

# Unterricht der Zukunft

BNE und Digitalisierung in der schulischen Bildungspraxis

Volker Teichert , Wulf Boedeker, Harald Willert

## 1 Einführung

Müssen wir angesichts der für den Herbst 2022 zu erwartenden nächsten Corona-Welle wieder vor geschlossenen Schultoren stehen? Sind die Schulen im Gegensatz zu den zurückliegenden Monaten diesmal besser vorbereitet? Wie die Ergebnisse einer Studie der Kooperationsstelle Hochschulen und Gewerkschaften der Universität Göttingen<sup>1</sup> von 2021 gezeigt haben, ist es im gesamten Schulsystem zu einer digitalen Kluft gekommen, die sowohl zu erheblichen Unterschieden in der Arbeitssituation und den beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten von Lehrkräften geführt als auch die Chancengleichheit von Schü-

1 Mußmann et al. 2021.

lerinnen und Schülern gefährdet hat. Insgesamt kristallisieren sich aus der Befragung von Lehrerinnen und Lehrern aus Gymnasien und Gesamtschulen vier unterschiedliche digitale Schultypen heraus, nämlich die »digitalen Vorreiter-Schulen« (12 Prozent), die »digital orientierten Schulen« (26 Prozent), die »digitalen Durchschnitt-Schulen« (29 Prozent) und die »digitalen Nachzügler-Schulen« (33 Prozent). Unterscheiden lassen sich die einzelnen Schultypen durch die Intensität der Umsetzung ihrer digitalen Schulstrategie und ihres Aufbaus einer digitalen Infrastruktur.<sup>2</sup>

Die Kultusministerkonferenz<sup>3</sup> hat bereits 2016 mit ihrer Strategie »Bildung in der digitalen Welt« das Ziel formuliert, »dass möglichst bis 2021 jede Schülerin und jeder Schüler jederzeit, wenn es aus pädagogischer Sicht im Unterrichtsverlauf sinnvoll ist, eine digitale Lernumgebung und einen Zugang zum Internet nutzen können sollte. Voraussetzungen dafür sind eine funktionierende Infrastruktur (Breitbandausbau; Ausstattung der Schule, Inhalte, Plattformen), die Klärung verschiedener rechtlicher Fragen (u. a. Lehr- und Lernmittel, Datenschutz, Urheberrecht), die Weiterentwicklung des Unterrichts und vor allem auch eine entsprechende Qualifikation der Lehrkräfte.« Würde man die damals beschlossene Digitalstrategie der Kultusministerkonferenz heute evaluieren, dann wäre zu erwarten, dass einzig die Vorreiter-Schulen sie weitgehend umgesetzt hät-

2 Ebd.: 86 f.

3 Kultusministerkonferenz 2017: 11.

ten. Bei den digital orientierten Schulen würden sich schon gewisse Zweifel äußern, bei den Durchschnitt- und Nachzügler-Schulen dürften die Ziele deutlich verfehlt werden.<sup>4</sup> Es zeigt sich also eine tiefe digitale Kluft zwischen Deutschlands Schulen.

Diese Defizite bei der Umsetzung des Digitalpaktes verdeutlichen, durch die Corona-Krise noch einmal verschärft, dass für die schulische Bildung nicht nur bei der digitalen Bildung, sondern auch in Bezug auf eine zukunftsorientierte Unterrichtsentwicklung, die Frage der gemeinschaftlichen Verantwortung von (kommunalen) Schulträgern und Schulen oder bei der Lehrerqualifizierung grundlegende Reformbedarfe bestehen. An Schulen wird heute viel mehr als früher die Erwartung gestellt, im umfassenden Sinne Lebensraum für Schülerinnen und Schüler zu sein. Das impliziert die Forderung, dass sie sich – indem sie beispielhaft als Vorbilder vorangehen – zu Orten nachhaltigen Handelns entwickeln, etwa bei der Ausstattung und der Gestaltung der Räumlichkeiten, bei ihrer Klimabilanz und ihrem Ressourcenverbrauch oder beim Angebot von Essen und Trinken in Mensa und Cafeteria.

In der Ausrichtung am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung und dem Konzept von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) sehen wir eine *Orientierung* für eine Neuausrichtung schulischen Lernens – nicht nur mit Blick auf das digitale Lernen und die nachhaltige Digitalisierung der Schulen. BNE ermöglicht eine sachgerechte Beschäftigung mit den hochkomplexen Themenstellungen nachhaltiger und nicht nachhaltiger Entwick-

4 Mußmann et al. 2021: 88.

lung in der Schule, die digitalisierte Lebenswelt inbegriffen. Der »Unterricht der Zukunft« sollte daher Themenstellungen einer nachhaltigen Entwicklung viel stärker aufgreifen, systemisches Denken fördern und zum Handeln befähigen. Ebenso sollte er aus dem Blickwinkel der Schülerinnen und Schüler mit ihren Bedürfnissen und Interessen entwickelt werden und den zunehmend digitaler werdenden Alltag aufgreifen.

Klimawandel, Gefährdung der Ökosysteme, Ressourcenverknappung, Ukraine-Krieg, Gewalt, mangelnde politische Teilhabe, soziale Ungleichheit sowie die aktuelle Pandemie zählen zu den aktuellen globalen gesellschaftlichen Herausforderungen. Die zunehmende Digitalisierung aller Lebensbereiche begleitet und beeinflusst uns und unsere Kinder bei der Bewältigung dieser krisenhaften Entwicklungen. Sie wachsen daher in eine ganz andere Lebenswelt als die ihrer Eltern hinein. Die Klimaproteste der Jugendlichen und ihre selbstverständliche digitale Vernetzung sind jedoch ein Ausdruck dafür, dass diese Generation sich den Herausforderungen stellt. Sie fordern die Umsetzung des Pariser Klimaschutzabkommens und der Sustainable Development Goals<sup>5</sup> (SDGs) – der international verabredete Handlungsrahmen für alle Bereiche des politischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Handelns. Er gilt auch für die Digitalisierung der Arbeits- und privaten Kommunikationsprozesse sowie der Bildungsprozesse.

