den damit einhergehenden Herausforderungen und Potenzialen finden sich in dem vorliegenden Sammelband umfassende Auseinandersetzungen. Damit verbunden ist zugleich die Einsicht, dass Transformationsprozesse nur gelingen können, wenn sie von den Menschen vor Ort akzeptiert sowie partizipativ und kollaborativ mitgestaltet werden. Zentrale Voraussetzung dafür sind Einblicke in diese Wechselwirkungen, ein analytisches Verständnis bestehender gesellschaftlicher, ökonomischer und politischer Verhältnisse sowie ein Bewusstsein der Veränderbarkeit dieser Strukturen. Insofern kommt der Bildung im Kontext von Transformationsprozessen in Stadt und Land auch hinsichtlich der Resilienz, im Sinne einer systemerhaltenden Widerstands- bzw. Regenerationsfähigkeit, eine zentrale Bedeutung zu. Spätestens seit der Agenda von Rio 1992 ist die Bedeutung einer akteursbezogenen Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) unbestritten (vgl. de Haan 2008; vgl. Rieckmann 2022). Der Ansatz der Planetary Health erscheint vielversprechend, wenn es darum geht, eine klimabedingte landschaftliche Transformation zu kommunizieren. In diesem Ansatz wird eine intakte Beziehung innerhalb und zwischen planetaren Ökosystemen als eine Voraussetzung für das Wohlergehen der menschlichen Zivilisation beschrieben (Traidl-Hoffmann/Schulz/Herrmann et al. 2021). Auf Grundlage eines integrativen Naturverständnisses werden der Mensch und seine Gesundheit als Teil der Natur betrachtet und in Bezug auf die Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Umwelt eine individuelle Ebene der Betroffenheit aufgezeigt. Ausgehend von Ansätzen einer transformativen Bildung und der Bedeutung von Systemkompetenz im Kontext einer BNE werden in diesem Beitrag die Potenziale von PH für die Erörterung städtischer und ländlicher Transformationsprozesse im Bildungsbereich skizziert, diskutiert und anhand von Beispielen expliziert.

2 Transformationsprozesse in ländlichen und städtischen Räumen

Globale Krisen wie Klimaveränderungen, Verlust von Biodiversität und gesellschaftliche Disparitäten bedingen einen erheblichen Transformationsdruck in ruralen wie in urbanen Räumen. Dabei stehen sich sehr unterschiedliche Vorstellungen von Transformation und notwendigen Umsetzungen gegenüber. Der aktuelle Diskurs inkludiert verschiedene Spannungsfelder, die nicht immer offen angesprochen werden (vgl. Lang-Wojtasik 2019: 8). Die gesellschaftspolitische Auseinandersetzung um die Begriffsauslegung der Transformation etwa reicht von einer rein technologisch zu meistern Herausforderung (qualitatives Wachstum) (Büchle/Pelinka 2012) über die Entwicklung „postwachstumstauglicher Lebensstile und Versorgungssysteme“ (Paech 2022: 521) – bzw. von „Green Growth“ über „Degrowth“ (vgl. Schmelzer/Vetter 2019: 148 ff.) – bis hin zu einer radikalen Kapitalismuskritik (vgl. ebd.: 100 ff.).

Gemein ist allen Transformationsvorstellungen, dass es um einen umfassenden Wandel im Sinne von Nachhaltigkeit gehen muss. Darauf fokussiert auch der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, der vom „nachhaltigen und weltweiten Umbau von Wirtschaft und Gesellschaft als *Große Transformation*“ schreibt (WBGU 2011: 5), wobei jedoch auch der Begriff der Nachhaltigkeit und entsprechende Konzepte als strittig bezeichnet werden können (vgl. etwa Bruns/Braun 2021; Kanning/Meyer 2019). Der Mensch steht diesen massiven ökologischen, ökonomischen, institutionellen, technologischen und kulturellen Umbrüchen nicht passiv gegenüber, sondern initiiert, prägt und gestaltet diese entscheidend mit (vgl. Schneidewind 2018: 11). Klimawandel, Biodiversitätsverlust und Versorgungsunsicherheit geben nicht nur eine Richtung – den „Sustainable Turn“ (vgl. Hahne/Kegler 2016) –, sondern auch konkrete Ziele vor, wie sie zum Beispiel durch die 17 Sustainable Development Goals (Nachhaltigkeitsziele) der Vereinten Nationen (UN 2015) formuliert wurden. Da sich der vorliegende Beitrag mit klimawandelinduzierten Gesundheitsrisiken und der Didaktisierung resultierender Thematiken für den Unterricht beschäftigt, sind die vier Nachhaltigkeitsziele *Gesundheit und Wohlergehen* (SDG 3), *Hochwertige Bildung* (SDG 4), *Maßnahmen zum Klimaschutz* (SDG 13) und *Leben an Land* (SDG 15) von besonderer Bedeutung.

Wie der Weg zur Erreichung dieser Ziele gestaltet werden kann, zeigen Überlegungen aus der räumlichen Resilienzforschung, die international bereits einen Wandel hin zum „Resilience Turn“ (vgl. Hahne/Kegler 2016) postuliert. Ziel ist ein besonnenes Agieren, Kreativität und die Lernbereitschaft zur Ausbildung von Kompetenzen, mit Störungen der „Normalität“ umzugehen, elementare Grundlagen der eigenen Existenz erhalten sowie sinnstiftend mit Ressourcen umgehen zu können (ebd.). Die Resilienzforschung hat in vielen Fachgebieten eine lange Tradition und lässt nach Hahne/Kegler (2016) auch eine Adaption auf die Stadt-, Regional- und Landschaftsplanung zu. Der Begriff wird in diesem Kontext als systemischer Ansatz betrachtet, der auf Transformationsprozesse ausgerichtet ist. Er hat zum Ziel, die Widerstands- und Lernfähigkeit der Gesellschaft zu erhöhen, natürliche oder anthropogen verursachte Störungen aufzufangen sowie dabei die funktionalen Eigenschaften zu erhalten und zu erneuern (vgl. ebd.). Besondere Berücksichtigung müssen die suburbanen/landschaftlichen Ränder des Stadt-Land-Systems, die dezentralen Raum- und Handlungsstrukturen von Kommunen und Regionen, die Flächen von besonders biotischer und sensitiver Qualität sowie die besonders stark anthropogen belasteten Räume und Siedlungsnetze, z.B. an Flussläufen, erfahren (vgl. ebd.). Konkrete relevante Transformationsprozesse, insbesondere für den urbanen Raum, sind die baulich-räumliche Gestaltung der Flächen und deren Anpassung an Extremwetterereignisse (z.B. durch Konzepte der grünen oder blauen Stadt), während die ruralen Gebiete verstärkte Aufmerksamkeit auf die Erhaltung der natürlichen Kohlendioxid-Senken oder die Wahrung der Biodiversität legen (vgl. Prytula/Schröder 2018). Für beide Räume gleichermaßen herausfordernd sind die Energie- oder auch die Verkehrswende sowie die weitere Gestaltung des gesellschaftlichen Zusammenlebens mit Blick auf den demographischen Wandel, soziale Segregation oder Migration. Dabei kommt es darauf an, Adaptions- und Mitigationsmaßnahmen gepaart mit konkreten Resilienzstrategien zu entwickeln, die auf Widerstandsfähigkeit mit einem Fokus auf Schutz vor Störungen, auf Verlässlichkeit, also störungs- und schadensarm funktionierende Strukturen unter verschiedenen Um-

Transformationsfeld	Bedeutende Maßnahmen mit Relevanz für Planetary Health
Bauliche Transformation, Raumplanung	<ul style="list-style-type: none"> - Anpassung an Extremwetterereignisse, z.B. Konzepte der grünen/blauen Stadt - Entwicklung von Begrünungs- und Beschattungskonzepten - Hochwasserschutzanlagen - Ventilationsstrategien - Nachhaltige urbane / rurale Flächennutzung
Landwirtschaftliche Transformation (Fokus Land)	<ul style="list-style-type: none"> - Umbau zur ökologischen Landwirtschaft zur Vermeidung von Pestizid- oder Medikamentenrückständen in Agrarprodukten - Anpassung an veränderte Anbauzyklen (akzelerierte Verschiebung der phänologischen Jahreszeiten) - Reduzierung der Viehbestände („Less Meat“) - Erhaltung der Biodiversität - Zuwanderung von Neobiota regulieren - Erhaltung der Kohlenstoffsenken, z.B. Moor, Wald, die auch Erholungsfunktion besitzen - Ausweisung von Schutzzonen - Effizienter Umgang mit der Ressource Wasser - Etablierung von Sicherungssystemen gegen drohende Ernteausfälle
Grundversorgung (Fokus Land)	<ul style="list-style-type: none"> - Erhaltung / Ausbau der bestehenden Infrastrukturen, z.B. medizinische Versorgung, Mobilitätsgarantie durch den ÖPNV
Verkehrswende	<p>Fokus Stadt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Förderung der E-Mobilität reduziert Lärm - Lärmreduzierung durch Verkehrsberuhigung, Ausbau des ÖPNV, Einführung von Tempolimits, Verzicht auf Flugverkehr - E-Mobilität verbessert die Luftqualität (v.a. auch Reduktion der Feinstaubbelastung) - Fahrradfreundlichkeit von Städten erhöhen <p>Fokus Land:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltiger ÖPNV - Förderung der E-Mobilität

Transformationsfeld	Bedeutende Maßnahmen mit Relevanz für Planetary Health
Gesellschaftlicher Wandel	<ul style="list-style-type: none"> - Neu- und Umbau von alten Gebäuden nötig durch demographischen Wandel und Migration - Konsumveränderungen durch Abnahme von sozio-ökonomische Disparitäten und Armut
Inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenarbeit von Unternehmen, öffentlicher Verwaltung/Politik, Wissenschaft, um Gesundheit der Bürgerinnen und Bürger zu verbessern
Energiewende	<ul style="list-style-type: none"> - Gewinnung, Speicherung und Nutzung erneuerbarer Energien <p>Fokus Land:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anbau von Energiepflanzen in Monokulturen beenden, Fruchtfolgen einhalten, Erholungsfunktion wahren - Zerschneidung der Landschaft vermeiden
Warnsysteme und Evakuierungspläne	<p>Etablierung fehlender / Überprüfung bestehender Frühwarnsysteme für:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Starkregenereignisse - Hochwasserereignisse - Sturmereignisse - Feuer (Brandschutz) <p>Entwickeln von Evakuierungsplänen und Übungen zu verschiedenen Szenarien unter Einbindung von NGO's und der Öffentlichkeit</p>

Tab. 1: Bedeutende Transformationsprozesse in Stadt und Land, ohne Anspruch auf Vollständigkeit / Quelle: In Anlehnung an Feddersen 2020; IPCC 2022; Prytula/Schröder 2018

welteinflüssen, Reaktionsschnelligkeit sowie Redundanzen, inklusive Backup-Einrichtungen und Reservekapazitäten, abzielen (vgl. ebd.). Ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, stellt Tabelle 1 bedeutsame Transformationsprozesse in Stadt und Land dar. Acht Transformationsfelder und ihre jeweilige Relevanz für den Ansatz der planetaren Gesundheit werden dabei ausgewiesen. Dabei zeigen sich Transformationsprozesse, die stärker den städtischen Raum (z. B. Stadtkonzepte, Fahrradstadt, E-Mobilität, Verkehr) neben solchen, die vornehmlich den ländlichen Raum adressieren (z. B. landwirtschaftliche Transformation, Sicherung der Grundversorgung). Die meisten der Themen sind aber für städtische und ländliche Kontexte gleichermaßen relevant, wenn sie auch eine unterschiedlich starke Priorisierung erfahren.

