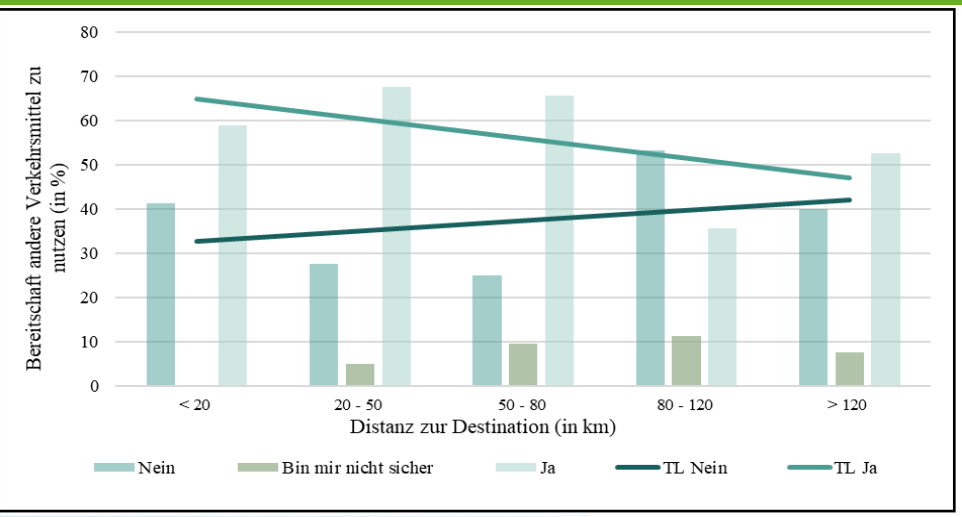

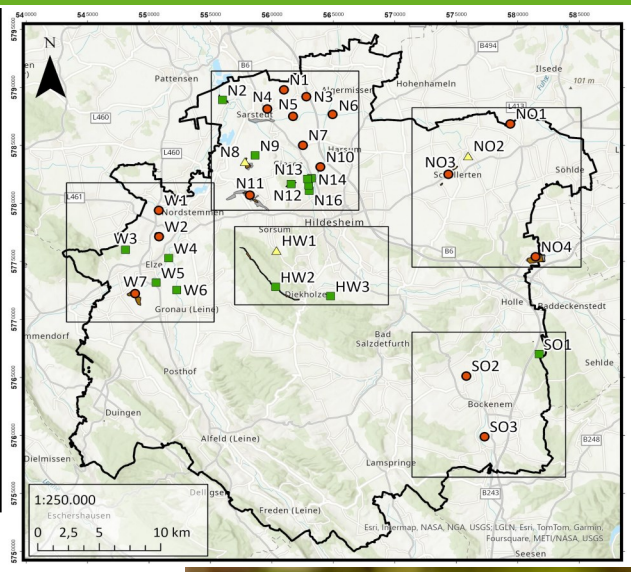

Julia Althoff & Jessica Hase
Nachhaltigkeit in aller Munde – und in Schülerköpfen? Ergebnisse einer geographiedidaktischen Interventionsstudie zu Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit.

Hannah Nolte & Sabine Panzer-Krause
Mobilitätsverhalten naturbezogener Tagestourist:innen in ländlichen Destinationen und Potentiale für eine klimafreundlichere An- und Abreise – Das Beispiel Bad Harzburg.

Andres Stucke
Influence of Geoecological Factors on Burgundy Truffle (*Tuber aestivum var. uncinatum*) Habitat in the Transition between the German Central Low Lands and Mid-Mountain Range.

Max Epping, Kai Hobritz & Martin Sauerwein
Moore und Karsthohlformen im Landkreis Hildesheim.

UV Universitätsverlag Hildesheim

Hildesheimer Geographische Studien

herausgegeben von Martin Sauerwein

Universität Hildesheim
Institut für Geographie

Band 14

Universitätsverlag Hildesheim

Hildesheim

2024

Impressum

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Universitätsverlag Hildesheim, Hildesheim 2024
www.uni-hildesheim.de/bibliothek/universitaetsverlag/
Redaktion, Umschlaggestaltung und Satz: Martin Sauerwein
Dieses Werk steht auch als elektronische Publikation
im Internet kostenfrei zur Verfügung unter:
http://dx.doi.org/10.18442/higs-14-1
ISSN (Internet) 2367-0762
Es ist mit der Creative-Commons-Nutzungslizenz
BY-NC-SA 4.0 (Namensnennung − Nicht kommerziell − Share Alike 4.0 International)
versehen. Weitere Informationen finden sind unter:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.de

2024

Band 14

ISSN 2367-0754

Hildesheimer Geographische Studien

INHALT

S. 1 – 25
Julia Althoff & Jessica Hase
Nachhaltigkeit in aller Munde – und in Schülerköpfen? Ergebnisse einer geographiedidaktischen Interventionsstudie zu Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit.

S. 26 – 49
Hannah Nolte & Sabine Panzer-Krause
Mobilitätsverhalten naturbezogener Tagestourist:innen in ländlichen Destinationen und Potentiale für eine klimafreundlichere An- und Abreise – Das Beispiel Bad Harzburg.

S. 50 – 88
Andres Stucke
Influence of Geoecological Factors on Burgundy Truffle (*Tuber aestivum var. uncinatum*) in the Transition between the German Central Low Lands and Mid-Mountain Range.

S. 89 – 116
Max Epping, Kai Hobritz & Martin Sauerwein
Moore und Karsthohlformen im Landkreis Hildesheim.

Hildesheimer Geographische Studien Bd. 14	2024	S. 1 – 25

Nachhaltigkeit in aller Munde – und in Schülerköpfen? Ergebnisse einer geographiedidaktischen Interventionsstudie zu Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit.

Sustainability on everyone's lips – and in students' minds? Findings of a geographical didactic intervention study on students' conceptions of sustainability.

Julia Althoff & Jessica Hase

Zusammenfassung

Die Untersuchung von Schülervorstellungen hat sich in den vergangenen Jahren in der Geographiedidaktik etabliert, konzentriert sich häufig jedoch auf physisch-geographische Phänomene. Schülervorstellungen zu den geographischen Basiskonzepten sind hingegen noch weitgehend unerforscht – so auch Vorstellungen zum Nachhaltigkeitskonzept, zu dem trotz der großen Präsenz von Nachhaltigkeit sowohl im allgemeinen gesellschaftlichen Diskurs als auch speziell im Schulkontext bislang wenig Erkenntnisse vorliegen. Die vorliegende qualitative Studie setzt an dieser Forschungslücke an, indem eine dreistündige Unterrichtseinheit zum Nachhaltigkeitsviereck in einer neunten Klasse einer niedersächsischen Realschule umgesetzt wird und die Vorstellungen der Lernenden in einem Prä-Post-Design exploriert werden.

Die Studie ergibt, dass Nachhaltigkeit von den Schüler:innen der untersuchten Lerngruppe im Sinne eines gesellschaftlichen Leitbilds aufgefasst wird, das eine Handlungserfordernis impliziert. Häufig wird Nachhaltigkeit insbesondere auf die ökologische Nachhaltigkeitsdimension bzw. auf Umweltschutz reduziert, wenngleich auch ein Verständnis von Nachhaltigkeit als positive Lebensbedingungen für den Menschen implizierend zum Ausdruck kommt. Dass wirtschaftliche Belange und politische Rahmenbedingungen eine Rolle im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit spielen, scheint hingegen weniger intuitiv für die Schüler:innen zu sein – ebenso wie ein Verständnis von Nachhaltigkeit als weltweiter Gerechtigkeit. Die Post-Erhebung zeigt eine recht hohe Beständigkeit der Ausgangsvorstellungen der Lernenden auf, wobei ein (leichter) Conceptual Change hin zu einem fachkonzeptionellen Nachhaltigkeitsverständnis im Sinne des Nachhaltigkeitsvierecks festgestellt wird. Die Erkenntnisse der Studie werden zum Anlass genommen, praktische Konsequenzen für die Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen zu Nachhaltigkeit (als Lerngegenstand bzw. Konzept) abzuleiten und eine weitere Erforschung von Schülervorstellungen zu den geographischen Basiskonzepten anzuregen.

Schlüsselwörter: Nachhaltigkeit, Schülervorstellungen, Nachhaltigkeitsviereck, Basiskonzepte, Qualitative Studie, Geographiedidaktik

Summary

In recent years, the study of students' conceptions has gained popularity in the didactics of geography, but often focuses on phenomena of physical geography. Yet, students' ideas of geographical key concepts remain largely unexplored – this includes their perceptions of the concept of sustainability, about which little data is available despite its widespread presence in both social discourse and more specifically the educational context. The present qualitative study addresses this research gap by establishing a three-lesson teaching unit on the concept of sustainability in a ninth-grade class at a secondary school in Lower Saxony and examining the learners' perspectives in a pre-post design.

According to the findings of the study, students perceive sustainability as a guiding concept for societal development that implies a need for action. Although it is also partly implied that sustainability refers to the provision of favorable living conditions for humans, it is most frequently limited to the ecological aspect or the protection of the environment in particular. However, it seems to be less intuitive for students that political and economic factors also play a vital role in the conceptual understanding of sustainability, nor that sustainability is a state of global justice. The post-survey reveals a (slight) conceptual change among the learners toward a conceptual understanding of sustainability, although the initial perceptions still remain fairly consistent. Beyond that, the findings of the study are taken as an opportunity to derive practical consequences for the design of teaching-learning environments on the topic – respectively on the concept – of sustainability and to encourage further research on students' ideas of geographical key concepts.

Keywords: sustainability, students' conceptions, the "sustainability square" (four dimensions of sustainability), geographical key concepts, qualitative study, geography didactics

1. Forschungsanlass und Zielsetzung

Die Untersuchung von Lernendenvorstellungen hat in den letzten Dekaden in den Fachdidaktiken und der Lernpsychologie disziplinübergreifend zugenommen, was sich bspw. in Ansätzen wie der Conceptual-Change-Forschung und der didaktischen Rekonstruktion manifestiert (BOHLMANN 2022: 79). Auch in der Geographie(-didaktik) sind in den vergangenen Jahren zahlreiche Studien zu Schülervorstellungen veröffentlicht worden; so trägt bspw. die „Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie zur Alltagsvorstellungsforschung in den Geowissenschaften“ (REINFRIED & SCHULER 2011) Grundlagenliteratur und Forschungsarbeiten zum Thema systematisch zusammen. Gleichzeitig wird deutlich, dass sich Erkenntnisse zu Schülervorstellungen sehr häufig auf physisch-geographische Phänomene und Sachverhalte beziehen (REINFRIED & SCHULER 2011). Welche Vorstellungen Schüler:innen zu den Basiskonzepten der Geographie haben, ist im aktuellen geographiedidaktischen Diskurs dagegen noch weitgehend unerforscht. An diesem Desiderat setzt die durchgeführte Studie mit ihrem (ersten) Ziel, Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit (vor und nach einer unterrichtlichen Intervention) zu untersuchen, an. In ihrem Grundinteresse entstammt die vorliegende Studie daher der Tradition der Schülervorstellungsforschung, unterscheidet sich aber gleichzeitig durch ein divergierendes Zielkonstrukt, zu dem die Vorstellungen erhoben werden. Anstelle physisch-greifbarer Themen und Phänomene (vgl. Schülervorstellungsforschung zu Wüsten, zu Überschwemmungen, zu Vulkanen etc.) werden Vorstellungen zu einem (Basis-)*Konzept* untersucht, sodass die Studie im engeren Sinne als Studie einer Schüler*konzept*vorstellungsforschung[1] aufgefasst werden kann.

[1] Eine solche Schüler*konzept*vorstellungsforschung erfordert eine steigende Sensibilität in der Nutzung des klassischen Vokabulars der Schülervorstellungsforschung: So darf der Konzeptbegriff in ‚Prä-‘ bzw. ‚Postkonzept‘ bspw. nicht mit dem Konzeptbegriff in ‚Basiskonzept‘ verwechselt werden.

Neben der dargelegten Relevanz der Studie für den wissenschaftlichen Diskurs kommt ihr auch aus unterrichtspraktischer Perspektive eine große Bedeutung zu. Nachhaltigkeit ist im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) als fachübergreifendes Bildungsziel sowie als eigener Lerngegenstand im Fach Geographie fest verankert (KMINEK ET AL. 2020: 57, DGFG 2020: 103, NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM 2015: 21). Dies stellt Lehrkräfte sowohl in der Geographie als auch in benachbarten Fächern vor die Aufgabe, wirksame nachhaltigkeitsbezogene Lehr-Lernumgebungen zu konzipieren. In einem Unterricht zum Lerngegenstand Nachhaltigkeit ist es entsprechend für Lehrkräfte von Bedeutung, die Ausgangsvorstellungen der Schüler:innen zu Nachhaltigkeit zu kennen, um bestmöglich an sie anzuschließen (BOHLMANN 2022: 81). Auch für speziell basiskonzeptionellen Unterricht zum Nachhaltigkeitsviereck ist es von großer Relevanz, die Vorverständnisse zum Konzept zu erfassen (BESAND ET AL. 2011: 166 f.). Ein zweites Ziel der Studie besteht demnach darin, aus den ermittelten Lernendenvorstellungen zu Nachhaltigkeit konkrete unterrichtspraktische Implikationen für die Gestaltung nachhaltigkeitsbezogener Lehr-Lerngelegenheiten abzuleiten.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1 Schülervorstellungen und Conceptual Change

Vorstellungen helfen Menschen dabei, sich in der Welt zu orientieren und in verschiedenen Zusammenhängen Erfahrungen zu deuten. Dies macht sie äußerst „entscheidend für das Lernen, Lehren und Verstehen“, „sei es in alltäglichen, schulischen, beruflichen oder wissenschaftlichen Zusammenhängen“ (GROPENGIEßER 2001: 19). *Schülervorstellungen* bezeichnen dabei im Speziellen die „individuellen Denkmuster von Schülern/-innen“, die „auf vielfältigen Alltagserfahrungen und Informationen aus ihrem sozialen Umfeld beruhen“ (REINFRIED & HAUBRICH 2015: 64, NEUMANN ET AL. 2010: 288). Mitunter haben Lernende Vorstellungen, welche wissenschaftlich nicht tragbar sind, sogenannte *misconceptions.* Diese kommen häufig dadurch zustande, dass Schüler:innen Leerstellen innerhalb ihrer Vorstellungen durch eigene Theorie komplettieren (KÜHBERGER 2008: 69).