Was muss Schule tun, um die Schülerinnen und Schüler in Bezug auf nachhaltige Entwicklung in die Lage zu versetzen, in-

5 Siehe Bundesregierung 2022.

dividuelle Handlungsfähigkeit und gesellschaftliche Verantwortung entwickeln zu können? Der Erwerb dieser Zukunftskompetenzen ist der Leitgedanke von BNE. Für die Entwicklung solch umfassender Gestaltungskompetenzen benötigen die Schulen in besonderem Maße Unterstützung. Schulische Bildung muss daher neu gedacht werden, und Gegenwarts- und Zukunftsfragen müssen regulärer Bestandteil des Unterrichts sein.

Vor diesem Hintergrund befasst sich der Beitrag damit, wie die Herausforderungen der Digitalisierung in Schule mit BNE verknüpft werden können und welche Bildungschancen und Empfehlungen für die Praxis sich daraus ableiten lassen.

## 2 Digitalisierung

Digitalisierung spielt bei der Neuausrichtung schulischer Bildung eine unverzichtbare Rolle. Sie bietet umfassende Möglichkeiten im Bereich der Kommunikation und des Umgangs mit den wachsenden Wissensbeständen, ermöglicht neue Interaktionsformen und setzt Kreativität für den gesellschaftlichen Wandel frei. Digitalisierung bietet vielfältige Möglichkeiten, schulische Lernprozesse sowohl individueller als auch kollaborativer<sup>6</sup> zu gestalten und hinsichtlich Lerntempo, Aufgabenstellung und Herangehensweisen zu differenzieren.

6 Beim kollaborativen (oder kooperativen) Lernen werden die Schülerinnen und Schüler aktiv in die Verarbeitung und Synthese von Informatio-

Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht ist jedoch per se nicht motivierender, erst eine didaktisch und methodisch kluge Nutzung digitaler Angebote bietet Lernenden wie Lehrenden einen echten Mehrwert. Skepsis ist daher angebracht, wenn gefordert wird, sämtliche Inhalte und traditionellen Lern- und Unterrichtsformen komplett auf eine virtuelle Lernumgebung umzustellen. Für die Schulen gilt es vielmehr einen Mix aus analogen und digitalen Lernmedien zu entwickeln.

Der durch die Pandemie beschleunigte Einsatz digitaler Medien trifft in den Schulen überdies auf ein dafür unzureichend vorbereitetes Feld. Die bekannten Ausstattungsmängel an Schulen, die sehr unterschiedliche Versorgung im Hinblick auf Hardware, Software und Netzanbindung in den Regionen, der ungeklärte IT-Support oder die zu häufig fehlenden digitalen Kompetenzen des Lehrpersonals sind trotz des Digitalpakts<sup>7</sup> nicht nur temporäre Schwierigkeiten. Sie belegen strukturelle Mängel in der Bildungsverwaltung und verweisen grundsätzlich auf zu geringe Investitionen in die schulische Bildung auf Länderebene.

Die Nutzung digitaler Medien beinhaltet neben sozialen auch ökologische, ökonomische, rechtliche, politische und pädagogische Herausforderungen. So hat die derzeitige Praxis der Digitalisierung gezeigt, dass durch unterschiedliche Lebens- und Lernbedingungen, digitale Ausstattungen und Netzzugänge Bil-

den einbezogen (Peer-to-Peer-Ansatz). Sie lernen sich gegenseitig zu motivieren, Erfolgserlebnisse zu schaffen und mehr Selbstkompetenz zu erleben.

7 Siehe hierzu <https://www.digitalpaktschule.de>.

dungsungleichheiten verstärkt werden. Augenfällig sind zudem ungeklärte Fragen im Hinblick auf den Datenschutz bei der Nutzung von Lern- und Kommunikationsplattformen und in Bezug auf die Wahrung der Grund- und Persönlichkeitsrechte von Lernenden. Die häufig nicht hinterfragte Nutzung digitaler Medien ist insbesondere für Kinder und Jugendliche mit Gefährdungen (Cyber-Mobbing, Cyber-Grooming) verbunden. Nicht zuletzt hinterlassen sie Spuren im Netz, die oftmals ein Leben lang erhalten bleiben.

Die Produktion und der Betrieb der Informationstechnik erweisen sich im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung als problematisch: Der ständige Server- und Netzbetrieb und die intensive Nutzung von Endgeräten sind energieaufwändig und stellen eine erhebliche Klimabelastung dar.<sup>8</sup> Ebenso werden die in den elektronischen Geräten enthaltenen wertvollen Rohstoffe teilweise unter in sozialer und ökologischer Hinsicht kritischen Bedingungen gefördert und erst zu einem geringen Anteil der Wiederverwendung zugeführt.

8 Nach einer Modellstudie ist die weltweite Internetnutzung zuhause im Zuge der Corona-Pandemie um 15 bis 40 Prozent gestiegen. Der damit verbundene zusätzliche Energieaufwand in den Rechenzentren und für die Datenübertragung sei für bis zu 3,2 Mio. zusätzliche Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente verantwortlich. Wer in einer Videokonferenz sein Video ausstellt, kann CO<sub>2</sub> einsparen. Bei 15 Meetings von einer Stunde pro Woche, komme jede Person auf einen monatlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 9,4 Kilogramm. Mit ausgeschaltetem Video sinke dieser Wert auf 377 Gramm. Auch beim Streamen lasse sich der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck mindern, etwa indem man die Videoqualität herunterschraube. Bei mehreren Stunden Streaming pro Tag könne das im Monat Dutzende Kilogramm CO<sub>2</sub> einsparen. Vgl. Obringer (2021).