3 Bildung zu Transformationsprozessen in Stadt und Land

Die Fragen, welche Transformationsprozesse in ländlichen und städtischen Räumen nötig sind und wie sie gelingen können, bedürfen einer breiten öffentlichen Diskussion. Ein zentraler Bestandteil von Transformation muss deshalb Bildung sein. Dabei geht es nicht ausschließlich um individuelle Handlungsänderungen, etwa als Konsument/in, sondern auch darum, als mündiges Subjekt für Partizipation einzutreten und politisch aktiv werden zu können. Es stellt sich aber die Frage, wie eine auf Transformationsprozesse bezogene Bildung aussehen kann.

Zunächst ist festzuhalten, dass Bildung grundsätzlich transformativ angelegt ist, insofern sie auf eine Veränderung des Selbst abzielt, die sich gesellschaftlich auswirkt (vgl. Scheunpflug 2019: 63 f.). Seit den 1990er Jahren wird diese „Kopplung zwischen individueller Veränderung und gesellschaftlichem Wandel“ (ebd.) im Diskurs als transformative Bildung besonders in den Fokus gerückt. In Deutschland wurde eine solche Bildung vor allem durch das Hauptgutachten „Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation“ des WBGU (2011) angestrebt. In ihm werden vier Reflexions- und Handlungsbereiche identifiziert, die als „Transformatives Quartett“ die Zusammenhänge zwischen gesellschaftlicher Transformation und Bildung umreißen. Transformationsforschung und Transformationsbildung zielen dabei grundlegend auf notwendige Veränderungen und die Bedingungen der Umsetzung ab. Unter transformativer Forschung und transformativer Bildung werden konkrete Aspekte, Technologien, Methoden und Informationen zusammengefasst, durch die ein Umbauprozess ermöglicht werden kann (WBGU 2011: 23; siehe Tab. 2).

Transformationsfelder	Gegenstand	Leitfrage
Transformationsforschung	Forschung zu bevorstehenden Gestaltungsaufgaben der Transformation	<i>Welche Transformation ist notwendig?</i>
Transformative Forschung	Forschung zu konkreten Methoden und Strategien für die Transformation	<i>Wie kann Transformation gelingen?</i>
Transformationsbildung	Transformation von Bildung zur Förderung von Teilhabe und eines systemischen Verständnisses von Handlungsoptionen	<i>Welche Bildung hat transformatives Potenzial?</i>
Transformative Bildung	Inhalte und Kontexte zur konkreten Umsetzung transformativer Bildungsziele	<i>Welche Bildungsinhalte und -kontexte sind geeignet, Transformation zu befördern?</i>

Tab. 2: *Transformatives Quartett* / Quelle: In Anlehnung an WBGU 2011: 23 f.; Lang-Wojtasik 2019: 11 f.

Das vom WBGU adressierte Verständnis einer transformativen Bildung,¹ die im weiteren Verlauf des Beitrags im Fokus steht, knüpft an etablierte Konzepte, Diskurse und Themen aus den Bereichen „Globales Lernen“ und „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ an. Im Zentrum steht dabei ein „neues Wissenschaftsverständnis, das sich nicht mehr auf Werturteilsfreiheit beruft, sondern sich auf die konkreten Probleme der Gesellschaft ausrichtet“ (Kanning/Meyer 2019: 15). Eine solche normative Ausrichtung, die Selbst- und Weltbilder sowie Normen und Werte adressiert (vgl. Konzeptwerk Neue Ökonomie o. J.), ist durchaus umstritten (vgl. Kanning/Meyer 2019). In jedem Fall sollten, sofern zugrunde liegend, Werturteile und normative Setzungen kritisch reflektiert werden (ebd.). Zugleich finden sich Stimmen, die theorieorientierte Diskurse in den Bildungsbereichen zu wenig im Kontext von transformativer Bildung aufgegriffen sehen (vgl. Pettig 2021; Singer-Brodowski 2016: 14; Singer-Brodowski/Etzkorn/von Seggern 2019). Daraus erwachsen durchaus Probleme. So wird zum Beispiel das Ziel formuliert, „geeignete Narrative des Wandels“ zu entwickeln, „um diese über kreative Formen der Wissenskommunikation in den Alltagsdiskurs einzuspeisen“ (WBGU 2011: 24). Es stellt sich die Frage, inwieweit derlei Narrationen mit einer vorgegebenen Betrachtungsweise mit dem *Überwältigungsverbot* vereinbar sind, wie es bereits im Beutelsbacher Konsens als 1. Axiom (vgl. Wehling 1977) formuliert wurde. Dieses besagt, dass Lernende nicht im Sinne einer erwünschten Meinung beeinflusst und so an der „Gewinnung eines selbstständigen Urteils“ behindert werden dürfen. Ansonsten drohe eine Indoktrination, die „mit der Rolle des Lehrers in einer demokratischen Gesellschaft und der – rundum akzeptierten – Zielvorstellung von der Mündigkeit des Schülers“ (Wehling 1977: 24) unvereinbar erscheine. Im Sinne von Mündigkeit sollten „Narrationen“ vermieden bzw. besser noch diskursanalytisch reflektiert werden. Ansonsten geht mit einer solchen intentionalen Ausrichtung die „Gefahr einer Instrumentalisierung der Lernenden im Dienst der gesellschaftlichen Transformation einher“ (Singer-Brodowski 2016: 14). Gleichsam gilt im Rahmen des Beutelsbacher Konsenses auch das *Kontroversitätsgebot* (2. Axiom), welches einen multiperspektivischen Blick auf Transformation erlaubt und zu ergebnisreichen Debatten in Bildungskontexten anregen kann. Das 3. Axiom (*Interessenlage*) des Beutelsbacher Konsenses bezieht sich explizit auf die intentionierte, gesellschaftspolitische Teilhabe und greift damit in vielerlei Hinsicht modernen Auffassungen von bürgerlichem Engagement, Partizipation und Kollaboration im positiven Sinne bereits vor (Wehling 1977). Das tragende Konzept, mit dem Transformationsprozesse in Bildungskontexten derzeit betrachtet, analysiert und kritisch reflektiert werden, ist Bildung für nachhaltige Entwicklung, dessen Genese, Etablierung und weitere Ausschärfung im Fortgang dargestellt wird.

1 Transformative Bildung wird dabei als eine Form der Bildung „[...] die ein Verständnis für Handlungsoptionen und Lösungsansätze ermöglicht [beschrieben]. Dazu gehört zum Beispiel Wissen zu klimaverträglichem Mobilitätsverhalten, Wissen zu nachhaltiger Ernährung oder Wissen zu generationenübergreifender Verantwortung. Entsprechende Bildungsinhalte betreffen z. B. Innovationen, von denen eine transformative Wirkung zu erwarten oder bereits eingetreten ist“ (WBGU 2011: 374).

4 Bildung für nachhaltige Entwicklung

Den Zusammenhang zwischen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung und einer transformativen Bildung umschreibt der Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung (Engagement Global 2016: 31) wie folgt: „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) umfasst alle Aktivitäten, die sich als transformative Bildung an dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung orientieren. Sie führt verschiedene Bildungstraditionen und unterschiedliche Handlungsschwerpunkte zusammen, wie Umweltbildung, Globales Lernen, Verbraucherbildung etc.“. Da gerade bei zentralen gesellschaftlichen Herausforderungen wie dem Klimawandel eine systemische, nachhaltigkeitsorientierte und subjektbezogene Auseinandersetzung erforderlich ist (vgl. etwa Otto/Mönter/Siegmund 2020), bedarf es weiterhin einer kontinuierlichen Stärkung und Aktualisierung von nachhaltigkeitsorientierten Bildungskonzepten. Das Schulfach Geographie leistet einen zentralen Beitrag zur Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele und der angestrebten Transformation unserer Welt (vgl. Aktionsrat Bildung 2021; Bagoly-Simó 2014; Bagoly-Simó/Hemmer 2017; Bagoly-Simó 2021; Brock 2018; Mehren 2020). Gerade in der Klimabildung ist die Geographie im schulischen Fächerkanon federführend, wie aktuelle Studien deutlich machen (vgl. Klüsener/Wittlich 2023; Siegmund/Siegmund 2021).

Mit dem Ziel, das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung in der Gesellschaft zu verankern, ist die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) bereits seit Verabschiedung der Agenda 21 (Rio de Janeiro 1992) im Bildungsbereich relevant geworden (Abb. 1). Um diesen Prozess zu beschleunigen, wurde im Jahr 2002 auf dem Weltgipfel für eine nachhaltige Entwicklung in Johannesburg die „Weltdekade zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (2005–2014)“ ausgerufen. Dadurch sollte die Implementierung von BNE in das gesamte Bildungswesen vorangetrieben werden. Hemmer und Reinke (2017) bilanzieren, dass es zu zahlreichen zielführenden Initiativen und Projekten kam, kritisieren aber, „dass eine strukturelle Einbindung nicht hinreichend gelang“ (ebd.: 38). In einem Vorwort der Deutschen UNESCO-Kommission attestierte auch de Haan der UN-Weltdekade ebenfalls zunächst eine allgemein positive Entwicklung im Bereich der Kindergärten, Schulen, in den Bereichen Berufsbildung und besonders der außerschulischen BNE (DUK 2012). Trotz dieser messbaren Ergebnisse sieht de Haan (2015) noch einen großen Entwicklungsbedarf, um in BNE dauerhaft „vom Projekt zur Struktur“ zu gelangen.

Im Jahr 2009 wurde auf der internationalen Halbzeitkonferenz der UN-Dekade in Bonn mit der „Bonner Deklaration“ Bilanz gezogen und weitere Aktivitäten wurden für die Zukunft eingefordert. Ein Jahr nach dem offiziellen Ende der Weltdekade BNE verabschiedete die UN-Generalversammlung im Jahr 2015 die „Agenda 2030“ (UN 2015). In dieser von allen Mitgliedern der Vereinten Nationen beschlossenen Agenda sind 17 Nachhaltigkeitsziele für alle Staaten der Erde formuliert. Zum Erreichen dieser Ziele spielt das SDG 4 (Hochwertige Bildung) und darin besonders Bildungsziel 4.7 eine zentrale Rolle (Schreiber/Siege 2017: 5):

„SDG 4: Inklusive, gerechte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten des lebenslangen Lernens für alle fördern. [...] 4.7: [...] bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden Wissen und Fertigkeiten erwerben, die benötigt werden, um nachhaltige Entwicklung zu fördern, einschließlich u.a. durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensformen [...]“ (UN 2015: 18).

