

Arbeitspapier und Onlinebeitrag 4/2020

S&S Publi GbR, Kempten (Allgäu)

**Grundschulische Bildung für
nachhaltige Entwicklung (BNE)
am Beispiel des ökologisch
nachhaltigen Hochwasserschutzes**

– eine sachanalytische und didaktische Untersuchung –

von Tobias D. Schneider

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I Hochwasserereignisse – Ursachen, Verstärker und Schutz	1
II Brisanz, Ziele und Procedere	3
III Grundlagen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)	5
1 Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung	5
2 Entstehungskontext und Absicht der Bildung für nachhaltige Entwicklung	7
3 Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule	9
IV Ökologisch nachhaltiger Hochwasserschutz als atypische wasseraffine BNE-Dimension im Grundschulkontext	11
1 Typische BNE-Dimensionen des multidimensionalen Themenfelds Wasser im Grundschulunterricht	11
2 Ökologisch nachhaltiger Hochwasserschutz aus sachanalytischer Perspektive	12
2.1 Integration von Ökologie und Nachhaltigkeit in das Hochwasserschutzmanagement	12
2.2 Kategorisierungsentwurf von ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzmaßnahmen	14
2.3 Realisierungsmöglichkeiten und ihr Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung	16
2.4 Politische und gesetzliche Rahmung des Hochwasserschutzes	20
3 Ökologisch nachhaltiger Hochwasserschutz aus didaktischer Perspektive	22
3.1 Potenzial und Bildungschancen im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung	23
3.2 Perspektivengeleitete didaktische Reduktion und unterrichtliches Inhaltsspektrum	25
V Von der Katastrophe zurück zum Naturereignis durch BNE	27
VI Literaturverzeichnis	28

I Hochwasserereignisse – Ursachen, Verstärker und Schutz

Hochwasserereignisse stellen neben Stürmen die häufigste und schadenreichste Form von Naturkatastrophen dar.¹ Rund die Hälfte aller Naturkatastrophen sind hochwasserbedingt (hydrologische Naturereignisse), wobei ihre Anzahl insbesondere in den letzten fünf Jahrzehnten im Verhältnis zu anderen Naturereignissen am stärksten zunahm.² Mit 375 statistisch relevanten Naturkatastrophen hydrologischer Art waren im Jahr 2016 weltweit die meisten Hochwasser zu verzeichnen, die einen Gesamtschaden von 56 Milliarden US-Dollar produzierten.³

Die natürlichen Entstehungsursachen von Hochwassern (in Deutschland) reichen von lang anhaltenden und hohen Niederschlagsmassen über Schnee- und Gletscherschmelzen bis hin zu Winden in Sturm- oder Orkanstärke, die im Bereich der Küstenregionen Sturmfluten hervorrufen können.⁴ An Gewässer- und Sumpfbereichen sind Hochwasser und Überschwemmungen aufgrund der jahreszeitlich bedingten Änderungen von Wasservolumina und somit auch der Pegelstände zwangsläufige Erscheinungen des natürlichen Wasserkreislaufs.⁵ Die Vorfeuchte eines Untergrunds sowie dessen Dichte und Beschaffenheit (beispielsweise Gesteins-, Humus- und Lehmanteil im Boden) haben große Bedeutung für die Versickerungsgeschwindigkeit des Wassers. Ist der Boden gefroren, wassergesättigt (natürliche Versiegelung) oder hat er eine hohe Dichte, so steigt das

¹ Vgl. Kron (2005), S. 123. Siehe ferner auch Kron (2013), S. 554, der darauf verweist, dass Hochwasserereignisse jährlich ca. ein Drittel des volkswirtschaftlichen Schadens verursachen, die durch Naturereignisse entstehen. Für Deutschland hält das länderübergreifende Hochwasserportal (unter der Leitung der zuständigen Ministerien aus Baden-Württemberg und Bayern) auf der Homepage www.hochwasserzentralen.de aktuelle Hochwassermeldungen bereit und bietet darüber hinaus ein bis in das Jahr 2013 zurückgehendes Archiv mit früheren Warnmeldungen.

² Vgl. Löw (2018), S. 53. Nachrichtlich sei mit Höppe (2015), S. 10, auf die vier Kategorien von Naturereignissen verwiesen, wie sie beispielsweise die Münchener Rückversicherungsgesellschaft (Munich Re) zur Schadensanalyse heranzieht. Neben hydrologischen (z. B. Hochwasser, wasserbedingte Schlammlawine) bestehen demnach klimatologische (wie beispielsweise Dürre, Flächenbrand), geophysikalische (z. B. Erdbeben, Vulkanausbruch, trockener Erdrutsch) und meteorologische (sämtliche Sturmarten) Naturereignisse.

³ Vgl. Löw (2017), S. 54f., in Verbindung mit Löw (2018), S. 53.

⁴ Vgl. Kruse (2010), S. 17, sowie Maniak (2010), S. 453. Daneben erläutert Kron (2013), S. 559-563, die Ursachen anhand verschiedener Hochwasserarten, wobei er die drei Haupttypen beschreibt: Flussüberschwemmungen, Sturzfluten und Sturmfluten. In diesem Zusammenhang sei auch auf Hochwasserereignisse wie Sturmfluten hingewiesen, die in einer Kombination mehrerer Naturphänomene oder in einer Verkettung von Folgewirkungen auftreten.