Das Forschungsfeld der *Conceptual-Change*-Forschung setzt an den misconceptions der Schüler:innen an, indem untersucht wird, wie lebensweltliche Schülervorstellungen zu einem bestimmten Sachverhalt durch fachlich angemessenere Begriffe, Erklärungen und Methoden verändert werden können (REINFRIED 2010: 2). Vorstellungsänderungen werden dabei als „Herzstück bedeutsamen Lernens“ (REINFRIED 2010: 2; vgl. TREAGUST & DUIT 2008: 320) aufgefasst. Mit *Unzufriedenheit* mit der bestehenden Vorstellung sowie *Verständlichkeit*, *Plausibilität* und *Fruchtbarkeit* der angestrebten Vorstellung werden in der Literatur einige Merkmale ausgemacht, die einen Conceptual Change von einer alltagsweltlichen hin zu einer fachliche(re)n Vorstellung begünstigen (REINFRIED 2010: 7, FENDT 2019: 26). Werden Lernende im Unterricht mit fachlichem Wissen konfrontiert, erweist sich ihr Alltagswissen oftmals als nicht adäquat und stößt an die Grenzen seiner Erklärungskraft (REINFRIED 2010: 2). Trotzdem sind die Ausgangsvorstellungen der Lernenden häufig stabil bzw. verändern sich nur kleinschrittig in Richtung der fachlichen Sichtweise. Dies liegt vor allem daran, dass sich viele lebensweltliche Vorstellungen in der Wahrnehmung der Schüler:innen in Alltagssituationen bewährt haben und daher als durchaus plausibel angesehen werden (DUIT 1996: 147, KATTMANN & GROPENGIEßER 1996: 189, REINFRIED 2008: 8). Auch ist es möglich, dass parallele Denkstrukturen aus Alltags- und fachlicher Vorstellung entstehen, die von den Lernenden nicht unbedingt als Widerspruch empfunden werden (SCHECKER & DUIT 2018: 10) bzw. dass Alltags- und Fachvorstellung in einem Hybridmodell kombiniert werden. Häufig kommt es erst nach wiederholten Lern- und Anwendungssituationen – und folglich über einen längeren Zeitraum – zu einer Annäherung an die fachwissenschaftlich gewünschten Vorstellungen (SCHULER 2013: 89).

2.2 Nachhaltigkeit

2.2.1 Der Begriff im aktuellen gesellschaftlichen vs. im wissenschaftlichen und geographiedidaktischen Diskurs

Beim Nachhaltigkeitsbegriff handelt es sich um einen gegenwärtig äußerst präsenten Begriff, der in unterschiedlichen Diskursen unterschiedliche Ausgestaltungen erfährt.

Im aktuellen *gesellschaftlichen Alltagsdiskurs* wird Nachhaltigkeit im Zusammenhang mit einer Vielzahl an Themen gebraucht, wie z. B. im Kontext Energie, Mobilität, Ernährung, Klimaschutz, Freizeitgestaltung oder Reiseverhalten (PUFÉ 2017: 23). Die vielfältigen Verwendungen des Begriffs lassen diesen gleichzeitig oft abstrakt und schwer greifbar erscheinen (MICHELSEN & ADOMßENT 2014: 3, PUFÉ 2017: 9). Im Alltagsdiskurs findet sich häufig eine Gleichsetzung von Nachhaltigkeit mit *Umweltfreundlichkeit* (z. B. HÖLZER 2019: o. S.); zudem ist auch eine Verwendung als ‚*langfristig*' oder ‚*dauerhaft*' geläufig (DUDEN 2023: o. S.). Nachhaltigkeit ist im Alltag in das „mediale Feuerwerk der Reklamesprache geraten" (GROBER 2013: o. S.), stellt also insbesondere auch eine Marketingstrategie dar (PUFÉ 2017: 23). Hierbei zeigt das Bewerben von bspw. „[n]achhaltige[r] Zahnpasta" (WINGGUARD 2023: o. S.) oder „[n]achhaltige[n] Rezepte[n]" (BURDAVERLAG o. J.: o. S.), dass Nachhaltigkeit gesellschaftlich als etwas grundsätzlich *Anzustrebendes* aufgefasst wird, zu dessen Erreichen jede/r Einzelne durch entsprechende *verhaltensbezogene Entscheidungen* etwas beitragen kann. Auch ein Drängen der Politik auf das Erreichen von Nachhaltigkeit (z. B. DIE BUNDESREGIERUNG 2023) zeugt von der Stellung von *Nachhaltigkeit als gesellschaftliches Leitbild*, welche (u. a. durch hohen Lebensstandard, viel Konsum und globalisiertes Wirtschaften) Konsequenz des menschlichen Agierens der vergangenen Jahrzehnte ist.

Der *wissenschaftliche Diskurs* rekurriert auf den Ursprung von Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft, wo der Begriff die Nutzung eines regenerierbaren natürlichen Systems in einer Form, in der es in seinen wesentlichen Eigenschaften erhalten bleibt und sein Bestand auf natürliche Weise nachwachsen kann, beschreibt (GRUNWALD & KOPFMÜLLER 2012: 18, MICHELSEN & ADOMßENT 2014: 4, PUFÉ 2017: 37, RINSCHEDE & SIEGMUND 2020: 180). Mitte des 20. Jahrhunderts wurde der Begriff ‚nachhaltig' bzw. ‚sustainable' erstmalig in Kontexten außerhalb der Forstwirtschaft genutzt (HAASE 2020: 38). Ein wichtiges Werk stellt dabei der Bericht „The Limits to Growth" von MEADOWS ET AL. (1972) dar. In diesem plädieren die Wissenschaftler:innen für das Anstreben eines dauerhaften, globalen Gleichgewichtszustands, der nur durch weltweite Maßnahmen erreicht werden kann und fordern ein neues Denken und Handeln in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft (MEADOWS ET AL. 1972, PUFÉ 2017: 40). Mit dem Brundtland-Bericht Ende der 1980er Jahre wurde der Begriff der nachhaltigen Entwicklung schließlich einer breiten Öffentlichkeit nahegebracht und als Leitbild ins globale gesellschaftliche Bewusstsein gehoben (PUFÉ 2017: 43, HAASE 2020: 39):

> „[Nachhaltigkeit bzw.] nachhaltige Entwicklung bedeutet, die Bedürfnisse der Gegenwart zu befriedigen, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können." (BRUNDTLAND & HAUFF 1987: 46)

Die im Brundtland-Bericht niedergeschriebene Definition setzte sich als populärste theoretische Grundlage von Nachhaltigkeit durch (WERNER 2010: 23). Sie beschreibt Nachhaltigkeit als einen Zustand, welcher den Anspruch hegt, für alle Menschen weltweit sowie für zukünftige Generationen gerecht zu sein.

Neben der Definition erfordert die nähere Auseinandersetzung mit dem Begriff der Nachhaltigkeit auch eine Operationalisierung desselben, zu der mit bspw. dem Drei-Säulen-Modell, dem Schnittmengenmodell oder dem Nachhaltigkeitsdreieck verschiedene Repräsentationen vorliegen (VON HAUFF 2021: 171 ff.). In der *Geographiedidaktik* hat sich das Nachhaltigkeitsviereck als Repräsentation von

Nachhaltigkeit durchgesetzt und wird als eigenes Basiskonzept des Fachs Geographie ausgewiesen[2] (FÖGELE 2016: 78). An der Schnittstelle zwischen dem menschlichen und dem natürlichen Subsystem wird Nachhaltigkeit im Sinne des Nachhaltigkeitsvierecks als Zustand aufgefasst, der aus einem Ausgleich zwischen den vier Dimensionen Ökologie, Ökonomie, Soziales und Politik entsteht (FÖGELE 2018: 8, FÖGELE ET AL. 2021: 4). Auf diese Weise soll ein weltweit und intergenerationell gerechter Zustand erreicht werden (KMINEK ET AL. 2020: 100). Wechselwirkungen und resultierende Zielkonflikte zwischen den Dimensionen können deren Ausgleich und das Erreichen eines gerechten Zustands dabei erschweren (vgl. BÖHM ET AL. 2022: 159 f.). Ein (konzeptionelles) Verständnis von Nachhaltigkeit im Sinne des Nachhaltigkeitsvierecks liegt auch dem vorliegenden Beitrag bzw. der eingesetzten Unterrichtsintervention zugrunde.

2.2.2 Forschungsstand zu Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit

Der bisherige Forschungsstand zu Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit beläuft sich primär auf zwei Studien. NICOLA WALSHE erforschte im Jahr 2008 in einer Klasse einer englischen High School Vorstellungen von 12- und 13-jährigen Schüler:innen zu Nachhaltigkeit durch Lernproduktauswertung und Interviews. Als zentrale inhaltliche Ergebnisse ihrer Studie stellt sie insbesondere heraus, dass Schüler:innen den politischen Aspekt von Nachhaltigkeit im Gegensatz zur ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeitsdimension vernachlässigen, nur sehr wenige Lernende auf Wechselwirkungen zwischen den Nachhaltigkeitsdimensionen eingehen und viele Schüler:innen einen zeitlichen Aspekt von Nachhaltigkeit ausmachen, der sich jedoch insbesondere auf ein ‚Andauern' in der Zukunft (anstelle eines Veränderns der Zukunft) bezieht. In Abgrenzung zur Zeit nehmen die Schüler:innen hingegen selten Bezug auf Raum (i. S. v. räumlichen Maßstabsebenen) in ihren Verständnissen von Nachhaltigkeit (WALSHE 2008: 552 ff.). Da die Studie von WALSHE in einem anderen Land mit einem anderen Schulsystem und anderen Curricula durchgeführt wurde und mit 15 Jahren vergleichsweise alt ist[3], muss infrage gestellt werden, inwieweit die Ergebnisse auf Geographielernende der Gegenwart im deutschen Schulsystem übertragbar sind. Gleichwohl erscheint ein späterer Rückbezug gewonnener Ergebnisse auf WALSHES Ergebnisse lohnenswert.

Die Studie von BLOEMEN (2009) stellt eine politikdidaktische Studie aus dem deutschsprachigen Raum zur Untersuchung von Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit dar. Es werden die Vorstellungen dreier Lernender interviewbasiert didaktisch rekonstruiert und entlang des Verständnisses von Nachhaltigkeit der Brundtland-Kommission eingeordnet. Die Brundtland-gestützten Deutungen erschweren ebenso wie das Alter der Studie (vgl. WALSHE) eine Übertragbarkeit auf die Situation heutiger Schüler:innen im Geographieunterricht. Zudem sind die Erkenntnisse von BLOEMEN dadurch mit Vorsicht zu interpretieren, dass er zu Beginn seiner Interviews eine Karikatur einsetzte, was – wie der Autor selbstkritisch reflektiert – anzunehmender Weise mit einer inhaltlichen Beeinflussung der Schülerantworten im Sinne der Karikatur einherging (BLOEMEN 2009: 121).

3. Forschungsfragen der Studie

Wie in Kapitel 1 dargestellt, bestehen die Ziele der durchgeführten Studie zum einen in der Erhebung von Schülervorstellungen zum Nachhaltigkeitsbegriff sowie zum anderen in der Ableitung von Hinweisen für die praktische Gestaltung nachhaltigkeitsbezogener Lehr-Lern-Arrangements. Die Durchführung als Interventionsstudie (s. Abschnitt 4) ermöglicht es, auch Rückschlüsse auf Schülervorstellungen

[2] Es handelt sich hierbei um eine vorgenommene Setzung; auch andere Repräsentationen von Nachhaltigkeit wären denkbar gewesen.

[3] Das Alter der Studie fällt umso mehr ins Gewicht, als vor allem in den letzten Jahren der Diskurs um Nachhaltigkeit stark gewachsen ist – mit Bewegungen wie Fridays for Future insbesondere auch in der jungen Generation.

im zeitlichen Verlauf zu ziehen, d. h. potenzielle Veränderungen von alltagsweltlich geprägten Schülervorstellungen hin zu einem ggf. fachlicheren Verständnis zu untersuchen[4]. Als Forschungsfragen der Studie werden demnach festgehalten:

(1) *Welche Präkonzepte haben Schüler:innen zum Nachhaltigkeitsbegriff?*
(2) *Welche Postkonzepte haben Schüler:innen nach einer konzeptionellen Intervention zum Nachhaltigkeitsviereck und wie haben sich diese im Vergleich zu den Präkonzepten verändert?*
(3) *Welche praktischen Konsequenzen für die Gestaltung (konzeptioneller) nachhaltigkeitsbezogener Lehr-Lerngelegenheiten können auf Basis der Erkenntnisse zu Prä- und Postkonzepten abgeleitet werden?*

Zu Forschungsfrage (1) sei angemerkt, dass die Studie keinen Fokus auf misconceptions (s. Abschnitt 2.1) legt, d. h. keine Einordnung von Schülerantworten in Kategorien wie ‚fachlich korrekt' oder ‚fachlich falsch' anstrebt. Nicht zuletzt ist dies insbesondere der Tatsache geschuldet, dass Vorstellungen zu den Basiskonzepten im Vergleich zu Vorstellungen zu klar umrissenen und erforschten physischgeographischen bzw. naturwissenschaftlichen Phänomenen seltener sinnvoll als ‚richtig' oder ‚falsch' interpretiert werden können, sondern Kategorien wie Differenziertheit der Vorstellungen ergiebiger erscheinen[5]. Statt einen Fokus auf Fehlvorstellungen zu legen, wird vielmehr darauf abgezielt, die Vorstellungen der Schüler:innen zu Nachhaltigkeit zunächst explorativ einzufangen.