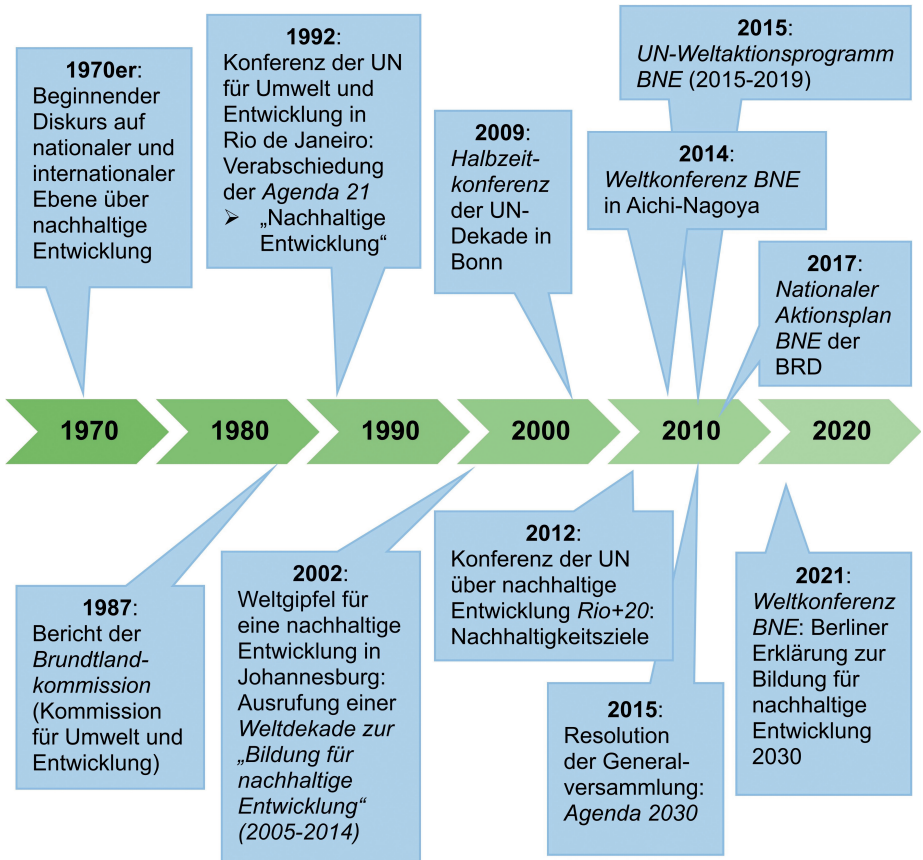


Abb. 1: Zeitleiste der internationalen Meilensteine einer Bildung für nachhaltige Entwicklung /
Quelle: Nach Wittlich 2021 (verändert)

Im selben Jahr startete das UN-Weltaktionsprogramm *Bildung für nachhaltige Entwicklung* (WAP-BNE), welches die dauerhafte und stärker strukturell geforderte weltweite Verankerung von BNE in allen Bildungsbereichen zum Ziel hatte. Das für den Zeitraum von 2015 bis 2019 aufgesetzte Programm wurde in Deutschland vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der Deutschen UNESCO-Kommission koordiniert. Der 2017 veröffentlichte *Nationale Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung* (DUK 2017) beinhaltet dabei die deutsche Strategie zur Umsetzung dieses Vorhabens. Auch wenn die BNE-Implementierung über nahezu drei Dekaden betrachtet langsam und projektorientiert erfolgt(e), so lassen sich heute

messbare Ergebnisse in allen Bildungsbereichen vorzeigen, die mittlerweile auch mit einer stärkeren Beforschung von BNE-Bildungsangeboten in formalen, informellen und non-formalen Bereichen einhergehen. Ergebnisse aus aktuellen Publikationen zu Nachhaltigkeit und BNE im Hochschulsystem (z. B. Holst/Singer-Brodowski 2022), in der beruflichen Bildung (Holst 2022), in der frühen Bildung (Holst/Singer-Brodowski 2022), in der Schule (Brock/Holst 2022) oder in der außerschulischen Bildung (Wittlich/Brühne 2022) zeigen deutlich, dass sich BNE struktureller entwickelt hat, dass sie aber immer noch auf dem Weg zur Struktur ist. Dabei ist auch der BNE-Forschung eine zunehmende Fragmentierung, im Sinne spezieller Fokusse, zu attestieren, wenn auch nach wie vor die Wirkungen von BNE-Bildungsmaßnahmen unzureichend erforscht sind (Rieß/Apel 2006; Wittlich 2021). Zudem zeigen sich, bildungsföderalistisch bedingt, deutliche Unterschiede innerhalb der quantitativen und qualitativen Implementierung (vgl. Holst/Brock/Singer-Brodowski et al. 2020).

Die Fülle an BNE-Publikationen mit definierendem Inhalt erschwert eine einheitliche Definition des Bildungskonzepts, welche sich zudem im Fluss der Zeit ohnehin auch verändert. Eine jüngere Literaturanalyse hat sechzehn BNE-Kriterien hervorgebracht, die ein zeitgemäßes BNE-Verständnis skizzieren (vgl. Wittlich/Brühne 2020: 8). Demnach gehören auch *Systemisches Denken* sowie *Transformation* zu den Kernkriterien eines aktuellen BNE-Begriffverständnisses. Angesichts des hohen Komplexitätsgrades, den Nachhaltigkeits- und Transformationsthemen aufweisen, ist es nicht weiter verwunderlich, dass viele BNE-Definitionen und -Konzepte auf systemisches Denken verweisen.

Das systemische Denken kann in diesem Kontext als Konzept wie auch als Konstrukt im Sinne von Systemkompetenz verstanden werden (vgl. Köck/Rempfler 2004; Rempfler/Uphues 2010; Mehren/Rempfler/Ulrich-Riedhammer et al. 2016). Gerade die Systemkompetenz kann durch BNE-Kontexte gezielt gefördert werden (Roczen/Fischer/Fögele et al. 2021; Schmalor 2021). Nach Mehren/Rempfler/Ulrich-Riedhammer et al. (2016) ist eine systemorientierte Aufbereitung von Unterrichtsinhalten sowie die metakognitive Reflexion des eigenen Erkenntnisgewinns dabei eminent wichtig. Wenn Bildung zur Bewältigung von Transformationsprozessen beitragen kann, dann sollten Lernende zu einem systemischen Denken und zukunftsfähigen Verhalten befähigt werden. Im Unterricht darf es daher nicht um eine didaktische Reduktion komplexer Transformationsprozesse gehen, sondern es sollte eine Erhöhung der Eigenkomplexität der Lernenden angestrebt werden, bei der diese nicht in verkürzten Taten-Folgen-Zusammenhängen denken, sondern durch die Lehrkraft angeleitet werden, komplexe Ursache-Wirkungs-Gefüge und deren Rückkopplungseffekte im Kopf durchzuspielen (vgl. Scheunpflug 2019: 67; vgl. Mehren/Rempfler/Ulrich-Riedhammer et al. 2016: 148). Die Bedeutung von Systemen wird in einigen Unterrichtsfächern als leitendes Konzept verstanden (z. B. Chemie (KMK 2020a), Physik (KMK 2020b; KMK 2004b) und Biologie (KMK 2020c; KMK 2004a)). In der Geographie stellt die Systemkompetenz als metakognitive Strategie ein Alleinstellungsmerkmal dar (DGFG 2020). So ist die Systemkompetenz im Geographieunterricht als Hauptbaskonzept verankert (vgl. Abb. 2). Ihre Perspektive beschränkt sich nicht nur auf Natursysteme, sondern lässt sich angelehnt an Weichhart (2003) in drei verschiedene Arten von Systemen differenzieren: das humangeographische System (z. B. nachhaltiger Städtebau), das natur-

geographische System (z.B. Grundlagen des Klimawandels) und das Mensch-Umwelt-System (z.B. Übersterblichkeit bei Hitzewellen), wobei die erstgenannten einzelne Subsysteme repräsentieren (vgl. Mehren/Rempfler/Ulrich-Riedhammer et al. 2016). Bezogen auf Transformationsprozesse in Stadt und Land wird der systemische Zugang durch die Systemkomponenten *Struktur* (z.B. räumliche Verteilung und Auswirkungen der hohen Temperaturen und die Unterschiede zwischen Stadt und Land), *Funktion* (z.B. Hitzeinseleffekte in urbanen Räumen versus Kühleffekte von Begrünungsflächen in ländlichen Räumen) und *Prozess* (z.B. Entwicklung der hitzeinduzierten Krankheits- und Todesfälle) sowie die *Maßstabsebenen* (z.B. Entwicklung von (Teil-) Lösungsansätzen, negative Auswirkungen des Klimawandels auf lokaler, nationaler und globaler Ebene) erweitert.

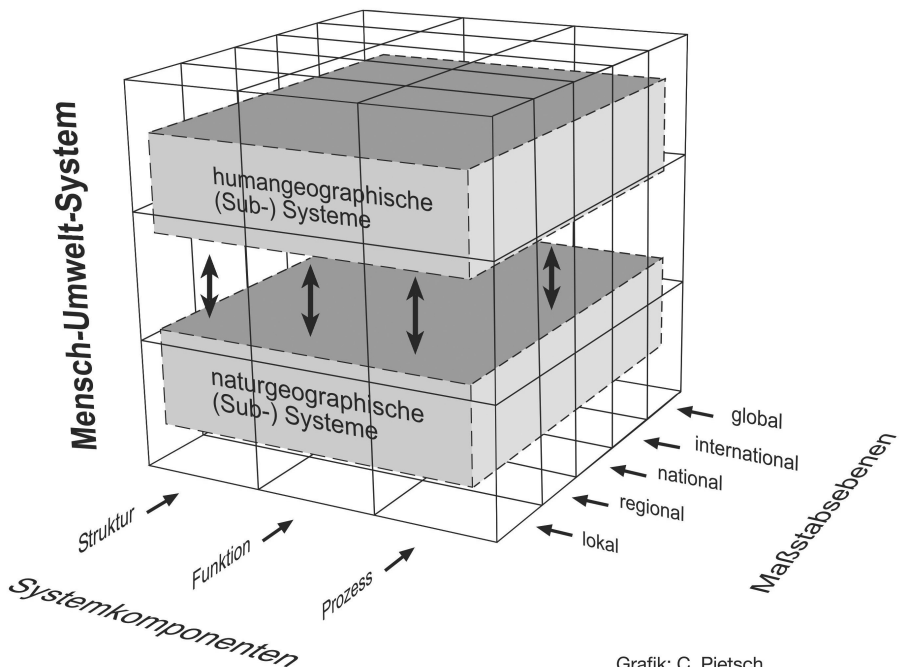


Abb. 2: Basiskonzepte der Analyse von Räumen im Fach Geographie / Quelle: DFG 2020: 11

Da sich die beschriebenen Grundprinzipien von Systemen in den Themenfeldern nahezu aller Unterrichtsfächer wiederfinden lassen, ist die Systemkompetenz metaphorisch gesehen als ein Schlüssel zu begreifen. Anzustreben ist, dass es den Lernenden gelingt, diese Prinzipien zu erkennen und sie zunehmend auf neue, ihnen bislang unbekannte Sachverhalte zu transferieren. Auf diese Weise lassen sich langfristig gefestigte Wissensstrukturen konstruieren (vgl. Mehren/Rempfler 2018). Diese bilden die Basis für ein grundlegendes Verständnis, welches flexibel auf neue Sachverhalte und Situa-

tionen angepasst werden kann. Damit hat die Systemkompetenz auch eine enorme Bedeutung im Hinblick auf das Bewältigen von komplexeren Situationen in der jetzigen und zukünftigen Lebenswelt von Schülerinnen und Schülern. Darüber hinaus ist sie in hohem Maße passungsfähig mit dem gesundheitsorientierten Konzept der Planetary Health.