⁵ Vgl. Patt u. Jüpner (2013), S. 1f.; siehe ferner auch Schlenkhoff, Hellmig, Johann u. a. (2017), S. 5f.

Volumen des Oberflächenwassers und beeinflusst folglich das Ausmaß eines herannahenden Hochwassers.⁶

Eine maßgebliche Verstärkung erfahren Hochwasserereignisse durch gegenwärtige Klimaveränderungen, wodurch sowohl die Intensität als auch die Anzahl solcher Naturphänomene anwachsen.⁷ Aufgrund von Temperaturanstiegen erfolgen eine Intensivierung und Beschleunigung des Wasserkreislaufs, die extreme Regenereignisse zur Folge haben und für verschärftes Hochwasserpotenzial sorgen.⁸ Neben klimatischen Einflüssen befördern anthropogene Eingriffe in natürliche Flussstrukturen das Hochwasserrisiko. Allen voran stehen dabei (historische) Flussbegradigungen und Flussbettauhebungen bzw. -vertiefungen, um das infrastrukturelle Potenzial von Flüssen als Wasserstraßen zu steigern.⁹ Außerdem unterliegen natürliche Retentionsräume wie Flussauen (oder trockengelegte Mooregebiete) den menschlichen bzw. kommunalen Nutzungsinteressen, weshalb sie als billige und wegen der ebenen Fläche einfach zu erschließende – meist gewerbliche – Baugebiete ausgewiesen oder als Freizeitanlagen erschlossen wurden und werden.¹⁰ Aber nicht nur direkte Eingriffe in Gewässersysteme können Hochwasserereignisse befeuern. Ebenso begünstigen Flächenversiegelungen oder Bodenverdichtungen mit land- und forstwirtschaftlichen Maschinen die Hochwasserentwicklung.¹¹

⁶ Vgl. Elmer, Seifert, Seifert u. a. (2010), S. 91, die dabei vom Einzugsgebietszustand sprechen; ferner auch Kron (2005), S. 127.

⁷ Vgl. Kron (2005), S. 127. Siehe daneben Arbeitskreis KLIWA (2016) für Veränderungen von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen im Raum Süddeutschland und die damit verbundene Hochwassergefahr.

⁸ Vgl. Baumgarten, Christiansen, Naumann u. a. (2011), S. 16-19, die auf klimatisch bedingte Veränderungen der regionalen Niederschlagsverteilung aufmerksam machen, die das Hochwasserrisiko für vormals unbetroffene Regionen erhöht. Zudem weisen sie darauf hin, dass sich durch den Temperaturanstieg die Niederschlagsperioden zwar verkürzen (Dürrezeiten), die Niederschläge aber häufiger in Form von konzentriertem Starkregen erfolgen (Sturzflut). In diesem Kontext führt Kron (2005), S. 127, die zunehmende Problematik von milderen und daher feuchteren Wintern aus: „Damit wirkt der Schnee nicht mehr als Puffer, sodass der Niederschlag unmittelbar in die Bäche und Flüsse abläuft.“ Die natürliche Bodenfeuchte, die im Winter wegen der geringen Verdunstung vorherrscht, trägt zusätzlich zu einem Versickerungshemmnis und somit zu Hochwasser bei.

⁹ Vgl. exemplarisch den Beitrag von Cioc (2013), der am Beispiel des Rheins aufzeigt, inwiefern der Mensch sich des Flusses bedient und dabei in seine natürliche Struktur eingreift.

¹⁰ Vgl. Kron (2013), S. 467-469, der hinsichtlich der Nutzung von Auen als Freizeitgebiete vor allem durch die damit vermehrt einhergehende Bebauung (beispielsweise Vereinsheime, Sporthallen) Angriffsflächen für Hochwasserereignisse sieht.

¹¹ Vgl. Kron (2005), S. 129; Adam (2006), S. 3.

Allerdings ist immer erst dann von einer Hochwasserkatastrophe zu sprechen, wenn das Hochwasser zu Beeinträchtigungen für Lebewesen bzw. zur Schädigung ihrer Lebensräume führt. Daher ist Hochwasser nicht per se als Katastrophe zu deklarieren, sondern vielmehr ein unvermeidbares und in vielerlei Hinsicht unverzichtbares Element der Natur.¹² Somit ist es „... weniger die Natur als der Mensch, der entscheidet, ob es zu Katastrophen kommt ...“¹³ und welche Maßnahmen er ergreift, um die Katastrophengefahr von Hochwasserereignissen so gering wie möglich zu halten. Denn wenngleich sich dieses Naturphänomen nie abwenden lässt, so steht ihm der Mensch dennoch keinesfalls ohnmächtig oder hilflos gegenüber. Inzwischen lässt sich aus einer breiten und vielfältigen Palette an Hochwasserschutzmaßnahmen schöpfen, die sich grob in drei Dimensionen des modernen Hochwasserschutzes untergliedern lässt: Hochwasservorsorge, technischer Hochwasserschutz und Stärkung des natürlichen Wasserrückhalts in der Fläche.¹⁴ Diese drei Aspekte sowie das Bestreben nach einem naturverträglichen und langfristigen Hochwasserschutz, der ein Leben mit Hochwasserereignissen in tragbarer und sogar konstruktiver Weise ermöglicht, bündeln sich in weiten Teilen im Konzept des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes.