Bereits vor der Corona-Pandemie nutzten mehr als zwei Drittel der Jugendlichen mindestens einmal pro Woche für Schularbeiten das Internet.<sup>9</sup> Insbesondere YouTube-Videos werden von ihnen als Lernmethode mit dem höchsten Erkenntnisgewinn angesehen.<sup>10</sup> Die digitalen Medien und Technologien werden den Alltag der Schülerinnen und Schüler weiter durchdringen, jedoch müssen deren Potentiale besser genutzt werden und auch kritisch hinterfragt werden. Bildung ist nur dann zukunftsfähig, wenn sie den Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung im Sinne der SDGs gerecht wird. Die aktuelle Digitalisierungspraxis an Schulen wird diesem umfassenden Bildungsanspruch nicht gerecht. In ihrer Bildungsstrategie wird von der Kultusministerkonferenz<sup>11</sup> die »aktive und selbstbestimmte Teilhabe an der digitalen Welt« und das »Primat [des] Pädagogischen [zu] folgen« bei der Gestaltung digitaler Lernumgebungen gefordert. Bei der praktischen Umsetzung in den Bundesländern liegt der Schwerpunkt jedoch einseitig auf der technischen Umsetzung und der Entwicklung anwendungsorientierter Qualifikationen. Darüber hinausgehende digitale Gestaltungskompetenzen und eine didaktische Auseinandersetzung mit der Digitalisierung finden zu wenig Berücksichtigung.

9 Hasebrink et al. 2019.

10 Engels/Schüler 2020.

11 Kultusministerkonferenz 2017.



### 3 Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Das Konzept von BNE bietet eine Orientierung, wie mit digitaler Unterstützung Lerngegenstände multiperspektivisch und mehrdimensional aufbereitet und wie vernetztes Wissen sowie systemisches Denken gefördert werden können. Dies setzt auch die stärkere Beteiligung der Schülerinnen und Schüler an der Gestaltung des digitalen Wandels voraus. BNE bietet eine wissenschafts- und erfahrungsbasierte Grundlage, um Antworten auf nicht zukunftsgerechte Entwicklungen in einer digitalisierten und globalisierten Welt zu finden. Sie ermöglicht, sich mit den Werten und Zielen einer nachhaltigen Entwicklung und zentralen Handlungsfeldern – wie der Digitalisierung – kritisch und konstruktiv auseinanderzusetzen.

Die Verankerung von BNE ist jedoch trotz der Verabschiedung eines nationalen Aktionsplans im Juni 2017 und der Zustimmung der für die schulische Bildung zuständigen Länder erst unterschiedlich weit vorangeschritten. Zwar wird BNE im Schulunterricht zunehmend als Querschnittsaufgabe verankert, hat vor allem Eingang in die Lehrplanerstellung und die schulische Fortbildung gefunden. Im täglichen Unterrichtsgeschehen und im Alltag vieler Schulen sowie im Lehramtsstudium steht BNE jedoch erst am Anfang.<sup>12</sup>

Festzuhalten ist, dass BNE vielfältige Lernchancen in der Verknüpfung mit digitalen Medien und dem Lernen in einer digitalisierten Welt bietet. Eine solche Schul- und Unterrichtsent-

12 Holst/Brock 2020.

wicklung sollte künftig in weit höherem Maße erfahrungs- und wissenschaftsbasiert erfolgen. Nur dann können sich die digitalen Möglichkeiten und die Ausrichtung an Zukunftsfragen für die schulische Bildung und Erziehung als förderlich und gewinnbringend erweisen.

#### 4 Potentiale

Die Vernetzung in der digitalen Welt bietet das Potential, weltweit Wissen zu generieren, Menschen miteinander zu verbinden und Lösungen zu entwickeln. Auf diese Weise können besonders gut Themenstellungen einer nachhaltigen Entwicklung, sowohl individuell als auch gemeinsam, umfassend bearbeitet werden. Digitalisierung begünstigt die Beschäftigung mit den aktuellen Zukunftsthemen – einem zentralen Leitgedanken von schulischer BNE.

Wenn digitale Kompetenzen in Lernprozessen gefördert werden, kann dies wesentlich zur Urteils- und Handlungskompetenz von Kindern und jungen Menschen in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung beitragen. Die Kenntnisse und Erfahrungen aus dem Alltag von Kindern und Jugendlichen und deren Umgang mit digitalen Technologien und Kommunikationsformen in der Schule sollten jedoch stärker genutzt sowie didaktisch und methodisch weiterentwickelt werden. Dabei gilt es zu beachten, dass das digitale Lernen, das wesentlich auf selbstgesteuerten Lernprozessen beruht, auch die weniger leistungsstarken Schülerinnen und Schüler anspricht. Das Poten-

tial der digitalen Welt im schulischen Raum sollte sinnvoll genutzt werden, um jungen Menschen »die aktive Mitwirkung an einer nachhaltigen Entwicklung dadurch zu ermöglichen, dass Lernangebote und Möglichkeiten für bürgerschaftliches Engagement geschaffen und sie mit Kompetenzen und Instrumenten ausgestattet werden, um durch Beteiligung an BNE zum individuellen und gesellschaftlichen Wandel beizutragen.«<sup>13</sup>

*Unterrichts- und Schulentwicklung durch BNE und Digitalisierung:* BNE steht für den Anspruch, dass alle Lernenden ihre individuellen Potentiale für ihre eigene und die gesellschaftliche Entwicklung nutzen. Dafür müssen Schülerinnen und Schüler alle ihre kognitiven, emotionalen und sozialen Kompetenzen und Begabungen entwickeln und ihre eigenen Werthaltungen, ihr Verständnis der Welt und ihre Haltung zur Welt ausbilden können. Die Auswertung der Medienkonzepte der Länder und der KMK ergeben, dass sowohl Digitalisierung als auch Bildung für nachhaltige Entwicklung bisher kaum Querverweise und Verbindungen aufweisen. Dadurch bleiben Entwicklungschancen ungenutzt.