Mit dem Bestreben, Veränderungen von Schülervorstellungen von einem alltagsweltlich geprägten zu einem potenziell fachliche(re)n Verständnis von Nachhaltigkeit zu erfassen, folgt Forschungsfrage (2) dem Grundansinnen des Conceptual-Change-Ansatzes (s. Kapitel 2.1). Dennoch sei darauf hingewiesen, dass dieser in der vorliegenden Studie gleichwohl nicht forciert wird: Das Ziel der Studie besteht nicht darin, das Verständnis der Schüler:innen bestmöglich in ein fachkonzeptionelles Verständnis zu überführen – in Anbetracht der zeitlichen Kürze der Intervention wäre dies auch schwer möglich –, sondern zu untersuchen, *wie* sich das Schülerverständnis von Nachhaltigkeit nach einer Unterrichtsintervention zum Nachhaltigkeitsviereck verändert.

4. Methodik

4.1 Vorgehen bei der Datenerhebung

Für die Erforschung von Schülervorstellungen als individuelle, bisher unbekannte Denkstrukturen eignen sich qualitative Verfahren aufgrund ihrer Offenheit und ihres explorativen Charakters in besonderem Maße (KELLE & ERZBERGER 2007: 305, LAMNEK & KRELL 2010: 20, FLICK 2011: 81, KUCKARTZ 2018: 71). Durch geringe Lenkung können unerwartete Vorstellungen der Befragten deutlich werden (GLÄSER & LAUDEL 2010: 115, LAMNEK & KRELL 2010: 21).

Tabelle 1 verdeutlicht die methodische Anlage der Studie in Form eines Prä-Post-Interventionsdesigns. Die Erhebung lässt sich in drei Phasen unterteilen, die sich über einen Zeitraum von 12 Tagen erstrecken. Sie erfolgte mit Schüler:innen einer neunten Klasse einer niedersächsischen Realschule.

An Tag 1 der Erhebung wurden Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit mittels Fragebögen und leitfadengestützten Interviews erhoben. Um einerseits eine vergleichsweise hohe Stichprobenzahl zu erreichen und andererseits die Möglichkeit zu haben, eine größere Tiefe bei den Antworten der Schüler:in-

[4] Die vor der Unterrichtsintervention erhobenen Schülervorstellungen werden nachfolgend als *Präkonzepte* und die nach der Intervention erhobenen Vorstellungen (unabhängig davon, ob sie sich zu einem fachlicheren Verständnis hin entwickelt haben) als *Postkonzepte* bezeichnet.

[5] Im Beispiel: Erklären sich Schüler:innen Überschwemmungen mit der Badewannentheorie (REINFRIED & KIENZLER 2012: 45), ist dies eine klare Fehlvorstellung. Haben Schüler:innen von Raum lediglich das Verständnis eines Zimmers in einem Gebäude, so ist dies nicht klar falsch, wohl aber ein im fachkonzeptionellen Sinne unzureichend differenziertes Verständnis.

nen durch gezieltes Nachfragen zu erreichen, wurde sich für eine Kombination beider Erhebungsformen entschieden. Der eingesetzte Fragebogen bzw. Leitfaden beinhaltete dabei zehn offene Fragen sowie eine geschlossene Frage. Insgesamt konnten 14 Pretests, die sich aus vier Interviews und zehn Fragebögen zusammensetzen, erhoben werden.

An den Tagen 5-7 wurde die unterrichtliche Intervention durchgeführt, die drei 45-minütige Unterrichtsstunden umfasste. In ihr wurde das erweiterte Nachhaltigkeitsviereck über einen kumulativen Aufbau angebahnt (s. Abschnitt 4.2).

Mit einigen Tagen Abstand zur Intervention folgte *an Tag 12* der Posttest, bei dem mit gleichem Fragebogen bzw. Interviewleitfaden wie an Tag 1 die Postkonzepte der Schüler:innen erfasst wurden. Mit vier Interviews und neun ausgefüllten Fragebögen konnten insgesamt 13 Posttests erhoben werden.

Tab. 1: Untersuchungsdesign der qualitativen Prä-Post-Studie (eigene Darstellung)

Phase 1	*Phase 2*			*Phase 3*
Pretest	**Unterrichtsintervention**			**Posttest**
1. Tag	**5. Tag**	**6. Tag**	**7. Tag**	**12. Tag**
in Form von Fragebögen und Interviews n_{pre}= 14	• Sammeln von Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit im Plenum • Einführung der vielfältigen Begriffsverwendungen im Alltag • Erarbeitung des Nachhaltigkeitsdreiecks	• Anwendung des Nachhaltigkeitsdreiecks im Kontext Windkraft • Erweiterung des Nachhaltigkeitsdreiecks zum Nachhaltigkeitsviereck	• Ergänzung der Gerechtigkeitsnormen zum erweiterten Nachhaltigkeitsviereck • Übertragung auf den Kontext Windkraft • Reflexiver Rückbezug zu den eingangs festgehaltenen Schülervorstellungen	in Form von Fragebögen und Interviews n_{post}= 13
Eingangsphase zur Erhebung der Präkonzepte				Abschlussphase zur Erhebung der Postkonzepte

4.2 Vorstellung der Unterrichtsintervention

Die erste Stunde der Unterrichtsintervention startete mit dem Bewusstmachen (KATTMANN 2017: 10, RINSCHEDE & SIEGMUND 2020: 54 f.) der Alltagsvorstellungen der Schüler:innen zur Nachhaltigkeit (s. Tabelle 1). Daran anschließend wurden verschiedene, alltagsnahe Anwendungsbeispiele des Nachhaltigkeitsbegriffs im Plenum präsentiert. Mit der Erarbeitung des Nachhaltigkeitsdreiecks folgte eine Beleuchtung einer geographischen Operationalisierung des z. T. unscharfen Nachhaltigkeitsbegriffs. In Stunde 2 der Intervention wurde das Nachhaltigkeitsdreieck im Kontext Windkraft angewendet, indem unter Einbezug der drei Nachhaltigkeitsdimensionen begründet über den Bau einer Windkraftanlage entschieden werden sollte. Es folgte – unter Nutzung einer mehrteiligen, aufeinander aufbauenden Serie kurzer Arbeitsblätter – die Erweiterung zum Nachhaltigkeitsviereck und, unter Ergänzung der räumlichen und zeitlichen Gerechtigkeit, zum erweiterten Nachhaltigkeitsviereck (Stunde 3). Als Abschluss der dritten Stunde der Intervention wurden die zu Beginn von Stunde 1 gesammelten Vorstellungen der Schüler:innen zu Nachhaltigkeit erneut präsentiert und mit Bezug auf das Gelernte reflektiert, womit ein metakognitives Nachdenken über den eigenen Lernprozess angestrebt wurde (SCHULER 2013: 89).

4.3 Vorgehen bei der Datenauswertung

Die erhobenen Daten – Fragebögen und Interviewtranskripte – wurden mittels Qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) ausgewertet. Das Kategoriensystem wurde dabei entlang der formulierten Leitfragen strukturiert, indem die Oberkategorien ‚Präkonzepte' (Frage 1) und ‚Postkonzepte' (Frage 2) in MAXQDA angelegt wurden. Beide Kategorien enthalten jeweils die vier Unterkategorien ‚Assoziationen zu Nachhaltigkeit', ‚Definition von Nachhaltigkeit', ‚Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit' und ‚Nachhaltigkeitsexpert:innen'. Diese wurden entlang der Fragen des Fragebogens bzw. des Interviewleitfadens aufgestellt:

- In der Kategorie ‚Assoziationen zu Nachhaltigkeit' wurden die Antworten der Schüler:innen auf die Frage des Fragebogens bzw. des Leitfadens codiert, an was sie zuerst denken, wenn sie den Begriff Nachhaltigkeit hören.
- In der Kategorie ‚Definition von Nachhaltigkeit' wurden die Antworten der Schüler:innen auf die Aufgaben, ‚Nachhaltigkeit' bzw. ‚Nachhaltiges Handeln' in Form eines Infokastens im Erdkundebuch zu definieren, codiert.
- In der Kategorie ‚Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit' wurden Maßnahmen codiert, die die Schüler:innen in ihren Assoziationen und Definitionen zu Nachhaltigkeit nennen, darunter insbesondere die Antworten auf die Frage, was im Alltag für mehr Nachhaltigkeit getan werden könnte. Zudem wurden die Schüler:innen darum gebeten, sich in die Rolle des Bürgermeisters ihrer Stadt zu versetzen und Maßnahmen inklusive Begründungen aufzuführen, mit denen die Stadt nachhaltiger gestaltet werden könnte – auch diese Antworten wurden innerhalb der Kategorie codiert.
- Anknüpfend an die Aufgabe, sich in die Rolle des Bürgermeisters zu versetzen, wurden die Schüler:innen zudem dazu aufgefordert, Expert:innen zu benennen, die sie als ihre Berater:innen in einen Nachhaltigkeitsrat berufen würden. Die Nennungen von Expert:innen und ihre Begründungen wurden innerhalb der Kategorie ‚Nachhaltigkeitsexpert:innen' codiert.

Die vier Unterkategorien ‚Assoziationen zu Nachhaltigkeit', ‚Definition von Nachhaltigkeit', ‚Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit' und ‚Nachhaltigkeitsexpert:innen' werden nachfolgend bei der Ergebnisdarstellung genutzt; sie fungieren als untergeordnete Überschriften in den Abschnitten 5.1 und 5.2.

5. Ergebnisse

5.1 Schülervorstellungen zum Nachhaltigkeitsbegriff vor der Intervention: Präkonzepte

5.1.1 Assoziationen zu Nachhaltigkeit

Aus den Schülerantworten zu ersten Assoziationen mit Nachhaltigkeit können zunächst ***lose Themenfelder*** ausgemacht werden, die die Lernenden mit Nachhaltigkeit in Verbindung bringen. Es zeigt sich, dass die Schüler:innen Nachhaltigkeit stark mit dem Thema ***Umwelt & Natur*** assoziieren: Nachhaltigkeit wird allgemein mit „von uns geschädigt[er] [Natur]" (S1), „[der] Umwelt" (S3) und „Pflanzen und sowas" (S2) sowie speziell dem Thema ***Tiere*** (S1, S2, S3) verbunden. Weitere thematische Assoziationen beziehen sich auf die Felder ***Klimawandel*** („CO_2-Ausstoß", S1) und ***Landwirtschaft*** (S8). Die Antworten der Schüler:innen weisen dabei zum Teil Anzeichen von Unsicherheit („Also ich habe irgendwie das Gefühl, dass Nachhaltigkeit etwas mit Tieren zu tun hat", S2) und Vagheit auf („etwas mit Landwirtschaft", S8; „Pflanzen und sowas", S2).

Neben assoziierten Themenfeldern können den Antworten der Lernenden auch Aspekte ihres ***Verständnisses von Nachhaltigkeit selbst*** entnommen werden. Zehn von 14 Schülerantworten enthalten Verweise auf bestimmte Handlungen (z. B. „dass man sich nachhaltig ernährt", S4; „Umwelt schützen, indem man z. B. beim Einkaufen Sachen kauft mit weniger Plastik", S6), sodass deutlich wird, dass

Schüler:innen mit Nachhaltigkeit sehr häufig eine ***Erfordernis, zu handeln***, verbinden. Auch der Gedanke, dass Nachhaltigkeit in ***Zusammenhang mit einer Schädigung*** – der Umwelt allgemein bzw. von Tieren im Speziellen (S1) – steht, lässt sich in den Schülerantworten finden. Als beispielhafte Ursachen dafür werden der gesellschaftliche (Fleisch-)Konsum (S1), unzureichende Wege der Abfallentsorgung (S3) und das gesellschaftliche Wirtschaften / die Energiegewinnung (S1) angeführt. Eine Schülerantwort zeigt, dass mit Nachhaltigkeit das ***Ziel, besser zu leben*** verbunden wird (S13). Ebenso wird Nachhaltigkeit als ***„nicht zu früh [zu] handeln“*** (S8) verstanden und mit ***Gesundheit*** assoziiert (S4).

5.1.2 Definition von Nachhaltigkeit

Auch in den von den Lernenden im Stil eines Schulbucheintrags verfassten Definitionen von ‚Nachhaltigkeit' (bzw. ‚nachhaltigem Handeln') wird die starke Verknüpfung des Begriffs mit der Umwelt deutlich: Sechs Schüler:innen verweisen in ihrer Definition auf die Erforderlichkeit, die ***Umwelt zu schützen*** bzw. sich für diese einzusetzen (S1, S3, S4, S5, S9, S12). Neben den Assoziationen zu Nachhaltigkeit (s. o.) finden sich somit auch in der definitorischen Explizierung des eigenen Nachhaltigkeitsverständnisses Hinweise auf eine ***Erfordernis, zu handeln*** und sich aktiv zu engagieren: Nachhaltigkeit bedeutet, sich „ein[zu]setz[en]“ (S5), „[zu] handel[n] und nicht immer nur davon [zu] rede[n]“ (S7), „[et]was Nachhaltiges [zu] mach[en]“ (S8) bzw. sich zu „kümmern“ (S9). Das Handeln selbst wird dabei als ***achtsames, bedachtes Handeln*** ausgewiesen (z. B.: „dass man wirklich drauf achtet, was man macht. Anstatt einfach wahllos irgendwas zu machen […]. Nachhaltiges Handeln ist, wenn man aufpasst“, S1), das ***nicht voreilig*** erfolgt („dass man vielleicht eher vorsichtig handelt und nicht gleich so schnell“, S8). Von einer/einem Lernenden wird eine ***Achtsamkeit gegenüber den Mitmenschen*** angeführt (S3). Die Schüler:innen schreiben insbesondere dem Handeln speziell ***im eigenen Alltag*** eine große Relevanz zu, was einerseits an den formulierten Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit deutlich wird (s. u.), von einer/einem Lernenden aber auch expliziert wird („darauf zu achten, inwiefern man etwas für die Umwelt im Alltag tut“, S9). Nachhaltigkeit wird in den Schülerdefinitionen an ***sparsames Verhalten*** (in allgemeiner Formulierung, aber auch speziell bezogen auf den Umgang mit Geld und mit Ressourcen; S4, S10, S16), ***wenig Verschwendung*** (S10, S16) und ***Konsumeinschränkungen und Verzicht*** (S7) geknüpft. Ebenso wird Nachhaltigkeit von den Lernenden daran gebunden, ***bestimmte (nachhaltige) Entscheidungen zu treffen*** (sich „immer für die nachhaltigen Dinge [zu] entscheide[n]“, S5) und ***bestimmte (nachhaltige) Dinge zu besitzen*** („Nachhaltigkeit ist, wenn man [et]was Nachhaltiges […] hat“, S8).