II Brisanz, Ziele und Procedere

Vor dem einleitend erläuterten Hintergrund kommt dem Menschen eine weichenstellende Schlüsselrolle zu, wenn es darum geht, wie mit den Ursachen, den Folgewirkungen und schließlich mit dem nicht zu bändigenden Gefahrenpotenzial von Hochwasserereignissen zukunftsgerichtet umzugehen ist und welche Handlungsoptionen herangezogen werden. Demnach bedarf es einer Sensibilisierung für eine nachhaltige Hochwasserschutzentwicklung, die dementsprechendes Handeln und Gestalten nach sich zieht. Mit Blick auf schulische Bildung befindet man

¹² Vgl. Kuhlicke u. Meyer (2013), S. 9. Auch das Bayerische Landesamt für Umwelt (2017) verweist auf seiner Homepage im Artikel „Umgang mit dem Hochwasserrisiko in Bayern“ einleitend auf die Natürlichkeit von Hochwasser und dessen Unvermeidbarkeit.

¹³ Steiner und Thimm (o. J.), S. 15.

¹⁴ Vgl. Kruse (2010), S. 128f.

sich dabei im facettenreichen Spektrum der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), die bereits in der Grundschule von hoher Bedeutung ist.¹⁵

Das Ziel dieser Arbeit besteht somit einerseits darin, das (Bildungs-) Feld der Nachhaltigkeit und des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes darzustellen. Darauf aufbauend verfolgt sie andererseits die Absicht, die Chancen des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes als grundschulisches BNE-Thema zu analysieren. Dabei wird nicht die Erstellung von konkret ausgearbeiteten Unterrichtsentwürfen anvisiert. Das Bestreben liegt vielmehr darin, den ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz überhaupt als grundschulisches Unterrichtsthema im BNE-Kontext zu untersuchen und das pädagogisch-didaktische Potenzial und inhaltliche Spektrum herauszuarbeiten. Denn ohne argumentativ vorzugreifen, sei schon an dieser Stelle darauf verwiesen, dass der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz keinen typischen Unterrichtsinhalt der grundschulischen Bildung für nachhaltige Entwicklung darstellt. Doch gerade die steigende Relevanz der (gesellschaftlichen) Sensibilisierung für und die Implementierung von zukunftsorientierten Hochwasserschutzmaßnahmen sowie die sich mit dieser Thematik ergebenden pädagogischen und didaktischen Möglichkeiten, um Bildung für nachhaltige Entwicklung voranzutreiben, intensivieren das Anliegen der vorliegenden Arbeit, den ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz als Unterrichtsinhalt zu erschließen.

Hierfür sind im ersten Schritt Grundlagenbeschreibungen nötig (Kap. III), die die Gebiete Nachhaltigkeit bzw. nachhaltige Entwicklung sowie Bildung für nachhaltige Entwicklung abstecken. Im Hauptkapitel IV widmet sich Abschnitt 1 zunächst überblickartig typischen BNE-Dimensionen des multidimensionalen Themenfelds Wasser im Grundschulunterricht. Wegen des unterrichtsthematischen „Neulands“ ist im Anschluss eine umfassende sachanalytische Durchdringung des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes zentral (Kap. IV, Abschnitt 2). Auf dieser Basis widmet sich Kapitel IV in Abschnitt 3 den pädagogisch-didaktischen Potenzialen sowie der didaktischen Reduktion und Einbettung. Die Arbeit schließt in Kapitel V mit einem Rekurs, der das Verhältnis von Naturereignis und -katastrophe unter Einbezug der Bildung für nachhaltige Entwicklung beleuchtet.

¹⁵ Wie Hiller u. Niederberger (2015) entlang mehrere Modellprojekte zeigen, bestehen zudem vorschulische Angebote zur Bildung für nachhaltige Entwicklung.

III Grundlagen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

1 Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung

In den aktuellen gesellschaftlichen und politischen Debatten,¹⁶ in den Codes of Conduct von Unternehmen¹⁷ und in der Ausrichtung und Betitelung von Studiengängen und -einrichtungen¹⁸ – um nur ausschnitthaft Beispiele zu nennen – ist Nachhaltigkeit ein viel und gerne verwendeter Begriff. Allerdings ist der Terminus der Nachhaltigkeit und vor allem die Idee der Nachhaltigkeit keinesfalls neu. Schon im frühen 18. Jahrhundert publizierte der sächsische Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz mit seinem Werk *Sylvicultura oeconomica* die erste Abhandlung über die „nachhaltende“ Nutzung von Wäldern.¹⁹ Seine Beweggründe für eine derartige Forstwirtschaft waren primär ökonomischer Art und weniger mit einem forstwirtschaftlichen Umweltschutz verbunden. Vielmehr wollte er damit eine langfristige Versorgung der für den gesellschaftlichen und staatlichen Wohlstand bedeutsamen Metallindustrie mit Holz – beispielsweise als Brennstoff zur Erzgewinnung sowie als Material für den Stollenbau – sicherstellen.²⁰ Damit legte Carlowitz bereits den Grundstein für Nachhaltigkeit als ressourcenökonomisches Prinzip, wenngleich einzuräumen ist, dass Carlowitz „[e]rst durch retropektivi-

¹⁶ Hierzu zählen beispielsweise Klimaschutz, Wohnraum, Mobilität, Volksbegehren „Artenvielfalt & Naturschönheit in Bayern“; vgl. beispielgebend Rat für Nachhaltige Entwicklung (2019).