Digitale Lernwerkzeuge wie u.a. Learning Apps, Foren, Communities, Blogs, digitale Texte und Videotutorials können den Unterricht in vielfältiger Weise unterstützen. Beispielsweise wird das disziplinübergreifende Lernen gefördert, wenn, etwa durch die Verknüpfung der Erkenntnisse aus Physik, Tech-

13 UNESCO 2021: 4. Unter Punkt 9 heißt es: »Transformative learning for people and the planet is a necessity for our survival and that of future generations. The time to learn and act for our planet is now.«

nik, Geographie und Politik, Klimaauswirkungen behandelt und klimapolitische Maßnahmen und Beschlüsse reflektiert werden. Besonders bei solch hochkomplexen Sachverhalten, für die eine Betrachtung allein aus einer Fachperspektive nicht ausreicht, wird so die Ausbildung von vernetztem Wissen sowie systemischem und kritischem Denken ermöglicht.

Grundsätzlich kranken die Bildungs- und Unterrichtspläne oftmals daran, dass Zukunftsthemen noch zu wenig oder nicht angemessen behandelt werden. Zudem ist der Unterricht der einzelnen Fächer in der schulischen Realität noch zu wenig vernetzt, um aufeinander aufbauende Lernprozesse mit interdisziplinären Bezügen zu fördern, die verschiedene Dimensionen und Perspektiven einer nachhaltigen Entwicklung einbeziehen.

Schließlich sollten die Schulen selbst den Weg zu nachhaltig handelnden Bildungseinrichtungen einschlagen, indem sie Lernende und Lehrende durch demokratische Teilhabe in nachhaltige Entwicklung einbinden und ihre Einrichtungen und auch ihren digitalen Betrieb zukunfts- und nachhaltigkeitsorientiert gestalten.

*Umgang und kritische Auseinandersetzung mit digitalen Quellen:* Die systematische Förderung der digitalen Medien- und Informationskompetenz der Schülerinnen und Schüler ist eine zentrale Aufgabe schulischer Bildung. Die Informationsgewinnung aus Quellen war schon immer Bestandteil des Unterrichts in vielen Fächern. Der immense Umfang und die Vielfalt der im Netz zur Verfügung stehenden Informationen überfordern nicht nur Schüler, sondern in Teilen auch Lehrkräfte. In der Praxis

lässt sich beobachten, dass sich die Schülerinnen und Schüler in erster Linie auf Sekundärquellen wie Wikipedia verlassen, ohne sich an den Originaltexten oder -quellen zu orientieren.<sup>14</sup> Ebenso mangelt es den Schülerinnen und Schülern an Möglichkeiten und Kompetenzen einschätzen zu können, ob eine Quelle faktenbasiert, meinungsgesteuert oder verzerrt Sachverhalte darlegt oder gar Fake-News und Verschwörungsmymen verbreitet werden.

Für Themenstellungen nachhaltiger Entwicklung kann dies fatale Auswirkungen haben, da die Beurteilung komplexer Sachverhalte, die fast immer mit Zielkonflikten verbunden sind, hohe Urteilskompetenz verlangt. Zudem geht es bei solchen Lernprozessen häufig um den Umgang mit Unsicherheiten von Erkenntnissen, mit Risiken und Unwägbarkeiten sowie Widersprüchen. Die hierfür erforderlichen Fähigkeiten, Informationen einschätzen, abwägen und beurteilen zu können, werden besonders durch Bildung für nachhaltige Entwicklung gefördert. Sie bilden eine essentielle Grundlage für die spätere Ausbildung, das Studium und die Berufsausübung.

Die Nutzung des Internets erfordert eine Auseinandersetzung mit Informationsflut und unzulässiger Beeinflussung. Daher gilt es Fähigkeiten zu entwickeln, die im Netz angebotenen Seiten einordnen und beurteilen zu lernen. Digitale Souverä-

14 Aktuell hierzu die Ergebnisse der PISA-Studie, nach der gut die Hälfte (48,7%) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland angibt, im Unterricht nicht zu lernen, subjektive oder voreingenommene Texte zu erkennen. OECD 2021: 164.

nität setzt ein Verständnis der durch Algorithmen gesteuerten Prozesse im Netz voraus und qualifiziert für den umsichtigen Umgang mit Social Media und das Erkennen von Fake-News, Filterblasen und gelenkter Information. Die so erworbenen Kompetenzen bilden die Voraussetzung dafür, das Recht der informationellen Selbstbestimmung reflektiert wahrzunehmen. Insofern bedingen digitale Kompetenzen und Gestaltungskompetenzen im Sinne von BNE einander.

*Verbesserung von Qualität und Organisation von Lehr-/Lernprozessen:* Die Nutzung digitaler Technologien und Medien wird in allen Fächern, Schulformen und Schulstufen noch umfassender Einzug halten und unverzichtbarer Bestandteil vom Unterricht werden. Für Themenstellungen nachhaltiger Entwicklung ist dies wünschenswert, da diese auf aktuelle, mehrperspektivische, praxistaugliche und anschauliche Materialien angewiesen sind.

Digitale Werkzeuge bieten zudem zeitgemäße Möglichkeiten der Informationspräsentation und des Informationsaustauschs. Sie ermöglichen es, Lerngelegenheiten adaptiv zu gestalten, alternatives Denken (z. B. durch Szenarien) und kreative Lösungen durch experimentelle Praxis und die Entwicklung von Visionen zu fördern. Damit bekommen die für BNE typischen kollaborativen Lern- und Arbeitsformen eine größere Bedeutung. Es ist notwendig eine Didaktik und Methodik des digitalen Lehrens und Lernens zu entwickeln. Hier ist auch zu berücksichtigen, dass die Schülerinnen und Schüler bereits jetzt ihre eigenen Möglichkeiten finden, das Web und andere digitale Angebote zu nutzen.