5 Planetary Health – Ein ergänzendes Konzept

Es bietet sich nun an, das in weiten Teilen etablierte Konzept einer BNE um klimawandelinduzierte Gesundheitsthemen, die durch das junge Konzept einer Planetary Health adressiert werden, zu erweitern. Aufgrund der enormen Fülle an klimawandelinduzierten (neuen) Herausforderungen und Krankheitsbildern (vgl. Abb. 3) scheint dies nicht nur sinnvoll, sondern auch geboten zu sein.

Dabei ist es allerdings problematisch, kontinuierlich neue Konzeptionen zu generieren. Um zu verhindern, dass die Bildungspraxis von der Theorieebene entkoppelt oder irritiert wird, sollte es darum gehen, aktuelle Entwicklungen und Perspektiven in etablierte (Umwelt-)Bildungskonzepte einzubinden und diese pädagogisch, didaktisch und methodisch weiterzuentwickeln. Eine derartige Form der gewinnbringenden Weiterentwicklung stellt die Einbindung von Planetary Health in BNE dar (Abb. 4). Die Planetary Health Alliance, ein Konsortium angegliedert an die Harvard-Universität, vereint verschiedene Perspektiven aus Medizin, Naturwissenschaften und Gesellschaftswissenschaften. Die Allianz spricht sich für ein integratives Naturverständnis aus (vgl. Faerron Guzmán/Aguirre/Astle et al. 2021). Gerade die individuelle Ebene der Sensibilisierung für Gesundheitsrisiken ist dabei ein zentrales Moment, indem Planetary-Health-Ansätze Aspekte planetarer und individueller Gesundheit zusammenführen (Koplan/Bond/Merson et al. 2009). Dabei zielt er auf die Erarbeitung von Lösungen und Anpassungsstrategien an globale Gesundheitsrisiken und schließt ebenfalls an die Nachhaltigkeitsziele der Zukunftsstrategie Agenda 2030 an (UN 2015). Potenziell problematisch erscheinen mag bei diesem Ansatz, dass Naturschutz hier primär mit dem Ansinnen eines Wohlergehens des Menschen begründet wird. Insofern lässt sich diese Perspektive als anthropozentrisch bezeichnen, wie sie auch durch den Begriff der *Umwelt* transportiert wird (vgl. Bertolini 2015: 5). Einer solchen Betrachtung, in der die Natur vor allem „als Instrument des Menschen“ (ebd.: 6) in Erscheinung tritt, stehen Ansätze einer Umweltethik gegenüber, die eher die Natur als Wert an sich identifizieren. Jedoch lassen sich auch solche Positionen hinsichtlich ihrer normativen Fundierung kritisieren: „Einen sogenannten intrinsischen Wert allein als Argument für eine Sorge der Natur außerhalb von anthropozentrischen Nutzenerwägungen des Menschen heranzuziehen, ist für eine rationale Argumentation unzureichend, da er nur intuitiv oder als Gefühl erfasst werden kann“ (Bertolini 2015: 183). Ohne diese philosophische Erörterung an dieser Stelle zu vertiefen, erscheint es im Bildungskontext durchaus geboten, diese primär anthropozentrische Betrachtung von Natur den Lernenden deutlich zu machen und als nicht einzig gebotene, jedoch zulässige Begründung von Bemühungen um Nachhaltigkeit zu kennzeichnen. Denn gerade in der konkreten Bezugnahme auf die Bedeutung von Natur für die menschliche Gesundheit liegt ein didaktisches Potenzial. Der Aufforderungscharakter, den PH-Ansatz in BNE-Bildungskontexte zu implementieren, ist dementsprechend hoch.

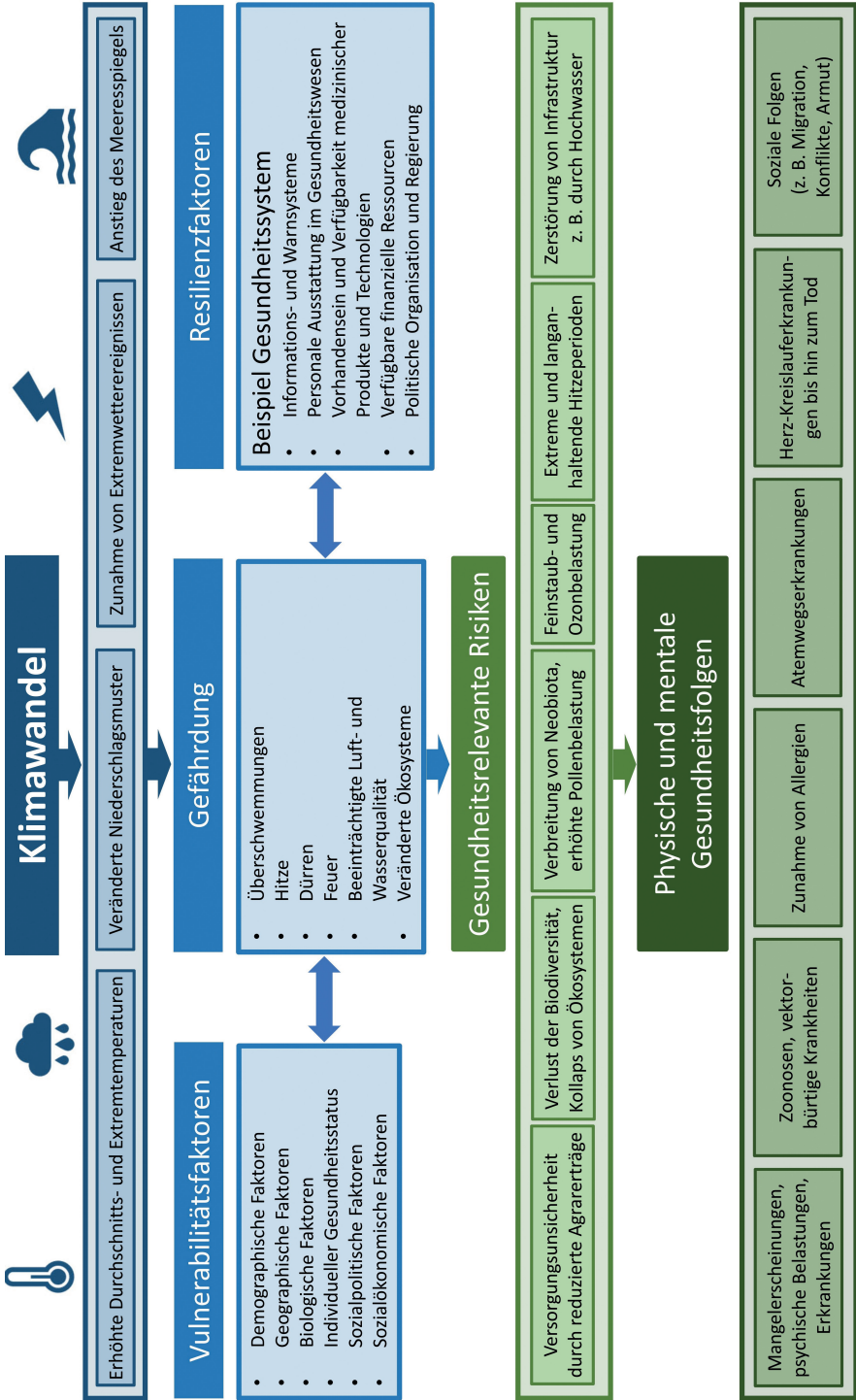


Abb. 3: Exemplarische Wechselwirkungen zwischen Klimawandel und Gesundheit / Quelle: In Anlehnung an Kistemann/Schwikart/Butsch 2019; WHO 2021

Abbildung 4 stellt verschiedene Synergien dar, die sich durch die Integration des PH-Ansatzes in das Bildungskonzept der BNE ergeben. Dies gilt vor allem für die vier Dimensionen der Nachhaltigkeit und für die Maßstabebenen. Der Zweiklang im linken Teil der Abbildung zeigt, wie sich Kontexte einer planetaren Gesundheit mit der individuellen Gesundheit verschränken:

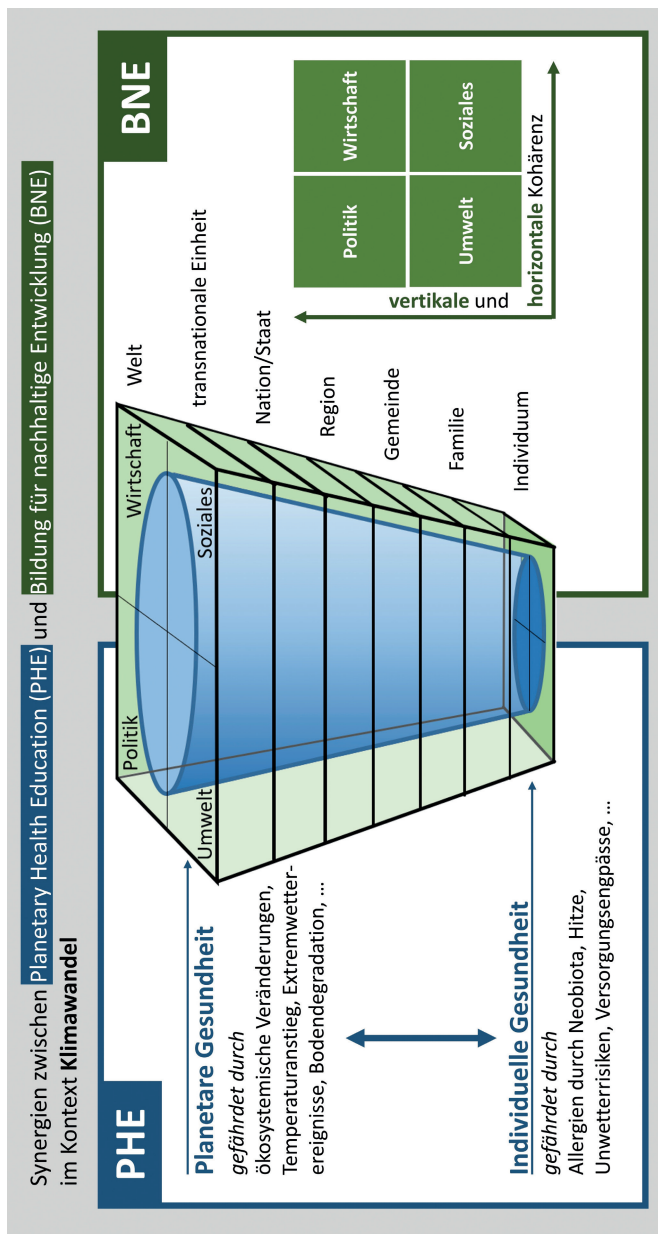


Abb. 4: Synergien zwischen Planetary Health (PH) und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Kontext Klimawandel / Quelle: Eigene Darstellung