¹⁷ Zu betriebswirtschaftlichen Instrumenten der Realisierung von und Kommunikation über Nachhaltigkeit vgl. Beschorner u. Peemöller (2006), S. 66-74, sowie Barth u. Scheurer (2013); ferner Berneburg, Horst u. Nicolai (2013). Nachrichtlich sei auf Bojanowski (2014) hingewiesen, der sich kritisch mit Nachhaltigkeit als „verwirrende Werbefloskel“ auseinandersetzt.

¹⁸ Zum Beispiel bietet die Hochschule Rhein-Waal „Sustainable Agriculture“ als Bachelorstudiengang an und an der Leuphana Universität Lüneburg wurde bereits eine Fakultät für Nachhaltigkeit eingerichtet, an der sich unter anderem der Masterstudiengang „Nachhaltigkeitswissenschaft – Sustainability Science“ studieren lässt. Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf benannte 2018 ihre Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft in „Nachhaltige Agrar- und Energiesysteme“ um.

¹⁹ Vgl. Bauchmüller (2014), S. 3. Allerdings lassen sich auch frühere historische Hinweise auf den Nachhaltigkeitsgedanken finden, wie Ohlmeier u. Brunold (2015), S. 6, hervorheben.

²⁰ Vgl. Kropp (2019), S. 7. Siehe daneben auch Uekötter (2014), S. 10f., der darüber hinaus auf ein weiteres und damals übliches Verständnis von „nachhaltend“ verweist. Dabei umfasste „Nachhalt“ das reine Vorhandensein der natürlichen und für das menschliche Wirtschaften notwendigen Reserve Wald (als ständiger Bau- und Brennholzlieferant, Nahrungsproduzent etc.). Diese Interpretation von nachhaltig ist daher vom heutigen Nachhaltigkeitsbegriff abzugrenzen.

sche Konstruktion ...²¹ zur prägenden Figur des heutigen Fachbegriffs der Nachhaltigkeit aufstieg.

„Nachhaltigkeit bedeutet, nicht Gewinne zu erwirtschaften, die dann in Umwelt- und Sozialprojekte fließen, sondern Gewinne bereits umwelt- und sozialverträglich zu erwirtschaften.“²² Aus dieser aus der Wirtschaftssicht argumentierenden Definition von Nachhaltigkeit lassen sich die drei wesentlichen nachhaltig auszurichtenden Dimensionen entnehmen: Ökologie, Ökonomie und Soziales.²³ Ohne näher auf verschiedene in der Literatur auffindbare Modellbilder von Nachhaltigkeit einzugehen, können dennoch zentrale Wesensmerkmale und Wege von Nachhaltigkeit herausgestellt werden.²⁴ Der Begriff der Nachhaltigkeit und das Anstreben einer nachhaltigen Entwicklung in den drei miteinander vernetzten Dimensionen erfuhren insbesondere durch den sogenannten Brundtland-Bericht im Jahre 1987 sowie durch die darauffolgende Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro im Jahr 1992²⁵ ihre Popularität.²⁶ Dem Brundtland-Bericht lassen sich diesbezüglich wesentliche definitorische Ankerpunkte entnehmen: „Dauerhafte Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, daß künftige Generationen ihre Bedürfnisse nicht befriedigen können.“²⁷ Damit geht ein integratives Zusammenwirken aller drei Nachhaltigkeitsdimensionen einher. Das integrative Zusammenwirken von Ökologie, Ökonomie und Sozialem drückt dabei vor allem in einer globalen sowie zeitlichen Verteilungsgerechtigkeit (intra- und intergenerative Ge-

²¹ Uekötter (2014), S. 10.

²² Pufé (2014), S. 16.

²³ Zu den drei Dimensionen vgl. Ohlmeier u. Brunold (2015), S. 86.

²⁴ Für eine Übersicht sowie eine kritische Einschätzung der drei typischen Nachhaltigkeitsmodelle (Drei-Säulen-Modell, Dreiklangmodell, Nachhaltigkeitsdreieck) siehe Pufé (2014), S. 16-18.

²⁵ Aus dieser Konferenz ging die sogenannte Agenda 21 hervor, die Leitfäden bzw. Handlungsaufträge für eine nachhaltige Entwicklung im 21. Jahrhundert formuliert.

²⁶ Vgl. Ohlmeier u. Brunold (2015), S. 92, die in diesem Kontext „... die ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Dimension als Einheit von drei interdependenten Teilsystemen nachhaltiger Entwicklung ...“ charakterisieren.