Auffallend ist, dass einige Schüler:innen Nachhaltigkeit bzw. nachhaltiges Handeln teilweise unter Nutzung derselben Begrifflichkeiten – und damit zu gewissen Anteilen tautologisch – definieren: „Nachhaltiges Handeln ist, wenn du dich immer für die nachhaltigen Dinge entscheidest“ (S5), „Nachhaltigkeit ist, wenn man [et]was Nachhaltiges macht oder hat“ (S8), „Nachhaltigkeit ist, wenn Leute versuchen, nachhaltig zu sein“ (S11), „Bei ‚nachhaltigem Handeln' handelt man nachhaltige Sachen“ (S13).

5.1.3 Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit

In ihren Antworten thematisieren die Schüler:innen sehr häufig Maßnahmen, die ihrer Ansicht nach Nachhaltigkeit fördern. Zum Teil äußern sie diese eigenständig in ihren Assoziationen und Definitionen zu Nachhaltigkeit; in der Aufgabe des Testinstruments, in der die Schüler:innen die Rolle des lokalen Bürgermeisters einnehmen, der die Stadt nachhaltiger gestalten will, werden die Lernenden aber auch explizit zur Entwicklung von Maßnahmen aufgefordert[6].

[6] Auf eine Unterscheidung der Maßnahmen danach, ob sie von den Schüler:innen in den Assoziationen und Definitionen unaufgefordert genannt oder als Antwort auf die explizite Frage nach möglichen Maßnahmen gegeben wurden, wird im Folgenden verzichtet.

Die von den Schüler:innen entwickelten Maßnahmen (s. Tabelle 2) erweisen sich als inhaltlich sehr divers. Besonders viele der entwickelten Maßnahmen lassen sich dem Bereich „sich versorgen" zuordnen (16 Maßnahmen, 48 Gesamtcodierungen). Besonders häufig wird in diesem Bereich darauf verwiesen, ***Energie einzusparen*** (12 Nennungen), ***auf Plastik zu verzichten*** (9) und ***Energie aus erneuerbaren Energiequellen*** zu gewinnen (7). Sehr präsent bei den Lernenden sind ebenso Maßnahmen im Bereich der Entsorgung – ***Müll zu trennen*** (7), ***Dinge wiederzuverwenden*** (5), ***zu recyclen*** (5) und allgemein ***sparsam mit Produkten umzugehen***, d. h., sie nicht zu verschwenden (11). Auch auf ***klimafreundliche Arten der Fortbewegung*** (Bereich „am Verkehr teilnehmen") – zu Fuß zu gehen oder das Fahrrad oder den ÖPNV anstelle des Autos zu nutzen – wird häufig Bezug genommen (10). Viele Maßnahmen beziehen sich zudem darauf, in einem ökologisch intakten Umfeld zu leben (z. B. durch ***Neuanpflanzungen*** (4), ***Aufbereitung von Schmutzwasser*** (1) oder ***Aufsammeln von Müll*** (3)). Auffallend ist die unterschiedliche Konkretheit der von den Schüler:innen geäußerten Maßnahmen: Während die zuvor genannten Maßnahmen durchweg recht konkret formuliert wurden, verweisen die Lernenden auch unspezifisch auf die Erforderlichkeit von mehr ***Umwelt-*** (8) und ***Tierschutz*** (5).

Legt man die Dimensionen des Konzepts Nachhaltigkeitsviereck auf die Schülerantworten an (s. Farbmarkierungen in Tabelle 2), zeigt sich, dass die überwiegende Mehrheit der genannten Maßnahmen der Dimension der Ökologie zuzuordnen[7] ist (33 der 40 farbig codierten Maßnahmen, entspricht 82,5 %). Neun Maßnahmen werden als (u. a.) sozial codiert (22,5 %[8]); Maßnahmen, die auf eine Stärkung der Wirtschaft oder der Politik abzielen, sind nicht zu finden. Die Wirtschaft wird durch die von den Schüler:innen angeführten Maßnahmen tendenziell eher gezielt gehemmt, z. B. durch die Vorschläge, weniger bzw. kleinere Fabriken zu bauen oder Geld zu sparen, anstatt es auszugeben.

Tab. 1: Von den Lernenden angeführte Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit – inkl. Anzahl der Codierungen und farbig dargestellter Zuordnung zu den Nachhaltigkeitsdimensionen des Nachhaltigkeitsvierecks (grün: Ökologie, gelb: Ökonomie, rot: Soziales, blau: Politik; eigene Darstellung nach selbst erhobenen Daten)

In Gemeinschaft leben			
Menschen helfen, Rücksicht nehmen	3		
Wohnen			
Die Stadt ästhetischer machen	3	Vor der Nutzung neuer Flächen bestehende Flächen sinnvoll ausnutzen	1
Arbeiten			
Weniger und kleinere Fabriken	3	Finanzielle Förderung der lokalen Bauern	1
Sich versorgen			
Energie sparen	12	Regionale Produkte kaufen	1
Auf Plastik als Material verzichten	9	Importierte Produkte verteuern	1
Energie aus erneuerbaren Energiequellen gewinnen	7	Recyclingprodukte kaufen	1
Bioprodukte kaufen	3	Neue Sachen selbst bauen statt Kauf	1
Weniger tierische Produkte kaufen, Produkte aus tierfreundlichen Haltungsbedingungen kaufen	3	Eigener Obst- und Gemüseanbau	1
Der Bevölkerung mehr und gesündere Lebensmittel zugänglich machen	3	Mehr Geschäfte eröffnen, die „naturbewusste" Produkte anbieten	1

[7] Genauer: eine ökologische Intention verfolgen. Bei der Zuordnung der genannten Maßnahmen zu den Dimensionen erwies es sich als am praktikabelsten, zu fragen, welche Nachhaltigkeitsdimension durch die angeführte Maßnahme *gestärkt* wird.

[8] Da Maßnahmen, die zwei Nachhaltigkeitsdimensionen zugeordnet wurden, für beide Dimensionen eingerechnet wurden, ergibt sich eine Gesamtheit von mehr als 100 %.

„Nachhaltige“ Ernährung[9]	2	Restaurants zugunsten „nachhaltiger“ Läden schließen	1
„Nachhaltige“ Kleidung	1	Bargeldlos einkaufen	1
Sich bilden			
Mehr Bildungseinrichtungen	1	Mehr umweltbezogene Bildungsmaßnahmen	1
Sich erholen			
Analoge statt digitale Freizeitgestaltung[10]	1		
Am Verkehr teilnehmen			
Klimafreundliche Fortbewegungsmittel nutzen	10	„Nachhaltiger“ Treibstoff	1
Fahrgemeinschaften bilden	2	Kurze Wege	1
Fahrradwerkstätten betreiben	1	Korrekteres Verhalten im Straßenverkehr	1
Entsorgen			
Keine Verschwendung, sparsamer Umgang mit Produkten	11	Müll vermeiden	4
Mülltrennung	7	Kompostieren	2
Wiederverwendung von Dingen	5	Mehr Mülleimer	1
Recyclen	5		
Leben in einem ökologisch intakten Umfeld			
Allgemein/unspezifisch: Umweltschutz	8	Natur ‚zurückholen‘, z. B. durch Anpflanzungen	4
Vermeidung von Abgasen, CO_2; Klimaschutz	6	Müll aufsammeln	3
Tierschutz	5	Schmutzwasser säubern	1
Sonstiges			
Geld sparen	4	Allgemein/unspezifisch: „nachhaltig leben“	2

5.1.4 Nachhaltigkeitsexpert:innen

In einer Aufgabe des Erhebungsinstruments wurden die Schüler:innen dazu aufgefordert, Personen zu benennen, die sie – wenn sie selbst in der Rolle des Bürgermeisters ihrer Stadt wären – in einen Nachhaltigkeitsrat, ein beratendes Expertengremium, einladen würden. Wie bei den Maßnahmen zum Erreichen größerer Nachhaltigkeit fallen die Antworten sehr vielfältig aus. Recht häufig verweisen die Schüler:innen darauf, ***Personen des eigenen Umfelds*** (Freunde, Familie, Mitschüler:innen, Bekannte) in den Rat aufzunehmen. Bekannte als Expert:innen für Nachhaltigkeit auszuweisen mag zum einen der sehr persönlich angelegten Aufgabe geschuldet sein (Wer sollte dich beraten?; Begründungen sind teilweise „Freunde – sind halt meine Freunde“ (S14)), könnte aber auch darauf hinweisen, dass Schüler:innen jedem/jeder Einzelnen grundsätzlich die Fähigkeit zuschreiben, sich für Nachhaltigkeit einzusetzen. Sehr häufig geben die Schüler:innen mehr oder weniger ***konkrete Berufsgruppen*** an, denen sie

[9] Maßnahmen, die das Wort „nachhaltig“ ohne weitere Spezifizierung enthalten, werden keiner Nachhaltigkeitsdimension zugewiesen, da eine Zuordnung bei fehlender Kenntnis des Nachhaltigkeitsverständnisses der Schüler:innen rein spekulativ wäre.

[10] In Einzelfällen mögen die in der Tabelle dargestellten farbigen Zuweisungen zu den vier Nachhaltigkeitsdimensionen infolge der stichpunktartigen Formulierungen und einhergehenden sprachlichen Verkürzungen nicht eindeutig erscheinen. Grundlage für die Farbcodierungen bildeten jeweils die in den zugrunde liegenden Schülerantworten thematisierten konkreten Kontexte. So verbirgt sich hinter dem Stichpunkt ‚Analoge statt digitale Freizeitgestaltung‘ die Antwort eines/einer Lernenden, dass es besser sei, bei „Langeweile […] lieber mal ein Brettspiel raus[zu]holen, als am PC zu sitzen“ (S1); im Kontext geht es um Energieeinsparmöglichkeiten im Haushalt. Entsprechend erfolgte eine Zuordnung zur ökologischen Nachhaltigkeitsdimension. Als weiteres Beispiel wurde die Maßnahme ‚Mehr Fahrradwege‘ (s. Tabelle 3) damit begründet, dass mehr Menschen aus Naturschutzgründen Fahrrad fahren sollen (anstelle bspw. mit einer größeren Verkehrssicherheit für Fahrradfahrende zu argumentieren), sodass sie ebenfalls der ökologischen (anstelle der sozialen) Nachhaltigkeitsdimension zugeordnet wurde.

ein dienliches Spezialwissen oder eine stimmige Expertise zuschreiben, zum Beispiel ***Wirtschaftler:innen/Finanzexpert:innen, Landwirt:innen und Gärtner:innen, Naturschützer:innen, Müllwerker:innen*** (jeweils zwei Codierungen), ***Biolog:innen, Physiker:innen, Elektriker:innen, Händler:innen, Psycholog:innen, Tierschützer:innen, Professor:innen*** (jeweils eine Codierung). Vier Schüler:innen nennen unspezifisch „***Wissenschaftler:innen***" als in den Nachhaltigkeitsrat einzuladende Expert:innen. Auch ***Politiker:innen*** werden von den Schüler:innen entweder allgemein („ein paar Politiker", S4) oder als Politiker:innen spezieller Parteien („die Grünen, halt […] welche, die sich für die Nachhaltigkeit interessieren", S3) angeführt.

Insgesamt zeigt sich, dass die Aufnahme bestimmter Personen in den Nachhaltigkeitsrat von den Schüler:innen vorrangig ***wissensbezogen*** begründet wird – sei es, weil die Personen nach Einschätzung der Schüler:innen über ein spezifisches, mit dem Thema Nachhaltigkeit in Verbindung stehendes ***Spezialwissen*** (s. o. g. Berufsgruppen) verfügen (15 Codierungen) oder weil sie über ***das Thema Nachhaltigkeit allgemein*** viel Wissen haben bzw. sich intensiv mit dem Thema beschäftigen (13 Codierungen). Ggf. kann dies auf eine empfundene Komplexität der Thematik seitens der Schüler:innen hinweisen. Seltener wird die Begründung auch am ***Interesse für das Thema Nachhaltigkeit*** (zwei Codierungen) oder an ***bereits bestehendem Engagement für Nachhaltigkeit*** (zwei Codierungen) festgemacht.

Legt man das Nachhaltigkeitsviereck auf die von den Schüler:innen geäußerten Expert:innen für Nachhaltigkeit an, zeigt sich, dass Personen jeder Dimension genannt werden – seien es bspw. Biolog:innen und Naturschützer:innen (Ökologie), Wirtschaftler:innen/Finanzexpert:innen und Händler:innen (Ökonomie), Professor:innen und Psycholog:innen (Soziales) und Politiker:innen (Politik).

5.2 Schülervorstellungen zum Nachhaltigkeitsbegriff nach der Intervention: Postkonzepte

5.2.1 Assoziationen zu Nachhaltigkeit

Was die Assoziationen der Schüler:innen mit Nachhaltigkeit betrifft, zeigen sich in Bezug auf die assoziierten Themenfelder inhaltliche Verschiebungen von den Themen Umwelt, Tiere, Klimawandel und Landwirtschaft hin zu den Themen ***Umwelt***, ***Ernährung***, ***Müll*** und ***Energie***. Nach wie vor verbindet die Mehrheit der Schüler:innen Nachhaltigkeit mit der Erfordernis, zu handeln (in neun Antworten werden Handlungen thematisiert). Ebenso ist der Gedanke, dass Nachhaltigkeit mit Schädigung verbunden ist, weiterhin in den Schülerantworten zu finden; als neue Ursache wird eine ***(bewusste oder unbewusste) Gleichgültigkeit der Menschen*** (S3) zugeschrieben. Auch die Verknüpfung von Nachhaltigkeit mit Gesundheit ist gleichermaßen vorzufinden (S4). Die Assoziation von Nachhaltigkeit mit einem besseren Leben ist in ihrer expliziten Form dagegen nicht mehr in den Schülerantworten enthalten; dennoch äußert ein:e Schüler:in etwas allgemeiner, dass für ihn/sie Nachhaltigkeit bedeute, ***dass „[man] etwas tut, was etwas besser macht oder etwas tut, [d]as nicht schadet"*** (S15). Was den zeitlichen Aspekt des Handelns betrifft, so wird von den Lernenden nicht mehr angeführt, dass Nachhaltigkeit bedeute, nicht voreilig bzw. schnell zu handeln – hingegen wird jedoch herausgestellt, dass Nachhaltigkeit eine ***Rücksichtnahme auf kommende Generationen*** impliziere (S5, S10, S12). Es zeigt sich somit eine Integration des in der Unterrichtsintervention kennengelernten Nachhaltigkeitsvierecks in die Assoziationen der Lernenden zu Nachhaltigkeit. Darüber hinaus verweisen fünf Schüler:innen auf ***Nachhaltigkeit als Berücksichtigung der vier Nachhaltigkeitsdimensionen*** resp. ***als einen Ausgleich zwischen ihnen***. Insgesamt sind mit den Antworten von S5, S6, S8, S9, S10, S12 und S14 in sieben Schülerantworten Hinweise auf das Nachhaltigkeitsviereck zu finden.