Digitale Systeme unterstützen bereits jetzt die Lehrkräfte bei der Verwaltung von Daten der Lernenden, der Unterrichtsgestaltung und der Ergebnissicherung, der Leistungsbeurteilung und beim individuellen Feedback. Letzteres ist gerade bei den für BNE typischen individuell differenzierenden Lernprozessen ein wichtiger Faktor. Dabei trägt die Bereitstellung von Lernmaterialien, Aufgabenstellungen und Wissenstests auf einheitlichen Oberflächen (Lernmanagement-Systemen) auch zur Entlastung der Lehrkräfte und zur Effizienzsteigerung ihrer Arbeit bei.

*Konsequenzen des eigenen Verhaltens auf Menschen in anderen Erdteilen und auf die nächsten Generationen:* Das Verständnis für das Zusammenleben in der Einen Welt kann beispielsweise durch Animationen, dynamische Simulationen, neue Möglichkeiten für Partnerschaften und kollaborative Projekte gestärkt werden. Dadurch entsteht für Schülerinnen und Schüler auch die Möglichkeit, sich untereinander in ihren Lerngruppen, aber auch regional, national oder international zu vernetzen. Themenstellungen können so leichter unter verschiedenen Perspektiven betrachtet und die Erfahrungen an verschiedenen Orten der Welt genutzt werden. Lebens- und Arbeitsbedingungen in Industrieländern und Ländern des Globalen Südens, Klimafolgenabschätzungen, Chancen und Risiken technischer Entwicklungen und der Globalisierung, Auswirkungen von Konsum und Produktion sind Themenstellungen einer nachhaltigen Entwicklung mit lokalen bis hin zu globalen Bezügen.

*Jugendliche als Akteure des unterrichtlichen Wandels:* Jugendliche sind eigenständige Akteure bei digitalen Medien und di-

gitaler Kommunikation. Dies betrifft sowohl die Formen der Kommunikation untereinander als auch die eigenständige Erschließung und Nutzung von Vermittlungsangeboten und Wissensbeständen im Netz etwa über YouTube und andere Plattformen. Im Sinne der für BNE maßgeblichen Projektorientierung ergeben sich dadurch für den Unterricht neue digitale Möglichkeiten – auch über Podcasts, Videos und Webseiten hinaus.

Diese Formen des Lernens und des Austauschs, die auch in Schule hineinwirken, müssen jedoch didaktisch und methodisch reflektiert werden. Es gilt zudem, gemeinsam Qualitätsmaßstäbe und neue Möglichkeiten der Unterrichtsplanung und -entwicklung in Peer-to-Peer-Formaten und kollaborativen Settings zu entwickeln und damit die Lernenden als gestaltende Akteure in Lernprozessen zu stärken.

*Teilhabe an Bildung und Nutzung digitaler Angebote:* Der Bildungshintergrund und die digitalen Kompetenzen der Eltern haben deutlichen Einfluss auf das allgemeine und digitale Lernverhalten von Kindern und Jugendlichen.<sup>15</sup> Zur Sicherung der Teilhabe an Bildung müssen daher alle Schülerinnen und Schüler über die notwendigen digitalen Kompetenzen, angemessene Hard- und Software sowie ausreichenden Netzzugang verfügen können.

Nur wenn dies gegeben ist, erweitert die Verwendung von digitalen Medien, Techniken und Angeboten das Spektrum des schulischen Lernens. Es gilt Zugänge zu unterschiedlichen Wissensbeständen und Lernplattformen sowie neuen Verarbei-

15 Hasebrink et al. 2019.



tungs-, Präsentations- und Kommunikationsmöglichkeiten zu gewährleisten. Systemwissen und fachspezifisch zu entwickelnde Kompetenzen können im Bereich von BNE beispielsweise durch unterschiedlichste Simulationsspiele, Videos und Apps unterstützt und aufgebaut werden. Insbesondere Open Educational Resources (OER) als Bildungsmaterialien mit offener Lizenz sowie Open-Source-Programme mit öffentlichem Quelltext bieten Möglichkeiten eines von wirtschaftlichen Interessen unabhängigen Lehrens und Lernens. Creative Commons (CC) oder Ähnliches bieten sich zur Frei- und Weitergabe rechtlich geschützter Inhalte an. Weitreichende Transparenz sowie die Nutzung von etablierten und offenen Standards sichern die digitale Souveränität.<sup>16</sup>

*Partizipation und Gestaltungskompetenz:* Nachhaltige Entwicklung kann nicht als Top-Down-Prozess erfolgreich gestaltet werden, sondern lebt von der aktiven Partizipation und der bewussten Wahrnehmung dieser Beteiligung. Digitale Komponenten sind für eine transparente und fortlaufende Beteiligung an Entscheidungsprozessen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft unabdingbar.

BNE zielt daher auf Lehr- und Lernformen ab, die es erlauben, nachhaltige sozio-ökologische Transformationen im Sinne der SDGs aktiv mitzugestalten. BNE und digitales Lernen in der Schule können wesentlich dazu beitragen, die Schülerinnen und Schüler beim Erwerb dieser Gestaltungskompetenzen zu unterstützen. »Kinder und Jugendliche müssen beteiligt wer-

16 Gesellschaft für Informatik 2020: 5 f.

den, damit die jüngere Generation Gegenwart und Zukunft aktiv mitgestalten kann. Die Demokratisierung von Schule ist ein zentrales Element, um durch Mitgestaltung in Schule und Gemeinwesen Selbstwirksamkeit zu erfahren.«<sup>17</sup> Auch für die Schulentwicklung gilt: Nur unter der Beteiligung von Lehrerinnen und Lehrern, Schülerinnen und Schülern sowie Eltern gelingt ein solcher Prozess der Transformation von Schulen zu nachhaltig handelnden Bildungseinrichtungen.