²⁷ Hauff (1987), S. 46. Der Brundtland-Bericht mit dem Titel „Unsere gemeinsame Zukunft“ stellt den Abschlussbericht einer über mehrere Jahre bestehenden Kommission dar, die sich auf UN-Ebene mit Zukunftsfragen hinsichtlich Umwelt und Entwicklung im globalen Zusammenhang beriet.

chtigkeit), in einer Verknüpfung von Lokalem und Globalem sowie in einer präventiver Langzeitorientierung und einer partizipativen Mitwirkung aus.²⁸

2 Entstehungskontext und Absicht der Bildung für nachhaltige Entwicklung

Studienergebnisse zeigen, dass Nachhaltigkeit für die Bevölkerung bedeutsam ist und ein gesellschaftlicher Konsens darüber besteht, in sämtlichen Lebens- und Gesellschaftsbereichen nachhaltig zu handeln.²⁹ Nachhaltige Entwicklung ist jedoch kein Selbstläufer, was sich in der zurückhaltenden persönlichen Handlungsbereitschaft der Individuen widerspiegelt, sobald es um die Umsetzung des Nachhaltigkeitsgedankens geht.³⁰ Nicht zuletzt deswegen kommt der (politischen) Bildung in diesem Kontext eine ausschlaggebende Rolle zu. Zur Konzeption und zur bildungstheoretischen Verankerung der Bildung für nachhaltige Entwicklung trugen (bzw. tragen) verschiedene internationale und nationale Konferenzen und Kampagnen bei.³¹ Als herausragend gilt dabei die im Jahre 2002 von den Vereinten Nationen beschlossene Weltdekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung". Sie erstreckte sich über den Zeitraum von 2005 bis 2014 und hatte auf der Basis der Agenda 21 den Anspruch, die Maßnahmen einer nachhaltigen Ent-

²⁸ Vgl. Pufé (2014), S. 20, die in diesem Zusammenhang die globale Verflechtung und die Staatsgrenzen überschreitende Problemstellung von nachhaltiger Entwicklung betont („think global, act local“). In diesen Kontext reihen sich auch die umsetzungsorientierten Wege einer nachhaltigen Entwicklung ein, die im Wesentlichen auf Effizienz bzw. Innovation, Konsistenz und Suffizienz basierenden Strategien beruhen; vgl. dazu Kropp (2019), S. 23-26. Zudem sei auf Döring (2004), S. 4-8, verwiesen, der mit der Frage nach der Substituierbarkeit von natürlichem Kapital (wie Luft, Wasser, Boden) zwischen einer starken (Erhaltung des Naturkapitals) und einer schwachen (Austauschbarkeit durch „künstliches“ Sachkapital) Nachhaltigkeit differenziert.

²⁹ Vgl. BMUB (2017a), v. a. S. 21 u. 32, wobei einschränkend zum einen darauf hingewiesen wird, dass die gesellschaftliche Zustimmung zu nachhaltiger Entwicklung inzwischen eine Art Normerfüllung darstellt. Zum anderen zählen in der Bevölkerung primär politische Maßnahmen als wesentliche Stellschrauben für die Realisierung einer nachhaltigen Entwicklung.

³⁰ Vgl. Pufé (2014), S. 15, sowie Erben u. de Haan (2014), S. 21, die dafür Gründe wie Interessengegensätze, Kontroversen in der Realisierung und die oftmals mit einer „Müssens-Semantik“ behafteten Forderungen nach (mehr) Nachhaltigkeit anführen. Nachrichtlich sei auch auf den Grundgesetzartikel 20a aufmerksam gemacht: „Der Staat schützt auch in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere ...“. Zwar erfolgt damit der Verweis auf ein nachhaltiges Entwicklungsbestreben, nicht jedoch auf individuelles Engagement und lässt zudem den (handlungsorientierten) Bildungsaspekt unberücksichtigt.

³¹ Auf eine detaillierte Erläuterung der zentralen Meilensteine der Bildung für nachhaltige Entwicklung verzichtet die vorliegende Arbeit zugunsten ihrer Zielsetzung. Hierfür sei zum Beispiel auf Ohlmeier u. Brunold (2015), S. 8-13, sowie Overwien (2014), S. 376-379, verwiesen.

wicklung in den nationalen Bildungslandschaften zu verankern.³² Für Deutschland sind bildungspolitisch die Kultusministerkonferenz von 2007 (Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule) sowie auch die seit 2015 bestehende Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung (Nationaler Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung aus dem Jahre 2017) maßgebend.³³

„Bildung für nachhaltige Entwicklung integriert Globales Lernen, Umweltbildung, Friedenserziehung und Interkulturelles Lernen in ein pädagogisches Gesamtkonzept.“³⁴ Es bietet sich darauf aufbauend an, Bildung für nachhaltige Entwicklung als (lebenslange) Bewusstseinsförderung und Handlungsaufforderung für nachhaltige Entwicklung durch den Erwerb von Gestaltungskompetenz zu betrachten.³⁵ Gestaltungskompetenz reicht dabei von der Fähigkeit zur Empfindung von Empathie (in Verbindung mit Perspektivenwechsel und -übernahme) und interdisziplinärer Verknüpfung (Dimensionen der Nachhaltigkeit) über Antizipationsfähigkeit bis hin zu Planungs-, Entscheidungs- und Handlungskompetenz.³⁶ Somit steht nicht nur ein auf Problemfälle reagierendes, sondern besonders ein vorausschauendes ökonomisches, ökologisches und soziales Denken und Handeln im lokalen und globalen Kontext (als Antizipieren und aktives Modellieren von Zukunft) im Vordergrund, um nachhaltige Entwicklungsprozesse zu verwirklichen.³⁷ Die Verbindung zur politischen Bildung liegt dabei auf der Hand: Politische Bildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung setzen sich mit Kontroversen auseinander und erfordern und/oder fördern (Selbst-) Reflexion, thematisch und geographisch vernetztes

³² Eine internationale Fortsetzung der Weltdekade erfolgt durch das Weltaktionsprogramm Bildung für nachhaltige Entwicklung (2015–2019), wobei auch nach 2019 ein Folgeprogramm in Aussicht steht, wie die Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2019) darstellt.