5.2.2 Definition von Nachhaltigkeit

Von großer Bedeutung in den Nachhaltigkeitsdefinitionen der Schüler:innen ist auch im Posttest Nachhaltigkeit als ***Umweltschutz***, was in den Definitionen von sechs Lernenden thematisiert wird (S1, S2,

S5, S7, S13, S15). Während nur noch ein:e Schüler:in explizit darauf verweist, dass Nachhaltigkeit ***ein aktives Handeln / Engagement*** erfordert (S1), thematisieren noch drei Schüler:innen den Aspekt eines ***besonders bedachten Handelns*** (S1, S3, S5), bei dem „nichts und niemand Schaden aus deinem Verhalten zieht" (S9). Die besondere Erfordernis eines angepassten Handelns speziell im Alltag oder auch der zeitliche Aspekte, nicht vorschnell zu handeln, werden hingegen von keiner bzw. keinem Lernenden mehr geäußert. Zwar wird im Posttest nicht mehr auf eine geringe Verschwendung hingewiesen, der Gedanke einer generellen ***Sparsamkeit*** – in Bezug auf Geld, Ressourcen und (neu) Energie – zeigt sich aber nach wie vor (S7, S10, S11). Gleichermaßen vertreten ist eine Verbindung von Nachhaltigkeit mit ***Konsumeinschränkungen und Verzicht*** (S1) sowie das Knüpfen von Nachhaltigkeit an ***(nachhaltige) Entscheidungen*** (S5). Neu im Posttest ist der Gedanke, dass Nachhaltigkeit auf eine ***Verbesserung der Welt*** abzielt: „Nachhaltigkeit ist, wenn man […] aus der Welt etwas Besseres machen möchte" (S2). Im Posttest auffallend ist ferner, dass Nachhaltigkeit und Nachhaltiges Handeln von den Schüler:innen deutlich häufiger ***beispielbasiert definiert*** werden, indem auf exemplarische, nachhaltigkeitsfördernde Maßnahmen oder Verhaltensweisen verwiesen wird, z. B. „Nachhaltigkeit ist, wenn man […] Energien aus verschiedenen Quellen bezieht" (S11) oder „Pfandflaschen sammeln" (S8). Eine tautologische Definition von Nachhaltigkeit wird im Posttest nur noch von einem/einer Schüler:in gegeben („Nachhaltiges Handeln würde ich damit beschreiben, dass […] Menschen nachhaltiger sind und auch Städte und so nachhaltiger werden", S1). Nach Durchführung der konzeptionellen Intervention zeigt sich im Posttest bei vielen Schüler:innen deutlich eine ***Integration des Nachhaltigkeitsvierecks*** in ihren Definitionen, indem auf die ***Nachhaltigkeitsdimensionen*** und z. T. auch deren ***Ausgleich*** (S3, S6, S8, S9, S10, S12, S13, S14, S15) oder auf eine ***Gerechtigkeit zwischen den Generationen*** (S5, S11, S12) eingegangen wird. Eine weltweite Gerechtigkeit wird dagegen von keiner/keinem Lernenden thematisiert.

5.2.3 Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit

Die von den Schüler:innen genannten Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit sind auch zum Post-Interventionszeitpunkt inhaltlich sehr vielfältig. Während viele Maßnahmen erneut genannt werden, fallen einige Maßnahmen weg und es kommen neue Maßnahmen hinzu (s. Tabelle 3).

Besonders viele Maßnahmen werden nach wie vor im Bereich „sich versorgen" genannt (51 Gesamtcodierungen), in dem die Maßnahmen, ***Energie zu sparen*** und ***Energie aus erneuerbaren Energiequellen zu gewinnen***, erneut sehr häufig geäußert werden (14 bzw. 17 Nennungen[11]). Der große Anstieg von Verweisen auf erneuerbare Energiequellen (von sieben auf 17 Nennungen) kann damit erklärt werden, dass diese in der Unterrichtsintervention den thematischen Kontext darstellten. Gleichwohl sind die im Bereich der Versorgung genannten Maßnahmen im Vergleich zum Pretest inhaltlich etwas weniger differenziert (11 verschiedene Maßnahmen im Vergleich zu vorherigen 16 verschiedenen Maßnahmen).

Wie im Pretest werden erneut viele Maßnahmen aus den Bereichen „Entsorgen" (30 Codierungen), „Leben in einem ökologisch intakten Umfeld" (36 Codierungen; bei beiden nur geringe inhaltliche Veränderungen der genannten Maßnahmen) und „Am Verkehr teilnehmen" (17 Codierungen; Wegfall einzelner Maßnahmen und Hinzukommen der Maßnahme ***Mehr Fahrradwege***) genannt.

Legt man das Nachhaltigkeitsviereck an die von den Schüler:innen genannten Maßnahmen an, zeigt sich, dass eine leichte Diversifizierung im Hinblick auf die vier Nachhaltigkeitsdimensionen stattgefunden hat. Ökologische Maßnahmen stellen nun 66,7 % (zuvor: 82,5 %) und soziale Maßnahmen 33,3 %

[11] Mit der angegebenen Zahl werden Gesamtcodierungen bezeichnet. Dadurch, dass Lernende z. T. mehrfach auf die gleiche Maßnahme verweisen, kann die Zahl größer sein als die Zahl an der Erhebung teilnehmender Schüler:innen.

(zuvor: 22,5 %) der Maßnahmen dar; erstmals werden mit der Förderung der Wirtschaft, dem Anbieten wirtschaftsbezogener Bildungsmaßnahmen und einer verstärkten Partizipation der Bürger:innen auch wirtschaftliche (5,6 %) und politische (2,8 %) Maßnahmen genannt.

Tab. 2: Von den Lernenden angeführte Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit im Pre- und im Posttest – inkl. Anzahl der Codierungen und farbig dargestellter Zuordnung zu den Nachhaltigkeitsdimensionen des Nachhaltigkeitsvierecks (grün: Ökologie, gelb: Ökonomie, rot: Soziales, blau: Politik; eigene Darstellung nach selbst erhobenen Daten)

PRETEST		POSTTEST	
In Gemeinschaft leben			
Menschen helfen, Rücksicht nehmen	3	Menschen helfen, Rücksicht nehmen	4
		NEU: Verstärkte Partizipation der Bürger:innen	2
Wohnen			
Die Stadt ästhetischer machen	3	Die Stadt/Umgebung ästhetischer machen	3
Vor der Nutzung neuer Flächen bestehende Flächen sinnvoll ausnutzen	1	Vor der Nutzung neuer Flächen bestehende Flächen sinnvoll ausnutzen	1
Arbeiten			
Weniger und kleinere Fabriken	3	***entfällt***	
Finanzielle Förderung der lokalen Bauern	1	Finanzielle Förderung der lokalen Bauern	1
Sich versorgen			
Energie sparen	12	Energie sparen	14
Auf Plastik als Material verzichten	9	Auf Plastik als Material verzichten, auf Verpackung achten	4
Energie aus erneuerbaren Energiequellen gewinnen	7	Energie aus erneuerbaren Energiequellen gewinnen	17
Bioprodukte kaufen	3	Bioprodukte kaufen	3
Weniger tierische Produkte kaufen, Produkte aus tierfreundlichen Haltungsbedingungen kaufen	3	Weniger tierische Produkte kaufen, Produkte aus tierfreundlichen Haltungsbedingungen kaufen	2
Der Bevölkerung mehr und gesündere Lebensmittel zugänglich machen	3	***entfällt***	
„Nachhaltige“ Ernährung	2	„Nachhaltige“ Ernährung	5
„Nachhaltige“ Kleidung	1	***entfällt***	
Regionale Produkte kaufen	1	Regionale Produkte kaufen	1
Importierte Produkte verteuern	1	***entfällt***	
Recyclingprodukte kaufen	1	***entfällt***	
Neue Sachen selbst bauen statt Kauf	1	***entfällt***	
Eigener Obst- und Gemüseanbau	1	***entfällt***	
Mehr Geschäfte eröffnen, die „naturbewusste“ Produkte anbieten	1	***entfällt***	
Restaurants zugunsten „nachhaltiger“ Läden schließen	1	***entfällt***	
Bargeldlos einkaufen	1	***entfällt***	
		NEU: Sich gesund ernähren	2
		NEU: „Nachhaltig“ einkaufen	1
		NEU: „Nachhaltig“ waschen	1
		NEU: Kostenlose Produkte, insb. für arme Menschen	1

Sich bilden			
Mehr Bildungseinrichtungen	1	***entfällt***	
Mehr umweltbezogene Bildungsmaßnahmen	1	Mehr umweltbezogene Bildungsmaßnahmen	1
		NEU: Mehr wirtschaftsbezogene Bildungsmaßnahmen	1
		NEU: Bildungsangebote wahrnehmen	1
Sich erholen			
Analoge statt digitale Freizeitgestaltung	1	Analoge statt digitale Freizeitgestaltung	2
		NEU: Mehr Spielplätze und Jugendeinrichtungen	3
		NEU: Mehr mit der Familie unternehmen	1
Am Verkehr teilnehmen			
Klimafreundliche Fortbewegungsmittel nutzen	10	Klimafreundliche Fortbewegungsmittel nutzen	14
Fahrgemeinschaften bilden	2	Fahrgemeinschaften bilden	1
Fahrradwerkstätten betreiben	1	***entfällt***	
„Nachhaltiger“ Treibstoff	1	***entfällt***	
Kurze Wege	1	Kurze Wege	1
Korrekteres Verhalten im Straßenverkehr	1	***entfällt***	
		NEU: Mehr Fahrradwege	1
Entsorgen			
Keine Verschwendung, sparsamer Umgang mit Produkten	11	Keine Verschwendung, sparsamer Umgang mit Produkten	4
Mülltrennung	7	Mülltrennung	17
Wiederverwendung von Dingen	5	Wiederverwendung von Dingen	3
Recyclen	5	Recyclen	4
Müll vermeiden	4	***entfällt***	
Kompostieren	2	Kompostieren	1
Mehr Mülleimer	1	Mehr Mülleimer	1
Leben in einem ökologisch intakten Umfeld			
Allgemein/unspezifisch: Umweltschutz	8	Allgemein/unspezifisch: Umweltschutz	13
Vermeidung von Abgasen, CO_2; Klimaschutz	6	Vermeidung von Abgasen, CO_2; Klimaschutz	4
Tierschutz	5	Tierschutz	8
Natur ‚zurückholen‘, z. B. durch Anpflanzungen	4	Natur ‚zurückholen‘, z. B. durch Anpflanzungen	2
Müll aufsammeln	3	Müll aufsammeln	9
Schmutzwasser säubern	1	***entfällt***	
Sonstiges			
Geld sparen	4	Geld sparen	4
Allgemein/unspezifisch: „nachhaltig leben“	2	***entfällt***	
		NEU: Förderung der Wirtschaft	1

5.2.4 Nachhaltigkeitsexpert:innen

Als Expert:innen für einen Nachhaltigkeitsrat nennen die Schüler:innen auch im Posttest häufig Personen ihres eigenen Umfelds. Berufsgruppen mit ihrer Ansicht nach dienlichem Spezialwissen werden erneut oft ausgewiesen, wobei sich leichte inhaltliche Verschiebungen ergeben (Wegfall der Berufe

Professor:in, Händler:in, Elektriker:in zugunsten der Berufe Arzt/Ärztin, Städteplaner:in, Sozialarbeiter:in und Chemiker:in). Ebenso werden Politiker:innen und Wissenschaftler:innen gleichbleibend als relevante Expert:innen genannt. Von den Schüler:innen neu ausgewiesene Expert:innen sind die Personengruppe der ***Senior:innen*** (S14) und allgemein die ***Gesamtheit aller Bürger:innen des Ortes*** (S5). Gerade die Ausweisung letzterer unterstreicht zusammen mit der zugehörigen Begründung – der Mitbestimmung an den Geschehnissen vor Ort –, dass bei der Auswahl von Nachhaltigkeitsexpert:innen die politische Ebene zum zweiten Erhebungszeitpunkt verstärkt integriert wird. Dies wird auch an weiteren, neu hinzugekommenen Begründungen für eine besondere Eignung als Nachhaltigkeitsexpert:in deutlich: So sehen die Lernenden jemanden als besonders geeignete:n Expert:in an, wenn diese:r ***politisch interessiert oder aktiv*** ist (S3), ***über Macht verfügt***, etwas zu ändern („Leute vom Bundestag […], weil die können ja auch mehr tun als ich als Bürgermeister" (S1); „[andere] Bürgermeister – die können den Bürgern befehlen, dies und das zu tun" (S13)) oder ***bewirken kann, dass etwas „gut in der Politik ankommt"*** (S4). Dass die Lernenden insbesondere allgemeines oder spezifisches Wissen zum Thema Nachhaltigkeit, seltener aber auch ein Interesse am Thema oder vorhandenes Engagement als dienliche Voraussetzungen für einen Expertenstatus ansehen, lässt sich auch im Posttest gleichermaßen erkennen. Nach wie vor werden Personengruppen jeder der vier Nachhaltigkeitsdimensionen angegeben (Ökologie: Biolog:innen, Naturschützer:innen; Ökonomie: Wirtschaftler:innen / Finanzexpert:innen; Soziales: Psycholog:innen, Ärzt:innen; Politik: Politiker:innen).