*Begleitumstände und Folgen der Digitalisierung:* Die notwendige Modernisierung der Schulen kann nur dann durch die Verknüpfung von Digitalisierung und BNE erfolgreich gelingen, wenn sie den Anforderungen an schulische Bildungsprozesse gerecht wird.

Digitalisierung wird jedoch auch von Umständen begleitet, die den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung entgegenstehen. BNE bietet eine Orientierung, wie eine unreflektierte Übernahme digitaler Technologien, die allein einer zweckrationalen ökonomischen Logik folgen, im Bildungsbereich verhindert werden kann.

Bei der Nutzung der digitalen Technik können Schulen Vorbild für eine nachhaltige Entwicklung sein. Ein Produktdesign, das eine längere Nutzungsdauer ermöglicht, Reparaturen und technische Modernisierung vereinfacht und verantwortliches Recycling begünstigt, sind beispielsweise Instrumente einer nachhaltigen Produktpolitik im Sinne einer Kreislaufwirt-

17 Nationale Plattform für nachhaltige Entwicklung 2017: 37.

schaft.<sup>18</sup> Dies lässt sich u. a. mit »Green School-IT-Lösungen« mit wiederverwendbarer Hardware, Open Source Software und der Unterstützung fairer IT-Lösungen realisieren.

## 5 Empfehlungen/Forderungen

BNE bietet sich als orientierendes Konzept für eine Neuausrichtung schulischen Lernens an – auch in Hinblick auf das digitale Lernen und eine nachhaltige Digitalisierung der Schulen. BNE ermöglicht eine sachgerechte Beschäftigung mit den hochkomplexen Themenstellungen nachhaltiger und nicht nachhaltiger Entwicklung in der Schule, die digitalisierte Lebenswelt inbegriffen. Der Unterricht der Zukunft sollte daher Themenstellungen einer nachhaltigen Entwicklung viel stärker aufgreifen, systemisches Denken fördern und zum Handeln befähigen. Ebenso sollte er aus dem Blickwinkel der Schüler mit ihren Bedürfnissen und Interessen entwickelt werden und den zunehmend digitaler werdenden Alltag aufgreifen.

Außerdem muss der *Erwerb digitaler Kompetenzen sowie Zugang zu Bildungsangeboten und die Bereitstellung von digitaler Infrastruktur und Ausstattung* für alle Schülerinnen und Schüler gewährleistet sein und ist als Voraussetzung für Chancengleichheit somit unabdingbar. Im Bildungsfinanzbericht des Statistischen Bundesamts werden die Soll-Ausgaben (Grundmittel)

18 Teichert, Volker/Rubik, Frieder 2022; Umweltbundesamt 2020.

der öffentlichen Haushalte für Bildung im Bereich »Allgemeinbildende und berufliche Schulen« im Jahr 2019 auf insgesamt 72,9 Mrd. Euro beziffert.<sup>19</sup> Um die im Folgenden vorgeschlagenen Maßnahmen realisieren zu können, sollten etwa zwei Prozent der Soll-Ausgaben hierfür kalkuliert werden, was etwa rund 1,5 Mrd. Euro entspräche.

Im Hinblick auf die Zukunftsfähigkeit unserer Bildung ist daher eine *Bildungsreform* notwendig, die *BNE* und die *Potentiale digitalen Lernens* vereint. Die bisherige unterschiedliche Praxis der Schulentwicklung in den Ländern und das Fehlen eines bundesweiten Masterplans werden den Herausforderungen der Zukunft nicht gerecht. Bildungspolitik, Bildungsadministration und Wissenschaft sind aufgefordert, sich länderübergreifend und bundesweit abgestimmt den Herausforderungen zu stellen. Für die Umsetzung ist eine Strategie zu entwickeln, die alle Aspekte dieser Reform aufgreift.

Die *Verantwortung für die Gestaltung der schulischen Bildungsprozesse* vor Ort liegt im Rahmen der staatlichen Vorgaben gemeinschaftlich bei den *Schulen und Schulträgern*, die sich bei der Umsetzung der Digitalisierung vor komplexe neue Anforderungen gestellt sehen. Schulen und (kommunale) Träger stehen in einer gemeinsamen Verantwortung, dass der Weg zu zukunftsorientiert handelnden Einrichtungen beschritten wird. Lokale und regionale Bildungsakteure sollten in diese Prozesse eingebunden werden.

19 Statistisches Bundesamt 2019.

Eine besondere Herausforderung für die politische Steuerung ergibt sich jedoch aus der Heterogenität institutioneller Strukturen und Zuständigkeiten über die Bildungsbereiche (Kindertageseinrichtungen, Schule, Weiterbildung, informelle Bildung) hinweg. Diese erweist sich in vielfacher Hinsicht als Hemmnis für eine nachhaltige Schulentwicklung und den Unterricht der Zukunft. Dabei sollte eine zu komplizierte und zeitaufwändige Antrags- und Verwaltungspraxis bei der Modernisierung der Schulen vereinfacht werden, zudem muss Schulverwaltung mit den notwendigen personellen und sächlichen Ressourcen angemessen ausgestattet werden. Daraus ergeben sich folgende Empfehlungen und Forderungen:

#### 1. **Einheitliche und gemeinsame Anforderungen und Standards**

Es ist unabdingbar, sich auf möglichst breiter Basis bei der digitalen Ausstattung von Schulen auf *einheitliche und gemeinsame Anforderungen und Rahmenbedingungen* sowie *Standards für den Datenschutz* zu verständigen. Die Beschaffung, der Betrieb und die Wartung von Hard- und Software sollte sich am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung orientieren, wobei als grundlegende Standards die acht Kernarbeitsnormen der Internationalen Arbeitsorganisation<sup>20</sup>, die Leitprinzipien des Nationalen Aktionsplans Wirtschaft und

20 Teichert, Volker 2017: 114–122; URL: <https://www.ilo.org/berlin/arbeits-und-standards/kernarbeitsnormen/lang--de/index.htm>.