³³ Siehe hierfür KMK u. DUK (2007) sowie Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung (2017).

³⁴ Hoffmann (o. J.), S. 18.

³⁵ Vgl. Erben u. de Haan (2014), S. 22, die dabei von transformativer Bildung sprechen, die auf einen mentalen Wandel abzielt, der sich in nachhaltigem Handeln entfaltet.

³⁶ Zur Gestaltungskompetenz im Rahmen der Bildung für nachhaltigen Entwicklung vgl. de Haan (2002), S. 14-16; ferner Streit, Möller, Häusler u. a. (2011), S. 10, die in Anlehnung an die Bestandteile der Gestaltungskompetenz konkrete zu erwerbende Kompetenzen für den Schulkontext formulieren.

³⁷ Vgl. Bauchmüller (2014), S. 5. Hierfür stellt de Haan (2002), S. 17-19, für jede der drei Nachhaltigkeitsdimensionen dar, welche Inhalte zu betrachten und welche Fragen zu reflektieren sein könnten. In diesem Zusammenhang sei auch auf Hoffmann (o. J.), S. 36, verwiesen, der aufgrund der Zukunftsorientierung auch von einem Lernen unter Unsicherheit spricht, darin jedoch auch gerade die Möglichkeit für nachhaltige Konzepte sieht.

Denken (z. B. globales Lernen), Weltoffenheit, Partizipation sowie – aus didaktischer Sicht – (projektorientierte) Methodenvielfalt, Handlungsorientierung und Exemplarität.³⁸ Darüber hinaus ist Bildung für nachhaltige Entwicklung nicht zuletzt vor dem Hintergrund des Gerechtigkeitsgedankens normativ ausgelegt, was sich innerhalb der politischen Bildung in der politischen Urteilskompetenz (Werturteil) wiederfindet.³⁹

3 Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule

Nachdem die Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales nicht unabhängig voneinander zu betrachten sind und die Thematik der Nachhaltigkeit ein enorm vielfältiges Bildungsspektrum bedient (bzw. voraussetzt), ist Bildung für nachhaltige Entwicklung interdisziplinär und im (grund-)schulischen Kontext daher als fächerübergreifend und -verbindend zu verstehen.⁴⁰ Der Grundschullehrplan ordnet Bildung für nachhaltige Entwicklung deshalb den übergreifenden Bildungs- und Erziehungszielen zu, wobei neben dem Umweltaspekt explizit das globale Lernen hervorgehoben wird.⁴¹

Wesentliche Kompetenzen sind dabei das Erkennen von und das aktive Beteiligen an nachhaltigen Entwicklungen, wodurch das Verantwortungsbewusstsein der Grundschüler⁴² gegenüber der Natur und der Umwelt (beispielsweise schonende Handhabung von Ressourcen) gefördert und Abhängigkeiten zwischen dem

³⁸ Vgl. Erben u. de Haan (2014), S. 24-26. Dabei soll nicht der Eindruck einer Deckungsgleichheit entstehen. Vielmehr kann man zur Realisierung der Bildung für nachhaltige Entwicklung aus zentralen in der Politikdidaktik bereits manifestierten Elementen schöpfen, so dass sich beide gegenseitig beflügeln, was zur Perspektivenerweiterung beiträgt. Ferner sei auf Brunold (2009), S. 9, hingewiesen, der eine Präzisierung und Erweiterung der Gestaltungskompetenz hinsichtlich der politischen Bildung vornimmt.

³⁹ Vgl. Brunold (2009), S. 9f., der in der Frage nach Gerechtigkeit das grundlegende Werturteil des Nachhaltigkeitskonzepts sieht und dabei von einer politischen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Werteorientierung spricht; siehe ferner Hoffmann (o. J.), S. 31f., der die Frage diskutiert, inwieweit Bildung für nachhaltige Entwicklung normativ sein muss. Zur politischen Urteilsfähigkeit sowie zu den drei weiteren Politikkompetenzen im Allgemeinen sei auf Massing (2012) hingewiesen.

⁴⁰ In der Grundschule besteht hierfür der Vorteil des Klassenlehrerprinzips, so dass für fächervernetztes Lehren gute organisatorische Voraussetzungen bestehen.

⁴¹ Vgl. für den LehrplanPLUS der Grundschule KM-Bayern (2014), hier S. 34.

⁴² Aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung und besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit nur das generische Maskulinum Form verwendet. Es sind jedoch stets Personen aller Geschlechter gleichermaßen gemeint, sofern dies nicht explizit kenntlich gemacht ist.