6. Diskussion

6.1 Einordnung des Nachhaltigkeitsverständnisses vor der Intervention

Die in Abschnitt 5.1 vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass sich – wie anzunehmen (s. Abschnitt 2.1) – zum Prä-Interventionszeitpunkt zentrale Aspekte des ***gegenwärtigen (Alltags-)Diskurses*** zu Nachhaltigkeit (s. Abschnitt 2.2.1) auch in den Schülervorstellungen zum Thema niederschlagen.

Im Sinne eines Verständnisses von ***Nachhaltigkeit als ‚gut für die Umwelt'*** wird Nachhaltigkeit bei den Schüler:innen ebenfalls sehr häufig mit Aspekten der Ökologie verbunden, sei es – wie oben aufgezeigt – bei den mit Nachhaltigkeit assoziierten Themenfeldern (Umwelt & Natur, Tiere), bei der Formulierung einer eigenen Definition von Nachhaltigkeit (häufiger Verweis auf Umweltschutz) oder den angeführten nachhaltigkeitsfördernden Maßnahmen (mehrheitlich die Ökologie stärkend).

Auch ein Verständnis von ***Nachhaltigkeit als gesellschaftliches Leitbild*** – d. h. als dringend erforderliche Konsequenz auf anthropogenes, schädigendes Verhalten – manifestiert sich in den Schülervorstellungen: Die Lernenden assoziieren Nachhaltigkeit als mit Schädigungen in Verbindung stehend, deren Ursachen sie als im menschlichen (Konsum-/Wirtschafts-)Verhalten liegend ansehen. Es zeigt sich, dass die Lernenden mit Nachhaltigkeit entsprechend auch eine ***Handlungserfordernis*** verknüpfen. Aus den Assoziationen, Definitionen und den von den Schüler:innen aufgeworfenen Maßnahmen wird deutlich, dass sie damit insbesondere ein Handeln im individuellen Alltag meinen, für das sie vielfältige Empfehlungen äußern. Insbesondere die Maßnahmen, Energie zu sparen und diese aus erneuerbaren Energiequellen zu gewinnen, auf Plastik zu verzichten, klimafreundliche Fortbewegungsmittel zu nutzen, allgemein sparsam mit Produkten umzugehen und Müll zu trennen, sind den Schüler:innen in besonderem Maße präsent. Der Hinweis, dass Nachhaltigkeit bedeutet „[zu] handel[n] und nicht immer nur davon [zu] rede[n]" (S7) verdeutlicht, dass von Schüler:innen auch ein tatsächlich aktives Engagement gefordert wird; die Aussage, dass Nachhaltigkeit meine, nachhaltige Entscheidungen zu treffen (S5), offenbart indirekt, dass Nachhaltigkeit im Verständnis des/der Lernenden auch mit Verantwortung (des Treffens ‚richtiger' Entscheidungen) verbunden ist. Die von den Schüler:innen benannten Expert:innen für einen Nachhaltigkeitsrat und die zugehörigen Begründungen zeigen, dass die Schüler:innen ein kompetentes Handeln für Nachhaltigkeit insbesondere an (allgemeines oder Spezial-)Wissen

zum Thema knüpfen, gleichwohl aber auch bei individuellen Einzelpersonen, professionslosgelöst, Potenziale sehen, sich sinnvoll für Nachhaltigkeit einzubringen. Wenngleich Nachhaltigkeit zum Teil zwar als mit Konsumeinschränkungen und Verzicht in Verbindung stehend angesehen wird (S7), machen einige Schülerantworten auch deutlich, dass Nachhaltigkeit als etwas Positives oder Erstrebenswertes angesehen wird (vgl. z. B. Assoziation von Nachhaltigkeit mit Gesundheit; Nachhaltigkeit als auf ein besseres Leben zielend).

Das Alltagsverständnis von Nachhaltigkeit als ***langfristig / dauerhaft*** kommt in den Schülerantworten hingegen nicht unmittelbar zum Ausdruck. Dennoch sind mit dem Hinweis von Nachhaltigkeit als „nicht […] so schnell[em]" (S8) bzw. nicht voreiligem Handeln in den Schülerantworten zeitbezogene Aspekte zu finden, die sich allerdings primär auf das Einleiten einer Handlung anstelle ihrer Dauer bzw. Langfristigkeit beziehen.

Betrachtet man die Ergebnisse zum Prä-Interventionszeitpunkt in Bezug darauf, inwiefern sich ein ***fachkonzeptionelles Verständnis von Nachhaltigkeit*** im Sinne des ***Nachhaltigkeitsvierecks*** in ihnen niederschlägt, wird, wie angeführt, deutlich, dass Nachhaltigkeit von den Schüler:innen ***implizit***[12] insbesondere mit Ökologie in Verbindung gebracht wird. In geringerem Umfang wird aber auch die soziale Ebene angesprochen – z. B., wenn S3 in seiner Definition von Nachhaltigkeit auf eine Achtsamkeit gegenüber den Mitmenschen verweist, einige der angeführten Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit auf eine Stärkung der Menschen/Bevölkerung abzielen (z. B. finanzielle Förderung, mehr Bildungseinrichtungen und -maßnahmen, mehr und gesündere Lebensmittel) oder Expert:innen für in erster Linie soziale Belange als Nachhaltigkeitsexpert:innen angeführt werden. Auf eine Stärkung wirtschaftlicher Belange wird dagegen weder in den Nachhaltigkeitsassoziationen und -definitionen noch in den Nachhaltigkeitsmaßnahmen verwiesen; lediglich einzelne Expert:innen aus dem Wirtschaftsbereich werden angegeben. Dies lässt darauf schließen, dass eine Verbindung von Nachhaltigkeit mit einer gestärkten Wirtschaft für die Schüler:innen zunächst kontraintuitiv ist – was dazu passt, dass einige der von den Lernenden genannten Maßnahmen auf eine gezielte Hemmung der Wirtschaft abzielen. Auch politikbezogene Elemente erscheinen nicht in den Nachhaltigkeitsassoziationen, -definitionen oder nachhaltigkeitsfördernden Maßnahmen und kommen lediglich im Verweis auf Politiker:innen zum Ausdruck, die von einigen Lernenden als Nachhaltigkeitsexpert:innen ausgewählt werden. Insgesamt zeigt sich somit, dass das fachkonzeptionelle Verständnis von Nachhaltigkeit im Sinne einer Vierdimensionalität in den Ausgangsverständnissen der Schüler:innen vergleichsweise wenig angelegt ist.

Zudem argumentieren die Schüler:innen in ihren Antworten (abgesehen vom o. g. Verständnis von Nachhaltigkeit als nicht zu frühes Handeln) kaum auf zeitlicher oder maßstabsbezogener Ebene: Sie gehen bspw. nicht auf Nachhaltigkeit als etwas *dauerhaft* Gutes oder etwas *für alle* Gutes ein (entsprechend der intergenerationellen und intragenerationellen Gerechtigkeit im Nachhaltigkeitsviereck) oder thematisieren, dass Maßnahmen ein Handeln auf verschiedenen Maßstabsebenen, auch über die individuelle Ebene hinaus, erfordern.

Auf ***expliziter***[13] Ebene kommt ein fachkonzeptionelles Nachhaltigkeitsverständnis im Sinne des Nachhaltigkeitsvierecks zu diesem Erhebungszeitpunkt in den Schülerantworten noch nicht zum Ausdruck. Kein:e Lernende:r verweist explizit auf die Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie, Soziales, Politik, deren Zusammenspiel oder eine potenzielle Konflikthaftigkeit zwischen ihnen. Auch wird kein expliziter Bezug auf Nachhaltigkeit als weltweite oder intergenerationelle Gerechtigkeit genommen.

Zu dem frühen Prä-Interventionszeitpunkt allgemein auffallend sind einzelne Hinweise darauf, dass Schüler:innen sich in ihrem Nachhaltigkeitsverständnis unsicher sind oder aber Schwierigkeiten haben,

[12] Verstanden als: Wie sehr liegt das Nachhaltigkeitsviereck (insb. in Form seiner vier Nachhaltigkeitsdimensionen) den Schülerantworten *indirekt* zugrunde?

[13] Verstanden als: Inwiefern verweisen die Schüler:innen *direkt* auf das Nachhaltigkeitsviereck, d. h. sprechen gezielt von bspw. einer ökologischen Nachhaltigkeitsdimension, einer weltweiten Gerechtigkeit o. Ä.?

ihr Verständnis zu explizieren (vgl. Abschnitt 5.1). Dies zeigt sich insbesondere an gewählten unsicheren Formulierungen („ich habe […] das Gefühl, dass", S2) und vagen („etwas mit Landwirtschaft", S8) oder tautologischen Antworten. Die Antworten der betreffenden Schüler:innen deuten damit tendenziell auf ein geringes Vorwissen hin – bei gleichwohl durchaus vorhandenen Vorstellungen, denn die Schüler:innen explizieren Ideen (und geben, mit einer Ausnahme (S16), bspw. nicht an, kein oder nur geringes Wissen zu Nachhaltigkeit zu haben).

6.2 Einordnung des Nachhaltigkeitsverständnisses nach der Intervention und stattgefundene Veränderungen

Bei der Erhebung der Schülervorstellungen nach der durchgeführten Intervention ist das Verständnis von Nachhaltigkeit als ***‚umweltfreundlich'*** nach wie vor sehr präsent in den Antworten der Lernenden – so wird bspw. in den Definitionen von Nachhaltigkeit Umweltschutz immer noch häufig genannt und die meisten der genannten Maßnahmen können der Nachhaltigkeitsdimension der Ökologie zugeordnet werden. Weiterhin sind Aspekte, die die Stellung von Nachhaltigkeit als ***gesellschaftliches Leitbild*** betreffen, häufig vorzufinden: Nachhaltigkeit wird mit vorausgegangener Schädigung verbunden und als etwas Erstrebenswertes angesehen, mit dem die Welt verbessert wird. Auch die Erfordernis, (bedacht/sparsam) zu handeln, wird von den Schüler:innen immer noch häufig in Assoziationen oder Definitionen von Nachhaltigkeit thematisiert. Ebenso sind die von den Schüler:innen am häufigsten angeführten Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit in weiten Teilen unverändert (Einsparen von Energie, Nutzung erneuerbarer Energien[14], klimafreundliche Mobilität, Mülltrennung). Dafür, relevante:r Nachhaltigkeitsakteur:in zu sein, empfinden die Schüler:innen nach wie vor allgemeines oder professionsspezifisches Wissen zum Thema als besonders bedeutsam. Nachhaltigkeit im Sinne von ***‚langfristig' oder ‚dauerhaft'*** wird von den Schüler:innen auch zum Post-Interventionszeitpunkt nicht direkt thematisiert – allerdings verweisen die Lernenden in den Assoziationen und Definitionen von Nachhaltigkeit auf die intergenerationelle Gerechtigkeit, die die Idee einer Langfristigkeit impliziert.

Was das ***fachkonzeptionelle Nachhaltigkeitsverständnis*** betrifft, lässt sich auf ***impliziter Ebene*** eine anteilige Integration des Nachhaltigkeitsvierecks in die Schülervorstellungen feststellen. So hat sich bei den genannten Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit der Anteil sozialer Maßnahmen erhöht und es werden, im Gegensatz zum Prä-Interventionszeitpunkt, wirtschaftliche und politische Maßnahmen genannt. Dies macht deutlich, dass die Schüler:innen beim Anführen der Maßnahmen z. T. (bewusst oder unbewusst) das Nachhaltigkeitsviereck mitgedacht haben. Auch bei der Ausweisung von Nachhaltigkeitsexpert:innen zeigt sich dieser Eindruck; hier werden politische Aspekte verstärkt einbezogen (vgl. Auswahl und Begründung der ausgewiesenen Akteur:innen). Dennoch fallen die wirtschaftliche und politische Dimension in Bezug auf ihre Verankerung in den Lernendenvorstellungen stark hinter den Dimensionen Ökologie und Soziales zurück und scheinen somit für die Schüler:innen tendenziell unintuitiver zu sein als letztgenannte. Wie auch bei den Präkonzepten argumentieren die Schüler:innen kaum in Bezug auf zeitliche oder räumliche Aspekte.

Auch auf der ***expliziten Ebene*** lässt sich eine Integration des Nachhaltigkeitsvierecks in die Lernendenantworten feststellen. So verweisen die Schüler:innen in ihren Assoziationen und Definitionen auf die Nachhaltigkeitsdimensionen (z. T. auch auf deren Ausgleich) sowie auf eine Rücksichtnahme auf zukünftige Generationen. Ungewöhnlich erscheint, dass sie kaum auf eine weltweite Gerechtigkeit eingehen. Auch explizite Verweise auf Zielkonflikte zwischen den Nachhaltigkeitsdimensionen sind nicht zu finden.

[14] Die besonders häufige Nennung der Maßnahme ‚Nutzung erneuerbarer Energien' kann zum Post-Interventionszeitpunkt insbesondere auch damit erklärt werden, dass sie in der Intervention inhaltlich eine zentrale Stellung eingenommen hat (s. Abschnitt 4.2).

Vergleicht man die zuvor ausgeführten Ergebnisse mit den Ergebnissen von WALSHE (2008; vgl. im Folgenden Abschnitt 2.2.2), zeigen sich in einigen Aspekten Ähnlichkeiten: Auch WALSHE stellt einen seltenen Einbezug der politischen Nachhaltigkeitsdimension seitens der Schüler:innen fest; in der vorliegenden Studie wurde dies, wie ausgeführt, für die politische und die ökonomische Ebene bemerkt. In beiden Studien wurde von den Lernenden höchstens selten auf Wechselwirkungen bzw. Konflikte zwischen den Nachhaltigkeitsdimensionen Bezug genommen. Das Ergebnis von WALSHE, dass die Schüler:innen in ihren Vorstellungen von Nachhaltigkeit häufig Zeit, selten jedoch räumliche Maßstabsebenen berücksichtigen, spiegelt sich in der vorliegenden Studie in der oben dargelegten Bezugnahme auf die intergenerationelle Gerechtigkeit bzw. (nahezu) ausbleibende Bezugnahme auf die weltweite Gerechtigkeit wider. Während Walshe jedoch zu dem Ergebnis kommt, dass Schüler:innen Zeit insbesondere mit Blick auf Langfristigkeit in ihre Nachhaltigkeitsvorstellungen integriert haben, nicht aber auf eine Veränderung der Zukunft Bezug nehmen, zeigen sich bei den Schüler:innen der deutschen Lerngruppe kaum Verweise auf eine Langfristigkeit, jedoch sehr häufige Verweise auf das (erforderliche) Ergreifen bestimmter Handlungen, worin eine (Um-)Gestaltung der Zukunft zumindest indirekt zum Ausdruck kommt.