Menschenrechte<sup>21</sup> und der Deutsche Nachhaltigkeitskodex<sup>22</sup> berücksichtigt werden sollten. Die Entwicklung ökologisch, ökonomisch, sozial und global verantwortlicher Kriterien für die Beschaffung sollten wissenschaftlichen Standards entsprechen und von den Ländern bundesweit abgestimmt in ihre Leistungsbeschreibungen übernommen werden.

## 2. **Software, Lernplattformen, Materialdatenbanken bzw. Lern-Management-Systeme**

Es muss geprüft werden, welche bereits etablierten Softwarelösungen, Lernplattformen, Materialdatenbanken und Lern-Management-Systeme (LMS) vorhanden und verwendungsfähig sind oder ggfs. weiterentwickelt werden sollen. Doppel- und Mehrfachstrukturen in Bund, Ländern und Kommunen sind dabei zu vermeiden. Wo es möglich ist, sollten Open Source-Lösungen präferiert werden. Eine *unabhängige Qualitätssicherung der staatlichen und kommerziellen Bildungsangebote* ist unabdingbar. Diese Klärung muss erfahrungs- und wissenschaftsbasiert erfolgen und einen zukunftsfähigen Inhalts- und Strukturansatz verfolgen. Unbedingt notwendig sind eine länderseitige Zusammenarbeit und Absprache; gleichzeitig sind angemessene Ressourcen zur Verfügung zu stellen.

21 Auswärtiges Amt 2017.

22 Rat für Nachhaltige Entwicklung 2020.

### 3. Unterrichtsmaterialien und digitale Lernumgebungen

Die Entwicklung von zeitgemäßen, digitalen Unterrichtsmaterialien und -formaten sollte dem Grundsatz »integrierter Lernumgebungen« folgen: D.h., Schulbücher, digitale Lernangebote, Kommunikationsplattformen der Verlage und offene Lernangebote etc. – auch von außerschulischen Bildungspartnern und aus dem Netz – müssen verfügbar, untereinander kompatibel und auf allen schulischen Lernplattformen adaptionsfähig sein. Mit den Schulbuchverlagen müssen entsprechende Regelungen getroffen werden. Die Potentiale, aber auch die Grenzen digitaler Medien, sollten differenziert evaluiert werden in Bezug etwa auf Methodik, Alters- und Zielgruppenangemessenheit. Ebenso müssen für lernschwächere Schülerinnen und Schüler gute didaktische und methodische Konzepte des digitalen Lernens entwickelt und zur Verfügung gestellt werden. Nur so kann gesichert werden, dass diese Schülergruppe nicht weiter von der Lernentwicklung ihrer Altersgruppe abgekoppelt wird.

### 4. Lehrerbildung

Ein Unterricht der Zukunft bedarf der *Ausrichtung der Lehramtsstudiengänge an BNE unter Einbeziehung der Möglichkeiten digitalen Lehrens und Lernens.*<sup>23</sup> Lehrkräfte benötigen für das digitale Lehren und die unterrichtliche Verwen-

23 Zu gleichen Ergebnissen kommt die Studie von Mußmann et al. 2021: 231–239. Darin heißt es: »Die Corona-Pandemie und die forcierte Digitalisierung haben den Lehrkräften neue Anforderungen gestellt, sie beruflich herausgefordert und ihre Arbeitssituation temporär deutlich verändert. Auf-

derung digitaler Medien fachliche Orientierung und professionelle Unterstützung. Im Bereich der Aus-, Fort- und Weiterbildung müssen bereits bestehende Angebote zu digital gestütztem Unterricht für BNE-Lernprozesse identifiziert, weiterentwickelt und gezielt gefördert werden. Hier sollten die Bildungswissenschaften und die Fachdidaktiken sowie die Expertise außerschulischer Bildungspartner ergänzend einbezogen werden.

#### 5. **Wissenschaftliche Begleitung**

Ein Unterricht der Zukunft bedarf *der wissenschaftlichen Begleitung in allgemeiner Didaktik, Didaktiken der Fächer, Medienpädagogik* und des Einbezugs der Erkenntnisse der BNE-Forschung. Die Erkenntnisse non-formaler Bildung sollten berücksichtigt werden.

Auch wenn wir irgendwann wieder »normale« Verhältnisse in den Schulen haben werden, wird Schule nicht mehr so sein wie noch vor der Corona-Pandemie. Vielmehr wird sie sich den neuen Gegebenheiten stellen müssen, indem digitale Kompetenzen sowohl bei den Lehrern als auch den Schülern aufgebaut werden. Bildung für Nachhaltige Entwicklung sollte diese mit dem Erwerb von Zukunftskompetenzen verknüpfen, um mit digitaler Unterstützung Lerngegenstände multiperspekti-

grund des bekannt hohen Belastungsniveaus ist offen, wieviel Energie (Motivation, Zeit, Ressourcen) nach der Krisenphase für die Gestaltung des digitalen Lehrens und Lernens zur Verfügung stehen wird.« Ebd.: 233 f.



visch und mehrdimensional aufzuarbeiten und vernetztes Wissen sowie systemisches Denken zu fördern.

## 6 Literatur

Auswärtiges Amt (Hg.) 2017: Nationaler Aktionsplan Umsetzung der VN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte 2016–2020. Berlin. [https://www.csr-in-deutschland.de/SharedDocs/Downloads/DE/NAP/nap-im-original.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.csr-in-deutschland.de/SharedDocs/Downloads/DE/NAP/nap-im-original.pdf?__blob=publicationFile&v=3).

Bundesregierung 2022: Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt. Berlin. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/the-men/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-verstaendlich-erklaert-232174>.