Menschen und der Umwelt im lokalen und globalen Kontext erfasst werden. Darüber hinaus „... eignen sich [die Grundschüler] Wissen über Umwelt- und Entwicklungsprobleme, deren komplexe Ursachen sowie Auswirkungen an und setzen sich mit Normen und Werten auseinander, um ihre Umwelt wie auch die vernetzte Welt im Sinne des Globalen Lernens kreativ mitgestalten zu können.“⁴³ Der Lehrplan stellt zudem in verschiedenen Grundschulfächern dar, welchen Beitrag sie im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung leisten. Zum Beispiel tragen die Fächer Werken und Gestalten sowie Kunst dazu bei, einen verantwortungsvollen Umgang mit Materialien aufzubauen und sich mit Fragen einer nachhaltigen Stadt-, Landschafts- und Verpackungsgestaltung zu beschäftigen.⁴⁴

Des Weiteren trifft Bildung für nachhaltige Entwicklung aufgrund der Fachstruktur in der Grundschule auf fruchtbaren Boden. Mit dem Heimat- und Sachunterricht bietet die Grundschule ein Fach, das vor allem wegen der vielperspektivischen und themenreichen Konzeptionierung eine hohe Schnittmenge mit Inhalten (und Kompetenzen) des Felds der Bildung für nachhaltige Entwicklung kennzeichnet und in dem sich auch die drei Nachhaltigkeitsdimensionen wiederfinden.⁴⁵ Um dies zu verdeutlichen, lohnt der Blick in den Perspektivrahmen Sachunterricht, der inhaltliche Bezugspunkte aufzeigt:

- Wasser, Luft, Boden sowie weitere Rohstoffe und Energie (Produktion, Produktionskette, Verarbeitung, schonender Umgang),
- Abfall und Wiederverwertung,
- Konsum (Konsumverhalten und -entscheidungen),
- Lebensbedingungen von Menschen (Lebensqualität, soziale Ungleichheit) sowie
- Veränderungen von Lebensräumen und ihre Auswirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen (Biodiversität).⁴⁶

⁴³ KM-Bayern (2014), S. 34. Zu den Kompetenzbeschreibungen im Hinblick auf grundschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung siehe auch GDSU (2013), S. 78-80.

⁴⁴ Vgl. KM-Bayern (2014), S. 102 für Kunst; sowie S. 128 für Werken und Gestalten. Daneben zeigt der Lehrplan zum Beispiel auch für die Fächer Ethik (S. 70f.), Katholische Religion (S. 95f.) und Sport (S. 122f.) auf, dass sie Bildung für nachhaltige Entwicklung unterstützen und inwiefern sich darin nachhaltigkeitsrelevante Inhalte thematisieren bzw. Kompetenzen erwerben lassen.

⁴⁵ Vgl. KM Bayern (2014), S. 87, wobei betont wird, dass die Themen der Bildung für nachhaltige Entwicklung „... als zentrale Querschnittsthemen allen Lernbereichen des Heimat- und Sachunterrichts eingeschrieben“ sind.

⁴⁶ Vgl. GDSU (2013), S. 77.

IV Ökologisch nachhaltiger Hochwasserschutz als atypische wasseraffine BNE-Dimension im Grundschulkontext

Wie oben erläutert, kann die grundschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung anhand vieler verschiedener Themen erfolgen. Der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz bildet dabei ein bisher kaum beachtetes Unterrichtsfeld. Daher liegt das Augenmerk in diesem Kapitel nicht in der Formulierung durchgeplanter Unterrichtsentwürfe, sondern nach dem Aufzeigen typischer wasseraffiner BNE-Dimensionen (Abschnitt 1) vielmehr in der sachanalytischen Konzeptionalisierung (Abschnitt 2) und der Skizzierung einer pädagogisch-didaktischen Eruiierung (Abschnitt 3).

1 Typische BNE-Dimensionen des multidimensionalen Themenfelds Wasser im Grundschulunterricht

Im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung ist Wasser – meist mit der Betonung als natürliche Ressource – ein klassischer und aus unterschiedlichen Winkeln betrachteter Themenkomplex.⁴⁷ Abbildung 1 skizziert die in der Literatur bzw. in den grundschulischen Leitfäden (Lehrplan, Perspektivrahmen Sachunterricht) vorzufindenden wasseraffinen Unterrichtsinhalte, die für die Bildung für nachhaltige Entwicklung typischerweise herangezogen werden.

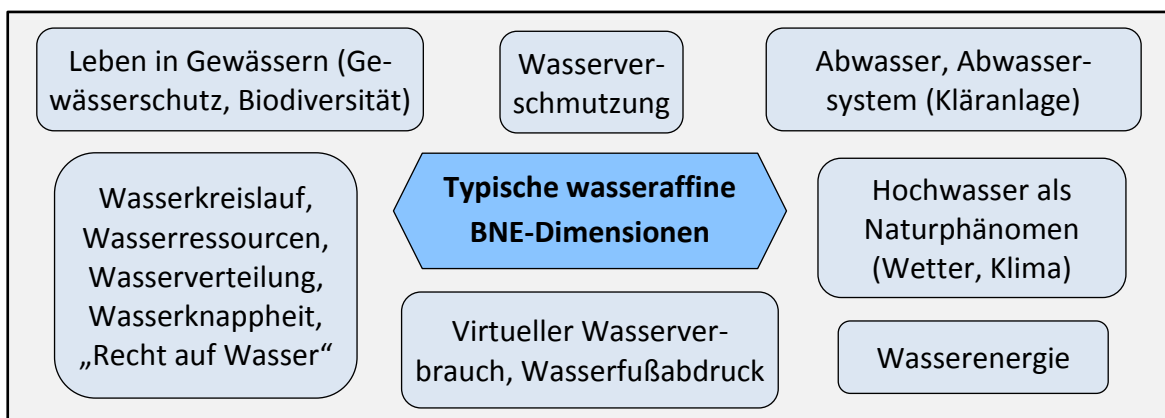


Abb. 1: Typische wasseraffine BNE-Dimensionen im Grundschulunterricht⁴⁸

⁴⁷ Vgl. BMUB (2017b), S. 1, sowie aus der Sicht der Didaktik des Heimat- und Sachunterrichts Hauenschild u. Bolscho (2015), S. 197.