Aus den obigen Ausführungen lässt sich schließen, dass zum Post-Interventionszeitpunkt durchaus eine geringe Verschiebung (ein leichter Conceptual Change) hin zum fachkonzeptionellen Nachhaltigkeitsverständnis im Sinne des Nachhaltigkeitsvierecks stattgefunden hat. Insbesondere betrifft dies die Aufnahme der vier Nachhaltigkeitsdimensionen in das Denken der Schüler:innen, die sich sowohl implizit als auch explizit präsenter zeigen als z. B. die Vorstellungen von Nachhaltigkeit als räumlich und zeitlich gerechter Zustand. Dennoch offenbart sich ebenso – entsprechend den Erläuterungen zur Stabilität von Präkonzepten und der großen Zeiterfordernis eines Conceptual Change (s. Abschnitt 2.1; SCHULER 2013: 89) – eine nach wie vor starke Verhaftung beim Ausgangsverständnis, insbesondere, was das Verständnis von Nachhaltigkeit als Umweltschutz und als Handlungen erfordernd betrifft.

Durch deutlich weniger tautologische Antworten und ein Ausbleiben zögerlicher Formulierungen kann geschlossen werden, dass die Unsicherheit der Schüler:innen im Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitsbegriff nach Durchführung der Intervention abgenommen hat.

6.3 Ableitung praktischer Konsequenzen für die Durchführung nachhaltigkeitsbezogener Lehr-Lernumgebungen

Im Folgenden werden aus den dargelegten Vorverständnissen der Schüler:innen von Nachhaltigkeit und ihren Verständnissen nach einer konzeptionellen Intervention zum Nachhaltigkeitsviereck praktische Konsequenzen für die Durchführung nachhaltigkeitsbezogener Lehr-Lernumgebungen abgeleitet – d. h. für Unterricht, in dem Nachhaltigkeit Inhalt bzw. Lerngegenstand ist, ggf. aber auch konzeptionell mit dem Nachhaltigkeitsviereck gearbeitet wird. Da Erkenntnisse, wie dargelegt, auf Grundlage einer qualitativen Erhebung mit einer einzelnen Lerngruppe gewonnen wurden, sind die nachfolgend dargestellten praktischen Implikationen als erste, explorativ gewonnene Hinweise aufzufassen.

Zum einen ist deutlich geworden, dass die Erhebungsteilnehmer:innen mit Vorstellungen zum Nachhaltigkeitsbegriff in den Unterricht kamen, die dem aktuellen gesellschaftlichen und medialen Diskurs zum Thema in weiten Teilen entsprechen. Über dies und über eine generell große Stabilität von Ausgangskonzepten sollte sich eine Lehrkraft in nachhaltigkeitsbezogenem Unterricht ***bewusst sein***; ggf. kann es sich auch anbieten, in der eigenen Lerngruppe bestehende ***Vorstellungen vorbereitend zu diagnostizieren***, um im Unterricht ***bestmöglich an sie anzuschließen*** und potenzielle Unsicherheiten mit dem Begriff zu identifizieren. Vor diesem Hintergrund kann sich auch eine Integration ***metakognitiver Phasen***, in denen die Ausgangsverständnisse und das angestrebte Fachverständnis explizit zum Thema gemacht werden, als lohnenswert erweisen. Die Ergebnisse der Erhebung zeigen, dass Nachhaltigkeit von den Lernenden häufig ***auf Umweltschutz reduziert*** wird (Nachhaltigkeit als ‚gut für die

Umwelt') – ein Verständnis, das in nachhaltigkeitsbezogenem Unterricht ***diversifiziert*** werden sollte (indem z. B. auf das Nachhaltigkeitsviereck verwiesen bzw. dieses konzeptionell genutzt wird, s. u.). An der beforschten Lerngruppe wird deutlich, dass Lernende z. T. schon viel Wissen über individuelle Handlungsmöglichkeiten zur Förderung von Nachhaltigkeit haben. Dies zeigt – zusammen mit dem häufigen Verweis der Schüler:innen auf die Erforderlichkeit, Nachhaltigkeit anzustreben und dafür individuell tätig werden zu können –, dass BNE bei Lernenden teilweise bereits etabliert ist bzw. weiterhin auf fruchtbaren Boden fällt. Auffallend in der vorliegenden Lerngruppe ist jedoch, dass die Schüler:innen dabei keinerlei kritische Reflexionen anstellen: So hinterfragen sie bspw. nicht, wie viel mit individuellen Verhaltensänderungen tatsächlich erreicht werden kann oder identifizieren keine übergeordneten Strukturen auf z. B. nationaler oder internationaler Maßstabsebene als hemmend bzw. ebenso dafür verantwortlich, einen nachhaltigeren Zustand zu erreichen. Entsprechend empfiehlt sich, Nachhaltigkeit im Unterricht mit den Lernenden auch ***kritisch zu reflektieren***, insbesondere, was die Normativität des Begriffs, seinen idealistischen Charakter oder die mit Nachhaltigkeit verbundenen Herausforderungen betrifft. Der Aspekt, dass Nachhaltigkeit in Verbindung mit durch Menschen herbeigeführter Schädigung steht, ist den Schüler:innen der vorliegenden Lerngruppe präsent. Die Lernenden vor diesem Hintergrund nicht in eine empfundene Hoffnungs- oder Ausweglosigkeit zu führen, spricht dafür, eine ***Lösungs- anstelle einer Problemorientierung*** nachhaltigkeitsbezogener Lehr-Lernumgebungen anzustreben (HOFFMANN 2021: 38). Wenngleich nicht im Fokus der Studie stehend, wurde im Erhebungsinstrument auch das Interesse der Lernenden am Thema Nachhaltigkeit abgefragt. Mit einem Durchschnittswert von 3,2 im Pre- und 3,6 im Posttest (Skala: 1-5) erweist sich dieses als auf einem mittleren Niveau liegend, was ggf. auch der großen Präsenz von Nachhaltigkeit im Alltagsdiskurs geschuldet sein könnte. Für Unterricht zu Nachhaltigkeit deutet dies an, den Unterricht ***besonders motivierend*** zu gestalten, da mit einer potenziellen „Nachhaltigkeits-Verdrossenheit" (KROPP 2019: 2) gerechnet werden muss.

Zusätzlich zu den zuvor genannten Aspekten, die für Unterricht zum Lerngegenstand Nachhaltigkeit relevant sind, lassen sich weitere praktische Konsequenzen für Unterricht ableiten, in dem unter Nutzung des (erweiterten) Nachhaltigkeitsvierecks konzeptionell gearbeitet wird.

Wie oben aufgezeigt, sollte sich die Lehrkraft darüber ***bewusst sein***, dass die ökologische Dimension anzunehmenderweise diejenige Dimension ist, die von den Schüler:innen am stärksten mit Nachhaltigkeit verknüpft wird und dass dies eine Herausforderung der Anbahnung eines vierdimensionalen Verständnisses darstellen kann. So gelang es durch die durchgeführte Intervention zwar, das Nachhaltigkeitsverständnis zu diversifizieren, die ökologische Dimension ist zum Post-Interventionszeitpunkt allerdings nach wie vor deutlich am stärksten in den Antworten vertreten. Vor diesem Hintergrund kann die ***ökologische*** Dimension des Nachhaltigkeitsvierecks somit als potenziell leicht ***an die Schülervorstellungen anknüpfbar*** aufgefasst werden. Ebenso ist auch die ***soziale*** Nachhaltigkeitsdimension schon in den Präkonzepten der vorliegenden Lerngruppe angelegt, sodass auch hier mit einer tendenziell leichten Integration in das Nachhaltigkeitsverständnis der Lernenden zu rechnen ist – in der durchgeführten Studie zeigt sich dies bspw. in der Zunahme sozialer Handlungsmaßnahmen im Posttest. In Bezug auf die ***wirtschaftliche*** und die ***politische*** Nachhaltigkeitsdimension wurde dagegen aufgezeigt, dass diese im Nachhaltigkeitsverständnis der Erhebungsteilnehmer:innen zunächst kontraintuitiv zu sein scheinen. In konzeptionellem Unterricht sollte dies ***verstärkt berücksichtigt*** werden, indem bspw. von der Lehrkraft explizit auf die Relevanz auch dieser Dimensionen hingewiesen wird oder der kontraintuitive Einbezug wirtschaftlicher Belange im Unterrichtsgespräch metareflexiv zum Thema gemacht wird. Was die ***Erweiterung des Nachhaltigkeitsvierecks um Raum und Zeit*** betrifft, so wurde deutlich, dass diese weder implizit noch explizit in den Vorverständnissen der teilnehmenden Schüler:innen enthalten ist und auch zum Post-Interventionszeitpunkt weniger Einbezug findet als bspw. die vier Nachhaltigkeitsdimensionen. Dies deutet darauf hin, dass die Erweiterung im Unterricht ent-

sprechend ***gründlich erfolgen*** und ***wiederholt aufgegriffen*** werden muss. In der vorliegenden Lerngruppe hat sich gezeigt, dass ***Nachhaltigkeit als weltweite Gerechtigkeit*** zudem deutlich seltener Eingang in die Schülerantworten findet als eine intergenerationelle Gerechtigkeit und auf sie daher ggf. ein besonderes Augenmerk gelegt werden sollte. Es würde sich anbieten, die weltweite und intergenerationelle Gerechtigkeit über die ***Basiskonzepte Maßstabsebenen und Zeithorizonte*** einzuführen, deren explizite Offenlegung gleichzeitig wertvolle Impulse für das Nachhaltigkeitsverständnis der Lernenden setzen würde (z. B.: Auf welchen Maßstabsebenen sollten nachhaltigkeitsfördernde Maßnahmen durchgeführt werden?). Zudem lassen sich weder zum Prä- noch zum Postinterventionszeitpunkt in den Schülerantworten Hinweise auf Konflikte zwischen beteiligten Akteur:innen als Ursprung von Nachhaltigkeitsproblematiken finden, was dafür spricht, dass ***Zielkonflikte*** zwischen den Dimensionen in einem konzeptionellen, nachhaltigkeitsbezogenen Unterricht ebenso einer besonderen Berücksichtigung bedürfen.

Es sei abschließend darauf verwiesen, dass alle Hinweise zur praktischen Umsetzung einer konzeptionellen Arbeit mit dem Nachhaltigkeitsviereck auf Grundlage einer einzelnen, dreistündigen Intervention abgeleitet wurden. Dass bei konzeptionellem Arbeiten hingegen eine Langfristigkeit unabdingbar ist, ist unstrittig. Bei einem ***fortlaufenden unterrichtlichen Einbinden*** des Konzepts in den Unterricht würden anzunehmender Weise nach und nach – auch wenn, wie beschrieben, die Integration ggf. zunächst schwerer fällt – auch die ökonomische Nachhaltigkeitsdimension, ein Verständnis von Nachhaltigkeit als (weltweite/intergenerationelle) Gerechtigkeit oder zugrunde liegende Zielkonflikte verstärkt Eingang in das fachkonzeptionelle Nachhaltigkeitsverständnis der Lernenden finden.

7. Fazit

Aus der vorliegenden Studie wird deutlich, dass die Schüler:innen der beteiligten Lerngruppe trotz der begrifflichen Abstraktheit auch schon vor Durchführung einer unterrichtlichen Intervention zum Nachhaltigkeitsviereck über vielfältige Vorstellungen zu Nachhaltigkeit verfügen. Dabei konnte gezeigt werden, dass sich – den theoretischen Grundlagen der Schülervorstellungsforschung entsprechend – zentrale Elemente des gegenwärtigen Alltagsdiskurses in den Lernendenvorstellungen niederschlagen, wie etwa ein Verständnis von Nachhaltigkeit als Umweltfreundlichkeit oder als gesellschaftliches Leitbild, das angestrebt werden sollte und individuelle Handlungen erfordert. Diese Vorstellungen sind bei den Schüler:innen stark verankert und werden auch nach Durchführung der Intervention reproduziert, wenngleich sie mit Elementen des fachkonzeptionellen Verständnisses im Sinne des Nachhaltigkeitsvierecks angereichert werden.

Die generierten Ergebnisse entsprechen anteilig einigen der wenigen vorliegenden Erkenntnissen über Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit (WALSHE 2008), sodass den betreffenden Aspekten (Unintuivität der politischen Dimension, der räumlichen Komponente von Nachhaltigkeit und der Wechselwirkungen zwischen Nachhaltigkeitsdimensionen) nach derzeitigem Erkenntnisstand aufgrund ihrer Reproduzierbarkeit eine große Bedeutung beizumessen ist. Spannend wäre, zu untersuchen, inwieweit sich die explorativ gewonnenen Erkenntnisse auch im Zuge einer quantitativen Erhebung mit größerer Stichprobe bestätigen lassen. Aus methodischer Sicht ist der durchgeführten Studie eine große Innovativität im Bereich der Schülervorstellungsforschung zuzuschreiben, da im Sinne einer Schüler*konzept*vorstellungsforschung (s. Abschnitt 1) Vorstellungen zu einem abstrakten (Fach-)Konzept ermittelt wurden. Eine entsprechende Forschung zu den anderen zentralen Fachkonzepten der Geographie wäre wünschenswert, nicht zuletzt um den Basiskonzeptdiskurs und Fragen der Anbahnung der Konzepte weiter voranzutreiben. Ergänzend bietet sich die Durchführung von Studien an, die stärker als die vorliegende Studie einen Conceptual Change forcieren, einzusetzende Interventionen also bspw. stärker an Conceptual-Change-förderlichen Kriterien ausrichten (s. Abschnitt 2.1). Nicht zuletzt muss berücksichtigt werden, dass Vorstellungen gedankliche Konstrukte sind, d. h. sie sprachlich nur indirekt

zugänglich sind. Entsprechend könnte eine Auswertung von Daten mittels tiefergehender Auswertungsmethoden (Dokumentarische Methode o. Ä.) zusätzliche Erkenntnisse liefern.