Wird beispielsweise die planetare Gesundheit durch ökosystemische Veränderungen gefährdet, so kann für die individuelle Gesundheit eine Gefährdung durch Neobiota die Konsequenz sein; Extremwetterereignisse können zu Unwetterschäden mit katastrophalen Folgen für Einzelhaushalte führen (vgl. Schäfer/Mühr/Daniell et al. 2021). Die Integration des PH-Konzepts in BNE ermöglicht damit auch einen neuen, vielschichtigen Beitrag zur transformativen Bildung, wie sie grundlegend von Medzirow (2000) oder jüngst von Pettig (2021) für den Geographieunterricht expliziert wurde.

6 Bildungspraktische Zugänge: Die Beispiele „Hitze“ und „Neobiota“

Anknüpfend an die diskutierten Konzepte wird im Folgenden anhand der zwei Beispiele „Hitze(-Wellen) und Hitzeinseleffekte“ sowie „invasive Neobiota“ (am Beispiel des Eichenprozessionsspinner) eine mögliche didaktisch-methodische Umsetzung für den Unterricht skizziert. Die Beispiele sind aktuell, zeichnen sich durch eine hohe gesellschaftliche Relevanz aus und bieten zugleich einen deutlichen Bezug zur Lebenswelt der Lernenden (Schüler/innenorientierung). In der Unterrichtspraxis haben sich handlungsorientierte Methoden bewährt. Werden diese mit neueren Überlegungen und Lerngelegenheiten im Sinne eines transformativen Verständnisses einer BNE kombiniert (vgl. Pettig/Ohl 2023; Vare/Scott 2007), die auf eine dialektische Überwindung von Widersprüchen und Emergenz abzielen, lassen sich Settings konstruieren, die Schüler/innen zur Überwindung tradiertener Denk- und Handlungsmuster anregen. Dabei bedient sich der Ansatz eines Dreischritts aus *Positionieren*, *Reflektieren* und *Experimentieren* und fördert das gemeinsame Arbeiten an einer Fragestellung, die einen engen Nahraumbezug aufweist (vgl. Pettig 2021). Um Partizipationsprozesse anzubahnen, ist es hilfreich, wenn konkrete Handlungsmöglichkeiten in PH-Lernarrangements implementiert werden. Auf diese Weise wird die Herausbildung neuer Eigenschaften und Systemstrukturen unterstützt sowie ein Schüler/innenbeitrag zur klimawandelbedingten Transformation geleistet. Demnach sollen PH-Lernarrangements, ganz im Sinne des *Handprint-Konzepts* (Germanwatch 2023), *Handlungslust* erzeugen und *Handlungsmut* aufbauen. Dadurch kann das Vertrauen der Schüler/innen in das eigene Tun gestärkt werden, worin auch ein Bezug zum Konzept der Resilienz besteht (vgl. Kap. 2; vgl. Hahne/Kegler 2016).

Ein erstes Beispiel ist das Thema „Hitze(-Wellen) und Hitzeinseleffekte“ (UHI-Effekt) in ländlichen und noch stärker in städtischen Siedlungsbereichen, die in jüngerer Vergangenheit (z. B. Sommer 2018 oder 2022) medial sehr präsent waren (DWD 2022). Ursächlich hierfür ist die Differenz der Temperaturen zwischen dem kühlen Umland und dem wärmeren Innenstadtbereich, die ihr Maximum bei geringer Bewölkung und windarmen Wetterlagen ausprägt. In Großstädten kann dieser Unterschied bis zu zehn Grad betragen. Maßgeblich beeinflusst wird die Lufttemperatur in Städten von der Geometrie der Gebäude, den thermischen Konditionen der Baumaterialien, den Strahlungseigenschaften der Oberflächen und den Tätigkeiten der Menschen, die Wärme freisetzen können – wie beispielsweise durch Verkehr, Straßenbauarbeiten oder Hausbrand (vgl. Hupfer/Kuttler 2005). Die Folgen dieser urbanen Hitzeinseln sind vielfältig. Insbesondere an heißen Sommertagen steigt die Gefahr von Hitzestress für die Einwohner/innen beachtlich an, was für ältere Menschen, Kinder oder Perso-

Infobox Beispiel 1 - Hitzewellen/Hitzeinseleffekt

Einstieg: Beispiele für Hitzewellen der letzten Jahre (2018, 2022), mit Berichten aus den Medien. Zahlen und weiteres Datenmaterial werden recherchiert und thematisiert. Bereits hier können die Schüler/innen, durch die Aufbereitung als Social-Media-Post, aus ihrer Lebenswelt abgeholt werden. Gemeinsam werden dann vor allem die Folgen dieser Ereignisse für unterschiedliche Schüler/innen thematisiert und diskutiert. Die Äußerungen der Lerngruppe sollten geclustert und schriftlich fixiert werden.

Unterrichtsverlauf: Anknüpfend an den Einstieg werden die Folgen von Hitze für unterschiedliche Personengruppen in den Mittelpunkt gerückt. Dabei werden auch eigene Erfahrungen der Schüler/innen ausgetauscht. Die Lehrkraft kann dabei lenkend agieren, indem sie verschiedene Personen steckbriefartig oder mit einem kurzen, eingesprochenen Interviewtext vorstellt und die Lernenden zur Perspektivenübernahme sowie Sensibilisierung angeregt werden. Auf diese Weise wird die Reflexion des eigenen Denkens ermöglicht. Um eventuell bestehende Wissenslücken zu schließen, die Sachverhalte richtig einzuordnen und die verschiedenen Positionen kritisch hinterfragen zu können, erfolgt im weiteren Verlauf die inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand, der unter Zuhilfenahme des Modells (Abb. 3) eingeordnet wird. Kleine Arbeitsgruppen werden gebildet, die kooperativ zu verschiedenen Schwerpunkten arbeiten, z. B. klimatologische Ursachen, räumliche Ausstattung mit Regionalbezug oder individuelle, gesundheitliche Folgen von Hitze.

Methodische Herangehensweisen: Methodisch passend ist die Arbeit im Partner/innenpuzzle, Venn-Diagramm oder Lerntempoduett. Während in der ersten Phase (Think) zunächst individuell gearbeitet wird, kann in der zweiten Phase (Pair) ein Austausch der Arbeitsergebnisse erfolgen und gemeinsam darauf aufbauend eine neue Aufgabe bearbeitet werden. Diese impliziert eine Beschreibung, Analyse und Diskussion von Adaptions- und Mitigationsstrategien, wobei in bauliche/landschaftsarchitektonische und/oder gesundheitsfördernde Maßnahmen differenziert werden kann. Die dritte Phase (Share) umfasst die Präsentation der erarbeiteten Strategien, z. B. mithilfe eines selbstgestalteten Erklärvideos oder mit einem Podcast-Beitrag. Zum Abschluss der Unterrichtseinheit werden die Strategien experimentell erprobt. So können beispielsweise ein Begrünungs- und Beschattungskonzept für den Schulhof konzipiert, Pläne für die Fassaden- oder Dachbegrünung des Schulgebäudes entwickelt oder konkret hitzebedingte Schutzmaßnahmen für die Innenräume umgesetzt werden. In einem gemeinschaftsstärkenden Arbeitseinsatz und unter finanzieller Unterstützung von lokalen Unternehmen sowie Akteurinnen und Akteuren kann idealerweise die Umsetzung erfolgen. Interventionen, bei denen Schüler/innen, Lehrkräfte und pädagogische Mitarbeitende an heißen Tagen zu ihrem gesundheitlichen Befinden befragt werden, zeigen die Wirksamkeit der Maßnahmen auf oder geben Anlass zur weiteren Optimierung. Die Ergebnisse werden in einer abschließenden Veranstaltung medienwirksam gewürdigt oder können in verschiedenen anderen Formaten,

auch politisch, nach außen getragen werden. Um die Unterrichtseinheit zu schließen, sollte ein Rückbezug zum Einstieg erfolgen und die einzelnen Aussagen und Perspektiven sollten reflektiert werden. Ganz im Sinne eines Erkennen-Bewerten-Handeln-Dreiklangs soll ein solches Hitze-Modul Schüler/innen nicht nur für hitzeinduzierte Gesundheitsrisiken sensibilisieren (Erkennen) oder sie dazu befähigen, begründete Sachurteile bezüglich baulicher Entwicklungsmaßnahmen zu fällen (Bewerten). Vielmehr sollten sie kollaborativ an Konfliktlösungen arbeiten und in einem lokalen wie globalen Wandel handlungsfähig sein, indem sie partizipieren und ihre eigene schulische wie private Lebenswelt mitgestalten (Handeln). Im Zuge eines kumulativen Kompetenzerwerbs (vgl. Schreiber/Siege 2016: 95 → Kernkompetenzen des Lernbereichs Globale Entwicklung) können dabei erworbene Kompetenzen auf andere raumbezogene Sachverhalte transferiert und gefestigt werden.

nen mit Vorerkrankungen wie Herz-Kreislauf-Schwächen ernsthafte Folgen nach sich ziehen kann. Daten des DWD und des RKI zeigen deutliche positive Korrelationen zwischen überdurchschnittlich heißen Sommertagen und hitzebedingten Sterbefällen im Zeitraum von 1992 bis 2021 (vgl. Winklmayr/Muthers/Niemann et al. 2022).