Engels, Barbara/Schüler, Ruth Maria 2020: Bildung digital? Wie Jugendliche lernen und Schulen lehren. Köln, Institut der deutschen Wirtschaft. [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/IW-Trends/PDF/2020/IW-Trends\\_2020-02-05\\_Engels-Schüler.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Trends/PDF/2020/IW-Trends_2020-02-05_Engels-Schüler.pdf) (iwkoeln.de).

Gesellschaft für Informatik 2020: Schlüsselaspekte digitaler Souveränität. Berlin. [https://gi.de/fileadmin/GI/Allgemein/PDF/Arbeitspapier\\_Digitale\\_Souveraenitaet.pdf](https://gi.de/fileadmin/GI/Allgemein/PDF/Arbeitspapier_Digitale_Souveraenitaet.pdf)

- Hasebrink, Uwe/Lampert, Claudia/Thiel, Kira 2019: Online-Erfahrungen von 9- bis 17-jährigen. Ergebnisse der EU Kids Online-Befragung in Deutschland 2019. Hamburg: Hans-Bredow-Institut. [https://www.hans-bredow-institut.de/uploads/media/Publikationen/cms/media/s3lt3j7\\_EUKO\\_Bericht\\_DE\\_190917.pdf](https://www.hans-bredow-institut.de/uploads/media/Publikationen/cms/media/s3lt3j7_EUKO_Bericht_DE_190917.pdf)
- Holst, Jorrit/Brock, Antje 2020: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Schule. Strukturelle Verankerung in Schulgesetzen, Lehrplänen und der Lehrerbildung. Berlin: Freie Universität Berlin, Institut Futur. [https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/einrichtungen/weitere/institut-futur/Projekte/Dateien/2020\\_BNE\\_Dokumentenanalyse\\_Schule.pdf](https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/einrichtungen/weitere/institut-futur/Projekte/Dateien/2020_BNE_Dokumentenanalyse_Schule.pdf).
- Kultusministerkonferenz, (Hg.) 2016: Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Berlin. [https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie\\_2017\\_mit\\_Weiterbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf).
- Mußmann, Frank/Hardwig, Thomas/Riethmüller, Martin/Klötzer, Stefan 2021: Digitalisierung im Schulsystem 2021. Arbeitszeit, Arbeitsbedingungen, Rahmenbedingungen und Perspektiven von Lehrkräften in Deutschland. Göttingen, Kooperationsstelle Hochschulen und Gewerkschaften der Georg-August-Universität Göttingen. [https://kooperationsstelle.uni-goettingen.de/fileadmin/digitalisierung\\_im\\_schulsystem\\_2021/projekte/kooperationsstelle/Digitalisierung\\_im\\_Schulsystem\\_2021\\_Gesamtbericht.pdf](https://kooperationsstelle.uni-goettingen.de/fileadmin/digitalisierung_im_schulsystem_2021/projekte/kooperationsstelle/Digitalisierung_im_Schulsystem_2021_Gesamtbericht.pdf).

- Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung 2017: Nationaler Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung. Der deutsche Beitrag zum UNESCO-Weltaktionsprogramm. Berlin, Bundesministerium für Bildung und Forschung. [https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/nationaler\\_aktionsplan\\_bildung-er\\_nachhaltige\\_entwicklung\\_neu.pdf;jsessionid=4B29155E8BF86B32356E722ADD4E79A1.live721?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/nationaler_aktionsplan_bildung-er_nachhaltige_entwicklung_neu.pdf;jsessionid=4B29155E8BF86B32356E722ADD4E79A1.live721?__blob=publicationFile&v=1).
- Obringer, Renee/Rachunok, Benjamin/Maia-Silva, Debora/Arbabzadeh, Maryam/Nategghi, Roshanak/Madani, Kaveh 2021: The overlooked environmental footprint of increasing Internet use. In: Resources, Conservation and Recycling, Vol. 167, 105389.
- OECD 2021: 21st-Century Readers. Developing Literacy Skills in a Digital World. Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/a83d84cb-en.pdf?expires=1654020455&id=id&accname=guest&checksum=0EFB7B131C727A2F419C0152E1F4749C>.
- Rat für Nachhaltige Entwicklung 2020: Der Deutsche Nachhaltigkeitskodex. Maßstab für nachhaltiges Wirtschaften. Berlin. [https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/de-DE/Documents/PDFs/Sustainability-Code/RNE\\_DNK\\_BroschüreA5\\_2020.aspx](https://www.deutscher-nachhaltigkeitskodex.de/de-DE/Documents/PDFs/Sustainability-Code/RNE_DNK_BroschüreA5_2020.aspx).
- Statistisches Bundesamt 2019: Bildungsfinanzbericht 2019. Ausgaben für Bildung (Tabellenteil). [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft\\_mods\\_00132683](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft_mods_00132683).
- Teichert, Volker 2017: Nachhaltigkeitsmanagement. Erfüllung der Anforderungen nach dem CSR-Gesetz. Kissing, WEKA Media.

Teichert, Volker/Rubik, Frieder 2022: Nachhaltige Produktpolitik und nachhaltiger Konsum. In: Meier, Thomas/Keppler, Frank/Mager, Ute/Platt, Ulrich/Reents, Friederike (Hg.): Umwelt interdisziplinär. Grundlagen – Konzepte – Handlungsfelder. Heidelberg, Heidelberg University Publishing, 1–37.

Umweltbundesamt 2020: Leitsätze einer Kreislaufwirtschaft. Dessau. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020\\_04\\_27\\_leitlinie\\_kreislaufwirtschaft\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020_04_27_leitlinie_kreislaufwirtschaft_bf.pdf).

UNESCO 2021: Berlin Declaration on Education for Sustainable Development, Berlin, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/Federal Ministry of Education and Research. [https://en.unesco.org/sites/default/files/esd\\_for2030-berlin-declaration-en.pdf](https://en.unesco.org/sites/default/files/esd_for2030-berlin-declaration-en.pdf).

## ORCID

Volker Teichert  <https://orcid.org/0000-0003-1265-8232>