Basierend auf den ermittelten Schülervorstellungen zu Nachhaltigkeit im Pre- und Posttest konnte zudem eine Vielzahl an Hinweisen für die Gestaltung nachhaltigkeitsbezogener Lehr-Lernumgebungen abgeleitet werden. Eine weiterführende, praxisnahe Beforschung dieser könnte lohnenswert anschließen und Erkenntnisse darüber generieren, inwiefern sich die gewonnenen Gestaltungshinweise in der Praxis auch tatsächlich als dienlich und für Lehrkräfte handhabbar erweisen.

8. Literaturverzeichnis

BESAND, A., GRAMMES, T., HEDTKE, R., HENKENBORG, P., LANGE, D., PETRIK, A., REINHARDT, S. & SANDER, W. (2011): Sozialwissenschaftliche Basiskonzepte als Leitideen der politischen Bildung – Perspektiven für Wissenschaft und Praxis. In: AUTORENGRUPPE FACHDIDAKTIK (Hrsg.): Konzepte der politischen Bildung. Eine Streitschrift. Schwalbach am Taunus: Wochenschau-Verlag, 163–171.

BLOEMEN, A. (2009): Fachliche Vorstellungen und Schülervorstellungen zum Thema Nachhaltigkeit. Oldenburg: BIS-Verlag.

BOHLMANN, M. (2022): CONCEPT as a Travelling Concept in Subject-Matter Teaching and Learning. Conceptual Change Research Between Science Education and Philosophy Education. – RISTAL, 5, 78–92.

BÖHM, B., BÖHM, L., BÖTTCHER, F., RICHTER, F. & SELL-GREISER, C. (2022): Partizipative Entwicklung von Lösungsansätzen für Zielkonflikte der Nachhaltigkeit auf kommunaler Ebene. In: ABT, J., BLECKEN, L., BOCK, S., DIRINGER, J. & FAHRENKRUG, K. (Hrsg.): Von Beteiligung zur Koproduktion. Wege der Zusammenarbeit von Kommune und Bürgerschaft für eine zukunftsfähige kommunale Entwicklung. Wiesbaden: Springer VS (= Stadtforschung aktuell), 159-191.

BRUNDTLAND, G. H. & HAUFF, V. (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven: Eggenkamp.

BURDAVERLAG (o. J.): Nachhaltige Rezepte. https://www.slowlyveggie.de/nachhaltige-rezepte-einfach-fair-gesund (Zugriff: 2023-07-10).

DGFG (Deutsche Gesellschaft für Geographie) (2020): Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss – mit Aufgabenbeispielen. Bonn: Selbstverlag.

DIE BUNDESREGIERUNG (2023): Nachhaltigkeitspolitik. https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik (Zugriff: 2023-07-11).

DUDEN (2023): Nachhaltigkeit. https://www.duden.de/rechtschreibung/Nachhaltigkeit (Zugriff: 2023-07-10).

DUIT, R. (1996): Lernen als Konzeptwechsel im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: DUIT, R. & VON RHÖNECK, C. (Hrsg.): Lernen in den Naturwissenschaften. Kiel: IPN, 145-162.

FENDT, T. (2019): Schülervorstellungen im Zentrum des Unterrichtsgespräches: ko-konstruktive Lernprozesse im Chemieunterricht. Dissertation: Otto-Friedrich-Universität Bamberg. Bamberg: University of Bamberg Press (= Schriften aus der Fakultät Humanwissenschaften der Otto-Friedrich-Universität Bamberg, 30).

FLICK, U. (2011[3]): Triangulation. Eine Einführung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

FÖGELE, J. (2018): Lehrertypen im Umgang mit geographischen Basiskonzepten. Rekonstruktion professioneller Überzeugungen von Geographielehrkräften. – Zeitschrift für Didaktik der Geographie, 46, 1, 3–32.

FÖGELE, J. (2016): Entwicklung basiskonzeptionellen Verständnisses in geographischen Lehrerfortbildungen. Rekonstruktive Typenbildung | Relationale Prozessanalyse | Responsive Evaluation. Dissertation: Justus-Liebig-Universität Gießen. Münster: Verlagshaus Monsenstein & Vannerdat OHG (= Geographiedidaktische Forschungen, 61).

FÖGELE, J., SESEMANN, O. & WESTPHAL, N. (2021): Mit Basiskonzepten die fachliche Tiefenstruktur des Geographieunterrichts gestalten. https://www.klett.de/sixcms/detail.php?id=1136693 (Zugriff: 2023-01-24).

GLÄSER, J. & LAUDEL, G. (2010[4]): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

GROBER, U. (2013): Die Entdeckung der Nachhaltigkeit: Kulturgeschichte eines Begriffs. München: Antje Kunstmann GmbH.

GROPENGIEßER, H. (2001): Didaktische Rekonstruktion des Sehens. Wissenschaftliche Theorien und die Sicht der Schüler in der Perspektive der Vermittlung. Dissertation: Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg. Oldenburg: Zentrum für Pädagogische Berufspraxis (= Beiträge zur didaktischen Rekonstruktion, 1).

GRUNWALD, A. & KOPFMÜLLER, J. (2012[2]): Nachhaltigkeit. Frankfurt am Main: Campus Verlag.

HAASE, H. (2020): Genug, für alle, für immer: Nachhaltigkeit ist einfach komplex. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

HOFFMANN, T. (2021): Globale Herausforderungen und SDGs – ein strikt lösungsorientierter Unterrichtsansatz. In: EBERTH, A. & MEYER, C. (Hrsg.): SDG Education. Didaktische Ansätze und Bildungsangebote zu den Sustainable Development Goals. Hannover: Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Leibniz Universität Hannover (= Hannoversche Materialien zur Didaktik der Geographie, 11), 33-41.

HÖLZER, J. (2019): Ernährung nachhaltig gestalten – So geht‘s! https://www.careelite.de/ernaehrung-nachhaltig-gestalten/ (Zugriff: 2023-07-10).

KATTMANN, U. (2017): Die Bedeutung der Alltagsvorstellungen für den Biologieunterricht. In: KATTMANN, U. (Hrsg.): Biologie unterrichten mit Alltagsvorstellungen. Didaktische Rekonstruktion in Unterrichtseinheiten. Seelze: Friedrich Verlag, 6-13.

KATTMANN, U. & GROPENGIEßER, H. (1996): Modellierung der didaktischen Rekonstruktion. In: DUIT, R. & VON RHÖNECK, C. (Hrsg.): Lernen in den Naturwissenschaften. Kiel: IPN, 180-204.

KELLE, U. & ERZBERGER, C. (2007[5]): Qualitative und quantitative Methoden: kein Gegensatz. In: FLICK, U., VON KARDORFF, E. & STEINKE, I. (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, 299-309.

KMINEK, H., BANK, F. & FUCHS, L. (2020): Kontroverses Miteinander. Interdisziplinäre und kontroverse Positionen zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Frankfurt am Main: Fachbereich Erziehungswissenschaften der Goethe-Universität Frankfurt am Main (= Frankfurter Beiträge zur Erziehungswissenschaft, 23).

KROPP, A. (2019): Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung. Handlungsmöglichkeiten und Strategien zur Umsetzung. Wiesbaden: Springer Gabler (= essentials).

KUCKARTZ, U. (2018[4]): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Weinheim [u. a.]: Beltz.

KÜHBERGER, C. (2008): Basiskonzepte der Politischen Bildung positionieren. – Informationen zur Politischen Bildung, 29, 69-73.

LAMNEK, S. & KRELL, C. (2010[5]): Qualitative Sozialforschung. Weinheim [u. a.]: Beltz.

MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L., RANDERS, J. & BEHRENS, W. W. (1972): The Limits to Growth. New York: Universe Books.

MICHELSEN, G. & ADOMßENT, M. (2014): Nachhaltige Entwicklung: Hintergründe und Zusammenhänge. In: HEINRICHS, H. & MICHELSEN, G. (Hrsg.): Nachhaltigkeitswissenschaften. Berlin [u. a.]: Springer Spektrum, 3-59.

NEUMANN, K., VIERING, T. & FISCHER, H. (2010): Die Entwicklung physikalischer Kompetenz am Beispiel des Energiekonzepts. – Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 16, 285-298.

NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM (2015): Kerncurriculum für die Realschule. Schuljahrgänge 5-10: Naturwissenschaften. Hannover: Unidruck. https://cuvo.nibis.de/cuvo.php?p=download&upload=71 (Zugriff: 2023-06-24).

PUFÉ, I. (2017[3]): Nachhaltigkeit. Konstanz: utb.

REINFRIED, S. (2010): Lernen als Vorstellungsänderung: Aspekte der Vorstellungsforschung mit Bezügen zur Geographiedidaktik. In: REINFRIED, S. (Hrsg.): Schülervorstellungen und geographisches Lernen. Aktuelle Conceptual-Change-Forschung und Stand der theoretischen Diskussion. Berlin: Logos, 1-31.

REINFRIED, S. (2008): Schülervorstellungen und Lernen von Geographie. – Geographie heute, 29, 265, 8-13.

REINFRIED, S. & HAUBRICH, H. (2015): Geographie unterrichten lernen. Die Didaktik der Geographie. Berlin: Cornelsen.

REINFRIED, S. & KIENZLER, P. M. (2012): Warum gibt es Überschwemmungen? (2). Die Ursachen von Hochwasser und Überschwemmungen verstehen (Sek I/II). – Geographie und Schule, 34, 196, 43-49.

REINFRIED, S. & SCHULER, S. (2011): Ludwigsburg-Luzerner Bibliographie zur Alltagsvorstellungsforschung in den Geowissenschaften (LLBG-Bibliographie). https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjg5ZGu6oaAAxX9T6QEHWmIDisQFnoECBIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.idn.uni-hannover.de%2Ffileadmin%2Fidn%2FForschung%2FDidaktik_der_Geographie%2FLiteraturrecherche%2FLLBG_LitList_2011-03-08.pdf&usg=AOvVaw3JTLF7XIz9Uqz3ACrHZYmQ&opi=89978449 (Zugriff: 2023-07-11).

RINSCHEDE, G. & SIEGMUND, A. (2020[4]): Geographiedidaktik. Paderborn: Ferdinand Schöningh.

SCHECKER, H. & DUIT, R. (2018): Schülervorstellungen und Physiklernen. In: SCHECKER, H., WILHELM, T., HOPF, M., DUIT, R. & FISCHLER, H. (Hrsg.): Schülervorstellungen und Physikunterricht. Berlin [u. a.]: Springer Spektrum, 1-21.

SCHULER, S. (2013): Geographielernende – Interesse und Vorwissen. In: KANWISCHER, D. (Hrsg.): Geographiedidaktik. Ein Arbeitsbuch zur Gestaltung des Geographieunterrichts. Stuttgart: Borntraeger Science Publishers, 81-90.

TREAGUST, D. F. & DUIT, R. (2008): Conceptual Change: A discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education. – Cultural Studies of Science Education, 3, 297-328.

VON HAUFF, M. (2021[3]): Nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und Umsetzung. Berlin [u. a.]: Walter de Gruyter.

WALSHE, N. (2008): Understanding students' conceptions of sustainability. – Environmental Education Research, 14, 5, 537-558.

WERNER, M. N. (2010): Mythos Nachhaltigkeit: Bildung für nachhaltige Entwicklung – was bringt die UN-Dekade? Marburg: Tectum-Verlag.

WINGGUARD (2023): Nachhaltige Zahnpasta. https://wingguard.de/collections/zahnpasta (Zugriff: 2023-07-10).

Anschriften der Autorinnen

Julia Althoff M. Ed.
julia.althoff@uni-hildesheim.de

Universität Hildesheim
Institut für Geographie
Universitätsplatz 1
D-31141 Hildesheim

Jessica Hase M. Ed.
jessicahase@outlook.com

Carl-Benscheidt-Realschule
Bismarckstraße 23
D-31061 Alfeld (Leine)

Hildesheimer Geographische Studien

Band 1 (2013)

Lars Germershausen: Auswirkungen der Landnutzung auf den Schwermetall- und Nährstoffhaushalt in der Innersteaue zwischen Langelsheim und Ruthe. *Dissertation*

Band 2 (2013)

Varia

Band 3 (2014)

Ann-Christin Schock: Befragung von Schüler/innen der Sekundarstufe I zu Naturerfahrung und Geomedien im Kontext von BNE. *Dissertation*

Band 4 (2014)

Varia

Band 5 (2015)

Varia

Band 6 (2016)

Varia

Band 7 (2017)

Ines Gudjons: Kulturen und der Klimawandel – eine empirische Studie zum Klimabewusstsein deutscher und spanischer Studierender. *Dissertation*

Band 8 (2018)

Nico Herrmann: Die Bedeutung hangumgelagerter Substrate für die Bodengenese auf Carbonatgestein im Westmediterranraum. – Ein Fallbeispiel aus der portugiesischen Estremadura. *Dissertation*

Band 9 (2019)

Varia

Band 10 (2021)

Robin Stadtmann: Erfassung und Bewertung von Boden-Ökosystemleistungen im Nationalpark Asinara (Sardinien) – basierend auf bodengeographischen Untersuchungen und dem Aufbau eines Bodeninformationssystems. *Dissertation*

Band 11 (2021)

Christopher Poeplau: Soil organic carbon in the 'Anthropocene' – Human Pressure on an important natural resource via agricultural management and climate change. *Habilitation*

Band 12 (2022)

Sarah Matheis-Kist: Grundsätze für Erfolgskontrollen von Revitalisierungsmaßnahmen stark degradierter Niedermoore – Fallbeispiel Bergen-Weißacker Moor in Südbrandenburg. *Dissertation*

Band 13 (2023)

Sabine Panzer-Krause: Rural tourism, resilience and sustainability transitions: The influence of tourists and tourism businesses on the production of space. Habilitation