Als zweites Beispiel bietet sich das Thema „Invasive Neobiota“ an, das in städtischen sowie stärker noch in ländlichen Räumen von Bedeutung ist. Als Neobiota werden gebietsfremde Tier- (Neozoen) und Pflanzenarten (Neophyten) bezeichnet, die anthropogen bedingt immigriert sind. Mobilität und Globalisierung spielen dabei eine bedeutende Rolle, wie auch der anthropogene Klimawandel (BfN 2022). Neobiota genießen dabei einen besonderen Konkurrenzvorteil: Sie sind in der Regel thermophil, verfügen über hohe Anpassungskapazitäten und können schneller überdauernde Populationen aufbauen (vgl. BfN 2022). Verzeichnen sie hohe Reproduktionserfolge und breiten sich schnell unkontrolliert aus, wird auch von invasiven Neobiota gesprochen. Ein sich aktuell invasiv ausbreitendes Neozoon ist der Eichenprozessionsspinner, der sich in den vergangenen Jahren zu einem bedeutenden Schadinsekt für Eichen- und Kiefernbestände in Mittel- und Südeuropa etabliert hat (vgl. JKI 2019). Die Raupen der Schmetterlingsart fressen den befallenen Baum kahl, sodass dieser gegenüber anderen Stressfaktoren wie Trockenheit oder anderen Schädlingen wie dem Eichenmehltau signifikant anfälliger ist. Hinzu kommt die große gesundheitliche Gefahr für Menschen und Tiere. Die mit Widerhaken versehenen Brennhaare der Raupen enthalten Thaumetopoein, ein Nesseltgift, das eine Überreaktion des Immunsystems hervorrufen kann (vgl. Schwenke 1978). Bei Wind können sie in der Luft transportiert werden oder am Bodenbewuchs haften bleiben, sodass sie über Kleidung weitergetragen werden. Immer wieder werden so neue Reaktionen wie Juckreiz oder Hautentzündungen hervorgerufen. Bei entsprechender Vorbelastung sind zudem Schwindel oder Fieber möglich.

Infobox Beispiel 2 - Neobiota

Einstieg: Um in das Thema „Neobiota“ einzusteigen, empfiehlt sich die Nutzung eines digitalen Quiz. Dabei können die Lernenden die einzelnen Neophyten und Neozoen durch Bilder optisch erfassen und erhalten die Aufgabe, zuzuordnen, welche Arten sie in ihrer Heimatregion verorten. Im Anschluss erfolgt die Auflösung, bei der gemeinsam über die Ergebnisse diskutiert wird und Leitfragen für das weitere Vorgehen aufgestellt werden (etwa: Welche Neobiota gibt es in unserem Nahraum? Wie kommen sie hierher? (Warum) Sind sie gefährlich? Welche Maßnahmen gibt es?).

Unterrichtsverlauf: Nach der Einstiegsphase erfolgt eine kleine Exkursion in die nähere Umgebung der Schule. Im besten Fall hat bereits eine Vorerkundung durch die Lehrkraft stattgefunden, sodass bereits die Stellen bekannt sind, an denen sich Neobiota finden lassen. Bei der Bestimmung der Arten kann die ganze Breite von digitalen Bestimmungssaplikationen genutzt werden, die beispielsweise der NABU bereitstellt (vgl. NABU 2023). Zurück von der Erkundung werden die Funde und Beobachtungen gesammelt und im Plenum anschaulich zusammengetragen. Anknüpfend an die eingangs aufgestellten Leitfragen, die jetzt mit den Erkundungsergebnissen teilweise beantwortet werden können, werden nun Hypothesen für das weitere Vorgehen aufgestellt (z. B. Eichenprozessionsspinner sind nur für ältere Menschen (Ü60) gefährlich; Riesenbärenklau löst nur allergische Reaktionen aus). Auch Vermutungen über einzelne Hypothesen können getroffen werden.

Methodische Herangehensweisen: Im Folgenden wird das forschende Lernen organisiert. Aus der letzten Plenumsphase bilden sich Interessengruppen, die sich spezifisch mit bestimmten Arten auseinandersetzen möchten. Die Anzahl der Gruppen kann frei gewählt werden und richtet sich nach der Zahl der Sichtungen der Arten oder nach der Anzahl der Hypothesen, die untersucht werden möchten. In den Gruppenarbeiten verifizieren oder falsifizieren die Mitglieder ihre Hypothesen, indem sie verschiedene Materialien und Medien wie Texte, Bilder, Videos oder Kartenmaterial analysieren. Am Ende werden die Ergebnisse der ganzen Klasse vorgestellt und mit den eingangs aufgestellten Hypothesen/Vermutungen verglichen. Auch ein Rückbezug zum Einstieg sollte an dieser Stelle erfolgen. Um auch das nachhaltige Handeln zu fördern, empfiehlt es sich, kleine Erklärvideos selbst zu erstellen und diese auf der Schulhomepage zur Verfügung zu stellen. Darin sollten Präventions- und Abwehrmaßnahmen erläutert werden. So können andere Personen für die Neobiota im Nahraum sensibilisiert und ggfs. Maßnahmen zur Eindämmung ergriffen werden. Dazu könnte auch die Erstellung von Verbreitungskarten nützlich sein, die der Gemeinde zur Verfügung gestellt würden. Die motivierende Arbeit mit Erfassungs-Apps des NABU bringt zudem den Vorteil, dass invasive Arten über eine App-Funktion gemeldet werden können. Somit leisten die Schüler/innen durch ihre eigenen Erkundungen gleichzeitig einen Forschungsbeitrag aus ihrem Nahraum, der in nationale und europäische Datenbanken/Kontexte eingebettet sein wird.

Beide Beispiele sind aufgrund ihres Komplexitätsgrads sowie angesichts ihres direkten Lebenswelt- und Regionalbezugs gut geeignet, um Systemkompetenz in städtischen und ländlichen Räumen handlungsorientiert zu fördern und den Ansprüchen einer BNE im transformativen Verständnis gerecht zu werden (vgl. Pettig/Ohl 2023; vgl. Vare/Scott 2007). Methodisch gesehen ist diesbezüglich auch das Einbinden außerschulischer Lernorte sinnvoll, gelten diese doch in Bezug auf die Intentionen einer BNE als bedeutsam, da sie das Umweltbewusstsein im eigenen Lebensraum fördern (Bartsch-Herzog/Opp 2011; Schockemöhle 2009), kompetenzfördernd sind (Wilhelm/Messmer/Rempfler 2011) und weil dem außerschulischen Lernen durch die Effekte der direkten Begegnung am ehesten die Möglichkeit zugeschrieben wird, die Diskrepanz zum Pro-Umwelthandeln zu überwinden (Kuckartz/Rheingans-Heintze 2006). Der Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung schätzt die Einbeziehung außerschulischer Bildungsakteure für das Gelingen von BNE als wesentlich ein (Engagement Global 2016: 33).

Durch die Integration des PH-Ansatzes gelingt eine Sensibilisierung der Jugendlichen für das Thema der klimawandelinduzierten individuellen Gesundheitsrisiken, die durch Beobachtungen, Kartierungen, Experimente oder eigene Befragungen im Nahraum weiter ergänzt und gestärkt werden kann. Das Einbringen dieser Ergebnisse in die systemische Betrachtung der Sachverhalte trägt zu einem besseren Verständnis bei. Großes Potenzial für die Förderung des systemischen Denkens hat etwa die Methode des *Concept Mappings* (Erstellung eines Wirkungsgefüges), die es erlaubt, verschiedene Teilkompetenzen miteinander zu vernetzen, aber auch die getrennte Förderung von Kompetenzen bei gegenseitiger Unabhängigkeit zu schulen (Brühne/Harnischmacher 2019; Mehren/Rempfler/Ulrich-Riedhammer 2015). Auf dieser Basis werden die Komplexität von Nachhaltigkeitsthemen handhabbar gemacht, nicht-nachhaltige Strukturen kritisch hinterfragt sowie Dilemmata nachhaltiger Entwicklung diskutiert. Auch die eigene Involviertheit in diese Verhältnisse und Abläufe wird in diesem Kontext kritisch reflektiert und die Ausbildung einer eigenen Haltung gefördert (vgl. Pettig 2021: 9). Beides stärkt die Resilienz und befähigt die Jugendlichen, den klimawandelinduzierten Herausforderungen, die sich in städtischen und ländlichen Räumen auf eine ähnliche, zugleich spezifische Art zeigen, zu begegnen und mündig sowie partizipativ zu agieren. Mithilfe des *Handprint-Konzepts* (Germanwatch 2023) kann der positive, individuelle Beitrag zu einer Transformation verdeutlicht werden. Der Handabdruck steht dabei für nachhaltiges Handeln und Engagement, für ein Umsetzen von Wissen in lokalen, regionalen und globalen Kontexten. Dabei sind die initiierenden Prozesse, die von einzelnen Handelnden ausgehen, nicht zu unterschätzen. Durch positive Ausstrahleffekte können sie leitend für andere sein, sodass dem individuellen Handabdruck, im Sinne einer positiven Handlungsstrategie, eine gesellschaftspolitische Bedeutung zuteilwird. Konkret könnten Schüler/innen am Ende eines PH-BNE-Moduls an einer Gemeinde- oder Stadtratssitzung teilnehmen. Beispielsweise können selbst erhobene Messergebnisse zu Hitzeinseleffekten präsentiert und lösungsorientierte Maßnahmen (z. B. Neupflanzungen oder Beantragung von Verschattungsmaßnahmen) vorgestellt werden. Je nach Thema sind viele andere Partizipationsmöglichkeiten denkbar. Damit würde auch eine Kernkompetenz zum Handeln im Lernbereich Globale Entwicklung erfüllt werden: „Die Schülerinnen und Schüler können und sind aufgrund ihrer mündigen Entscheidung bereit, Ziele der nachhaltigen Entwicklung im

privaten, schulischen und beruflichen Bereich zu verfolgen und sich an ihrer Umsetzung auf gesellschaftlicher und politischer Ebene zu beteiligen“ (Engagement Global 2016: 95).

7 Fazit

Der PH-Ansatz bietet spezifische Potenziale für Bildungsangebote in städtischen und ländlichen Räumen. Im Vergleich mit bereits etablierten Konzepten einer Bildung für nachhaltige Entwicklung zeigt sich in der konzeptionellen Fusion (PH-BNE) ein synergetischer Nutzen hinsichtlich der Entwicklung eines systemischen Denkens (Mehren/Rempfler 2018). Wenn im Schulunterricht erlangte Systemkompetenz und ein damit einhergehendes, tieferes Verständnis über komplexe, problematische Fehlentwicklungen mit Folgen für die Gesundheit schlussendlich dazu führt, dass die Lernenden selbst initiativ werden, dann ist ein wesentliches Ziel einer partizipatorischen Bildung für nachhaltige Entwicklung erreicht. An zwei Beispielen wurde das Konzept einer Planetary Health fachlich, aber auch fachdidaktisch konkretisiert. Dabei zeigt der Beitrag, welche Bildungsinhalte und Bildungskontexte im Rahmen des PH-Ansatzes geeignet sind und wie sie methodisch erschlossen werden können, um eine nachhaltige Transformation zu befördern. Die beispielhaft gewählten, klimawandelinduzierten Probleme wie auch die skizzierten (Teil-)Lösungen tangieren gleichsam die individuelle Gesundheit von Schülerinnen und Schülern und letztlich auch die ihres gesellschaftlichen Umfeldes. Dabei existieren zu jedem Transformationsfeld eine Vielzahl an weiteren, bedeutsamen Themen mit Bezug zum PH-Konzept (vgl. Tab. 1). Adressatengerecht gestaltete Lernmodule sind ein erster Schritt, um Lernende mit Wissen, Erkenntnissen, Kompetenzen und den Fähigkeiten auszustatten, die es braucht, um handlungsfähig zu werden. Hochwertige Bildung (SDG 4) kann eine gesellschaftliche, nachhaltige Transformation unterstützen, weshalb der Ansatz einer um Planetary Health erweiterten BNE konzeptionell wie bildungspraktisch zielführend ist.

Literatur

- Aktionsrat Bildung (2021): Nachhaltigkeit im Bildungswesen – was jetzt getan werden muss. Gutachten für die Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. Münster.
- Bagoly-Simó, P. (2014): Implementierung von BNE am Ende der UN-Dekade. Eine internationale Vergleichsstudie am Beispiel des Fachunterrichts. In: Zeitschrift für Geographiedidaktik 42 (4), 221-256.
- Bagoly-Simó, P. (2021): Are We Sustainable Yet? Results of a Longitudinal Curriculum Study by Means of Topic-Based Indicators. In: Zeitschrift für Geographiedidaktik 49 (3), 130-148.
- Bagoly-Simó, P.; Hemmer, I. (2017): Bildung für nachhaltige Entwicklung in den Sekundarschulen – Ziele, Einblicke in die Realität, Perspektiven. <https://edoc.ku.de/id/eprint/25373/> (30.09.2022).
- Bartsch-Herzog, B.; Opp, C. (2011): Interaktive Umweltbildung am Beispiel eines Gewässerlehrpfades an der Ulster. In: Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften (32/33), 19-32.
- Bertolini, F. (2015): Der Wert der Natur im Selbstverständnis des Menschen. Untersuchungen zur rationalen Fundierung einer Umweltethik bei McDowell und der Philosophischen Anthropologie. Dissertation. Universität Heidelberg. <https://archiv.ub.uni-heidelberg.de/volltextserver/19753/1/dissertation.pdf> (02.03.2023).
- BfN – Bundesministerium für Naturschutz (2022): Neobiota und invasive Arten. <https://neobiota.bfn.de/grundlagen/neobiota-und-naturschutz.html> (20.07.2022).

- Brock, A.** (2018): Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung im Bildungsbereich Schule. In: Brock, A.; de Haan, G.; Etzkorn, N.; Singer-Brodowski, M. (Hrsg.): Wegmarken zur Transformation. Nationales Monitoring von Bildung für nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Opladen, 25-34.
- Brock, A.; Holst, J.** (2022): Schlüssel zu Nachhaltigkeit und BNE in der Schule: Ausbildung von Lehrenden, Verankerung in der Breite des Fächerkanons und jenseits der Vorworte. Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Berlin.
<https://www.bne-portal.de/SharedDocs/Publikationen/de/bne/schl%C3%BCssel-zu-nachhaltigkeit-und-bne-in-der-schule.html#searchFacets> (07.07.2023).
- Brühne, T.; Harnischmacher, S.** (Hrsg.) (2019): Diercke Concept Mapping. Braunschweig.
- Bruns, A.; Braun, B.** (2021): Nachhaltigkeit und sozialökologische Transformation. In: Schneider-Sliwa, R.; Braun, B.; Helbrecht, I.; Wehrhahn, R.: Humangeographie. Braunschweig, 32-40.
- Büchele, H.; Pelinka, A.** (2012): Qualitatives Wirtschaftswachstum – eine Herausforderung für die Welt. Innsbruck.
- DGFG – Deutsche Gesellschaft für Geographie** (2020): Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss mit Aufgabenbeispielen.
https://geographie.de/wpcontent/uploads/2020/09/Bildungsstandards_Geographie_2020_Web.pdf (19.07.2022).
- DUK – Deutsche UNESCO-Kommission e.V.** (2012): Der Beitrag der UN-Dekade 2005-2014 zu Verbreitung und Verankerung der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Bonn.
- DUK – Deutsche UNESCO-Kommission e.V.** (2017): Nationaler Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung. Bonn.
- DWD – Deutscher Wetterdienst** (2022): Deutschlandwetter im Sommer 2022.
https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2022/20220830_deutschlandwetter_sommer2022_news.html (20.02.2023).
- Engagement Global** (Hrsg.) (2016): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Bonn.
- Faerron Guzmán, C. A.; Aguirre, A. A.; Astle, B.; Barros, E.; Bayles, B.; Chimbari, M.; El-Abbadi, N.; Evert, J.; Hackett, F.; Howard, C.; Jennings, J.; Krzyzek, A.; LeClair, J.; Maric, F.; Martin, O. V.; Osano, O.; Patz, J.; Potter, T.; Redvers, N.; Trienekens, N.; Walpole, S.; Wilson, L.; Xu, C.; Zylstra, M.** (2021): A framework to guide planetary health education. In: The Lancet Planetary Health 5 (5), e253.
https://www.researchgate.net/publication/351053478_A_framework_to_guide_planetary_health_education (05.05.2022).
- Feddersen, H.** (2020): Sozial-ökologische Transformationskonflikte im ländlichen Raum. Eine explorative Fallstudie aus konventionsssoziologischer Perspektive. Hamburg.
<https://www.wiso.uni-hamburg.de/en/forschung/forschungszentren/css/working-paper-series/wp2-feddersen-2020-transformationruralarea.pdf>. (07.07.2023).
- Germanwatch e.V.** (2023): Wandel in Bewegung setzen – Dein Handabdruck macht den Unterschied!
<https://www.germanwatch.org/de/handprint> (18.02.2023).
- Haan, G. de** (2008): Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für Nachhaltige Entwicklung. In: Bormann, I.; Haan, G. de (Hrsg.): Kompetenzen der Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde. Wiesbaden, 23-44.
- Haan, G. de** (2015): Bildung für nachhaltige Entwicklung. Stand und Perspektiven. Rede im Rahmen der konstituierenden Sitzung der Nationalen Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung (29.09.2015, BMBF).
- Hahne, U.; Kessler, H.** (2016): Resilienz – Stadt und Region – Reallabore der resilienzorientierten Transformation. Frankfurt a.M.
- Hemmer, I.; Reinke, V.** (2017): Bildung für nachhaltige Entwicklung – über welche Kompetenzen verfügen Lehrkräfte und Akteur/-innen aus den außerschulischen Einrichtungen? In: Zeitschrift ZLB.KU 1 (1), 38-43.
- Holst, J.** (2022): Nachhaltigkeit & BNE in der Beruflichen Bildung: Dynamik in Ordnungsmitteln, Potentiale bei Berufen, Lernorten und in der Qualifizierung von Auszubildenden. Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Berlin.
<https://www.bne-portal.de/SharedDocs/Publikationen/de/bne/nachhaltigkeit-und-bne-in-der-beruflichen-bildung.html#searchFacets> (07.07.2023).
- Holst, J.; Brock, A.; Singer-Brodowski, M.; de Haan, G.** (2020): Monitoring Progress of Change. Implementation of Education for Sustainable Development (ESD) within Documents of the German Education System. In: Sustainability 12 (10), 406-425.

- Holst, J.; Singer-Brodowski, M. (2022): Nachhaltigkeit & BNE im Hochschulsystem: Stärkung in Gesetzen und Zielvereinbarungen, ungenutzte Potentiale bei Curricula und der Selbstverwaltung. Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Berlin. <https://www.bne-portal.de/SharedDocs/Publikationen/de/bne/nachhaltigkeit-und-bne-im-hochschulsystem.html#searchFacets> (07.07.2023).
- Hupfer, P.; Kuttler, W. (2005): Stadtklima. In: Hupfer, P.; Kuttler, W.; Chmielewski, F.-M.; Pethe, H. (Hrsg.): Witterung und Klima. Eine Einführung in die Meteorologie und Klimatologie, 11. Auflage. Wiesbaden, 371-432.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2022): Climate Change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability. The working Group II contribution. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/> (07.07.2023).
- JKI – Julius Kühn-Institut (2019): Faltblatt Eichenprozessionsspinner. <https://www.juliuskuehn.de/media/Veroeffentlichungen/Flyer/Eichenprozessionsspinner.pdf> (20.07.2022).
- Kanning, H.; Meyer, C. (2019): Verständnisse und Bedeutungen des Wissenstransfers für Forschung und Bildung im Kontext einer Großen Transformation. In: Abassiharofteh, M.; Baier, J.; Göb, A.; Thimm, I.; Eberth, A.; Knaps, F.; Larjosto, V.; Zebner, F. (Hrsg.): Räumliche Transformation – Prozesse, Konzepte, Forschungsdesigns. Hannover, 9-28. = Forschungsberichte der ARL 10.
- Kistemann, T.; Schwikart, J.; Butsch, C. (2019): Medizinische Geographie. Braunschweig.
- Klüsener, C.; Wittlich, C. (2023): Klimabildung in Geographielehrplänen: Eine Inhaltsanalyse aus der Retrospektive. In: GW-Unterricht 169 (1/23), 5-18.
- KMK – Kultusministerkonferenz (2004a): Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf (20.07.2022).
- KMK – Kultusministerkonferenz (2004b): Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf (20.07.2022).
- KMK – Kultusministerkonferenz (2020a): Bildungsstandards im Fach Chemie für die allgemeine Hochschulreife. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Chemie.pdf (22.09.2022).
- KMK – Kultusministerkonferenz (2020b): Bildungsstandards im Fach Physik für die allgemeine Hochschulreife. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Physik.pdf (22.09.2022).
- KMK – Kultusministerkonferenz (2020c): Bildungsstandards im Fach Biologie für die allgemeine Hochschulreife. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Biologie.pdf (20.07.2022).
- Köck, H.; Rempfler, A. (2004). Erkenntnisleitende Ansätze. Schlüssel zur Profilierung des Geographieunterrichts. Köln.
- Konzeptwerk Neue Ökonomie (o.J.): Was ist transformative Bildung? <https://konzeptwerk-neue-oekonomie.org/themen/bildung/was-ist-transformative-bildung/> (27.02.2023).
- Koplan, J. P.; Bond, C. T.; Merson, M. H.; Reddy, K. S.; Rodriguez, M. H.; Sewankambo, N. K.; Wasserheit, J. N. (2009): Towards a common definition of global health. In: The Lancet 373 (9679), 1993-1995.
- Krajewski, C.; Wiegandt, C.-C. (Hrsg.) (2020): Land in Sicht. Vielfalt ländlicher Räume in Deutschland: zwischen Prosperität und Peripherisierung. Bonn.
- Kuckartz, U.; Rheingans-Heintze, A. (2006): Trends im Umweltbewusstsein. Umweltgerechtigkeit, Lebensqualität und persönliches Engagement. Wiesbaden.
- Lang-Wojtasik, G. (2019): Gesellschaftliche Transformation und transformatorische Bildungsarbeit – einleitende Gedanken. In: Lang-Wojtasik, G. (Hrsg.): Bildung für eine Welt in Transformation. Global Citizenship Education als Chance für die Weltgesellschaft. Opladen, 7-17.
- Medzirow, J. (2000): Learning to think like an adult: Core concepts of transformational theory. In: Medzirow, J. (Hrsg.): Learning as transformation. Critical perspectives on a theory in progress. San Francisco, 3-33.
- Mehren, R. (2020): Geographie ist das Leitfach der Nachhaltigkeit. In: Geographische Rundschau (7/8), 59.

- Mehren, R.; Rempfler, A. (2018): Systemisches Denken. In: Brucker, A.; Haversath, J. B.; Schöps, A. (Hrsg.): Geographie-Unterricht. 102 Stichworte. Hohengehren, 205-206.
- Mehren, M.; Rempfler, A.; Ulrich-Riedhammer, E. M. (2015): Diagnostik von Systemkompetenz mittels Concept Maps – aufgezeigt am Beispiel der Malariabekämpfung im Kongo. In: Praxis Geographie 45 (7/8), 29-33.
- Mehren, M.; Rempfler, A.; Ulrich-Riedhammer, E. M.; Buchholz, J.; Hartig, J. (2016): Systemkompetenz im Geographieunterricht. Ein theoretisch hergeleitetes und empirisch überprüftes Kompetenzstrukturmodell. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 22 (1), 147-163.
- Mießner, M.; Naumann, M. (2019): Kritische Geographien ländlicher Entwicklung. Globale Transformationen und lokale Herausforderungen. Münster.
- NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V. (2023): Insekten bestimmen, melden und dabei Arten kennenlernen. Die neue Web App „NABU-Insektensommer“.
<https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/insektensommer/mitmachen/30048.html> (22.02.2023).
- Ningel, R. (2020): Der Umgang mit dem ländlichen Raum als gesellschaftliche Herausforderung – Kongruente Beziehungsgestaltung als „Conditio sine qua non“. In: Kröhnert, S.; Ningel, R.; Thomé, P. (Hrsg.): Ortsentwicklung in ländlichen Räumen. Bern, 17-34.
- Otto, K.-H.; Mönter, L.; Siegmund, A. (2020): „Das Unbeherrschbare vermeiden und das Unvermeidbare beherrschen“. Konzept zur Förderung der Bewertung von Klimafolgen und Anpassungsstrategien in städtischen Räumen im Sinne des entdeckenden und forschenden Lernens. In: Keil, A.; Kuckuck, M.; Faßbender, M. (Hrsg.): BNE-Strukturen gemeinsam gestalten. Fachdidaktische Perspektiven und Forschungen zu Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Lehrkräftebildung. Münster, 123-134.
- Paech, N. (2022): Quadratur des Kreises. Irrwege der Nachhaltigkeitsforschung aus wachstumskritischer Perspektive. In: Forschung und Lehre 29 (7), 520-521.
- Pettig, F. (2021): Transformative Lernangebote kritisch-reflexiv gestalten. Fachdidaktische Orientierungen einer emanzipatorischen BNE. In: GW-Unterricht 162 (2/2021), 5-17.
- Pettig, F.; Ohl, U. (2023): Transformatives Lernen für einen sozial-ökologischen Wandel. Facetten eines zukunftsfähigen Geographieunterrichts. In: Praxis Geographie 53 (1), 4-9.
- Prytula, M.; Schröder, T. (2018): Städtische Transformationsprozesse. Potsdam. = Studentische Forschung *Urbane Zukunft* 1.
<https://opus4.kobv.de/opus4-fhpotsdam/frontdoor/index/index/docId/2080> (23.02.2023).
- Rempfler, A.; Uphues, R. (2010): Sozialökologisches Systemverständnis. Grundlage für die Modellierung von geographischer Systemkompetenz. In: Geographie und ihre Didaktik 38 (4), 205-217.
- Rieckmann, M. (2022): Bildung für Nachhaltige Entwicklung. Ziele, didaktische Prinzipien und Methoden. In: Religionsunterricht heute 50 (1), 10-17.
- Rieß, W.; Apel, H. (Hrsg.) (2006): Bildung für nachhaltige Entwicklung. Aktuelle Forschungsfelder und -ansätze. Wiesbaden.
- Roczen, N.; Fischer, F.; Fögele, J.; Hartig, J.; Mehren, R. (2021): Measuring System Competence in Education for Sustainable Development. In: Sustainability 13 (9), 4932.
 DOI: 10.3390/su13094932
- Schäfer, A.; Mühr, B.; Daniell, J.; Ehret, U.; Ehmele, F.; Küpfer, K.; Brand, J.; Wisotzky, C.; Skapski, J.; Rentz, L.; Mohr, S.; Kunz, M. (2021): CEDIM Forensic Disaster Analysis (FDA) Group: Hochwasser Mitteleuropa, Juli 2021 (Deutschland). 21. Juli 2021 – Bericht Nr. 1 „Nordrhein-Westfalen & Rheinland-Pfalz. Karlsruher Institut für Technologie (KIT).
 DOI: 10.5445/IR/1000135730Da
- Scheunpflug, A. (2019): Transformatives Globales Lernen – eine Grundlegung in didaktischer Absicht. In: Lang-Wojtasik, G. (Hrsg.): Bildung für eine Welt in Transformation. Global Citizenship Education als Chance für die Weltgesellschaft. Leverkusen, 63-74.
- Schmalor, H. (2021): Die Förderung der Systemkompetenz durch den Einsatz von Modellen. Eine Interventionsstudie am Beispiel des Hochwassers. Dortmund.
- Schmelzer, M.; Vetter, A. (2019): Degrowth/Postwachstum zur Einführung. Hamburg.
- Schneidewind, U. (2018): Die große Transformation. Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels. Frankfurt/Main.
- Schockemöhle, J. (2009): Außerschulisches regionales Lernen als Bildungsstrategie für eine nachhaltige Entwicklung. Entwicklung und Evaluierung des Konzeptes „Regionales Lernen 21+“. Weingarten. = Geographiedidaktische Forschungen 44.
- Schreiber, J. R.; Siege, H. (2016): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. 2. Aufl. Bonn.

- Schreiber, J. R.; Siege, H. (2017): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung. (Kurzfassung). Bonn.
- Schwenke, W. (1978): Die Forstschädlinge Europas. Band 3. Hamburg, Berlin.
- Siegmund, A.; Siegmund, A. (2021): Analyse zur Verankerung von Klimabildung in den formalen Lehrvorgängen für Schulen und Bildungseinrichtungen in Deutschland. Heidelberg.
- Singer-Brodowski, M. (2016): Transformative Bildung durch transformatives Lernen. Zur Notwendigkeit der erziehungswissenschaftlichen Fundierung einer neuen Idee. In: ZEP: Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik 39 (1), 13-17.
- Singer-Brodowski, M.; Etkorn, N.; von Seggern, J. (2019): One Transformation Path Does Not Fit All- Insights into the Diffusion Processes of Education for Sustainable Development in Different Educational Areas in Germany. In: Sustainability 11 (1), 269.
- SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (2008): Umweltgutachten 2008. Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels. Berlin.
- Traidl-Hoffmann, C.; Schulz, C.; Herrmann, M.; Simon, B. (Hrsg.) (2021): Planetary Health. Klima, Umwelt und Gesundheit im Anthropozän. Berlin.
- UN – United Nations (2015): Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> (06.07.2023).
- Vare, P.; Scott, W. (2007): Learning for a change: Exploring the Relationship between Education for Sustainable Development. In: Journal of Education for Sustainable Development 1 (2), 191-198.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2011): Hauptgutachten. Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Berlin.
- Wehling, H.-G. (1977): Konsens à la Beutelsbach? Nachlese zu einem Expertengespräch. In: Widmaier, B.; Zorn, P. (2016) (Hrsg.): Brauchen wir den Beutelsbacher Konsens? Eine Debatte der politischen Bildung. Frankfurt a.M., 19-27.
- Weichhart, P. (2003): Physische Geographie und Humangeographie – eine schwierige Beziehung. Skeptische Anmerkungen zu einer Grundfrage der Geographie zum Münchner Projekt einer „Integrativen Umweltwissenschaft“. In: Heinritz, G. (Hrsg.): Integrative Ansätze in der Geographie – Vorbild oder Trugbild? Münchener Symposium zur Zukunft der Geographie. Passau, 17-34. = Münchener geographische Hefte 85.
- WHO – World Health Organization (2021): Climate change and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health> (28.08.2022).
- Wilhelm, M.; Messmer, K.; Rempfler, A. (2011): Außerschulische Lernorte – Chance und Herausforderung. In: Messmer, K.; von Niederhäusern, R.; Rempfler, A.; Wilhelm, M. (Hrsg.): Außerschulische Lernorte – Positionen aus Geographie, Geschichte und Naturwissenschaften. Münster, 8-24.
- Winklmayr, C.; Muthers, S.; Niemann, H.; Mücke, H.-G.; an der Heiden, M. (2022): Hitzebedingte Mortalität in Deutschland zwischen 1992 und 2021. In: Deutsches Ärzteblatt 119 (26), 451-457.
- Wittlich, C. (2021): Außerschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung. Eine qualitative und quantitative Studie zur Lernortlandschaft in Rheinland-Pfalz unter besonderer Berücksichtigung der Wirksamkeit von BNE-Bildungsmaßnahmen. Dissertation. Universität Koblenz-Landau. DOI: 10.13140/RG.2.2.16579.63522
- Wittlich, C.; Brühne, T. (2020): Entwicklung von BNE-Kriterien zur Sichtbarmachung und Bewertung von Implementierungsprozessen von (Umwelt-)Bildungskonzepten. In: Zeitschrift für Geographiedidaktik 48 (1), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.18452/21387>
- Wittlich, C.; Brühne, T. (2022): Operationalisierung von BNE-Kriterien zur Inventarisierung außerschulischer BNE-Lernorte in Rheinland-Pfalz. In: Zeitschrift für Geographiedidaktik 50 (1), 1-19. DOI: <https://doi.org/10.18452/23581>

Autorin und Autoren

Dr.in Hannah Lathan ist Postdoktorandin an der Universität Vechta in der Abteilung Didaktik der Geographie. Ihre Forschungsschwerpunkte sind u.a. geographiedidaktische Schulbuchforschung, Bildung für eine nachhaltige Entwicklung sowie transformatives Lernen im Geographieunterricht, regionales außerschulisches Lernen und räumliche Nutzungskonflikte.

Prof. Dr. Leif Mönter ist Professor für Didaktik der Geographie an der Universität Vechta. Seine Forschungsschwerpunkte sind u.a. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, politische Bildung und Geographieunterricht, Antirassismus und Interkulturalität sowie Geographie und Integrationsfächer.

Dr. Christian Wittlich leitet die Abteilung Geographiedidaktik an der Universität Bremen. Seine derzeitigen Lehr- und Forschungsinteressen liegen im Bereich der formalen wie non-formalen Bildung für nachhaltige Entwicklung mit besonderem Fokus auf Klimabildung und digitalen, experimentellen sowie game-based-learning-orientierten Ansätzen.