⁴⁸ Die Inhalte der Abbildung ergeben sich aus den praxisorientierten Ausführungen von Scherb (2014), Hiller u. Niederberger (2015), LWL-Industriemuseum (o. J.) und BMUB (2017b) sowie bezüglich der grundschulischen Leitfäden aus KM-Bayern (2014), v. a. S. 87, 142, 146 u. S. 244f.; sowie aus GDSU (2013), v. a. S. 45, 52 u. S. 78-80.

Hervorzuheben ist, dass Hochwasser zumindest als Naturphänomen Beachtung findet, wobei es überwiegend im Kontext verschiedener Naturereignisse betrachtet wird.⁴⁹ Wenngleich Hochwasserschutz im Allgemeinen und der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz im Besonderen daher nicht als typische BNE-Dimension einzustufen sind, finden sich dennoch latente Hinweise und Forderungen, Hochwasser als Grundschulthema auch unter den Aspekten Renaturierung, Flussausbau und Versiegelung zu behandeln.⁵⁰

2 Ökologisch nachhaltiger Hochwasserschutz aus sachanalytischer Perspektive

Um die bisher nur äußerst rudimentär im Grundschulkontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung behandelte Thematik des ökologischen Hochwasserschutzes zu erschließen, ist es von erheblicher Bedeutung, den Sachzusammenhang zu beleuchten. Dies erfolgt nachfolgend in Form einer sachanalytischen Untersuchung.

2.1 Integration von Ökologie und Nachhaltigkeit in das Hochwasserschutzmanagement

Auf der interdisziplinären bzw. akteur- und domänenübergreifenden Zusammenarbeit aller im Hochwasserfall beteiligten Akteure (Stakeholder) und Fachbereiche fußt das Konzept des Hochwasserrisikomanagements (HWRM), weshalb sich auch der Terminus des integrierten Hochwasserrisikomanagements etablierte.⁵¹ Durch die Konzentration auf Nachsorge bzw. Wiederherstellung (nach dem Hochwasserereignis) sowie auf Hochwasservermeidung, -schutz und -vorsorge steht ein ganzheitlicher Umgang mit Hochwasserereignissen im Vordergrund. Dabei versteht sich der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz – mit der Hochwasservorsorge – als präventives Instrument des integrierten Hochwasserrisikomanagements.

⁴⁹ Vgl. GDSU (2013), S. 78f.

⁵⁰ Vgl. BMUB (2017b), S. 12. Auffallend ist dabei, dass darauf weniger aus der grundschuldidaktischen, sondern eher aus der bildungspolitischen Perspektive hingewiesen wird.

⁵¹ Vgl. Müller (2010), S. 7-11. Zu den Akteuren und Fachbereichen gehören beispielsweise betroffene Bürger, Versicherungsgesellschaften, Naturschutzverbände sowie Fachbereiche der Wasserwirtschaft, wie sie das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2015), S. 12, zusammenstellt.

Der ökologische Faktor zielt auf das naturnahe und auf das naturverträgliche Potenzial des natürlichen Hochwasserschutzes ab.⁵² Synergieeffekte ergeben sich in der Verbindung von ökologischen Hochwasserschutzmaßnahmen sowie der Erhaltung und Förderung von Ökosystemen, womit sich Hochwasserereignisse letztlich sogar – wieder – positiv auswirken können (zum Beispiel im Hinblick auf Artenvielfalt). Die Komponente der Nachhaltigkeit erweitert den ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz dahingehend, dass die zwei anderen Nachhaltigkeitsbereiche (wenn auch eher sekundär) miteinbezogen werden. Denn obwohl der ökologischen Dimension in dieser Art des Hochwasserschutzes unbestreitbar eine hervorgehobene Position zukommt, sind einem nachhaltig ausgelegten Hochwasserschutz sowohl soziale als auch ökonomische Bestandteile keinesfalls abzusprechen. Dadurch ergibt sich ein Vorsorgegefüge, das zukunftsfähig bzw. langfristig, naturfreundlich sowie umweltschonend und -fördernd ausgerichtet ist.

Eine nachhaltige Hochwasservorsorge basiert auf vier Pfeilern (siehe Abbildung 2). Dabei sind diese stark an die ökonomische und ökologische Komponente der Nachhaltigkeit angelehnt, wenngleich der soziale Aspekt stets mitschwingt (beispielsweise im solidarischen Bewältigen von Hochwasserschäden im Zuge einer staatlichen Unterstützung der Betroffenen). Abbildung 2 stellt zudem stichpunktartig und beispielhaft zusammen, welche konkreten Vorsorgemaßnahmen und Schutzaspekte den jeweiligen Säulen zuzuordnen sind.

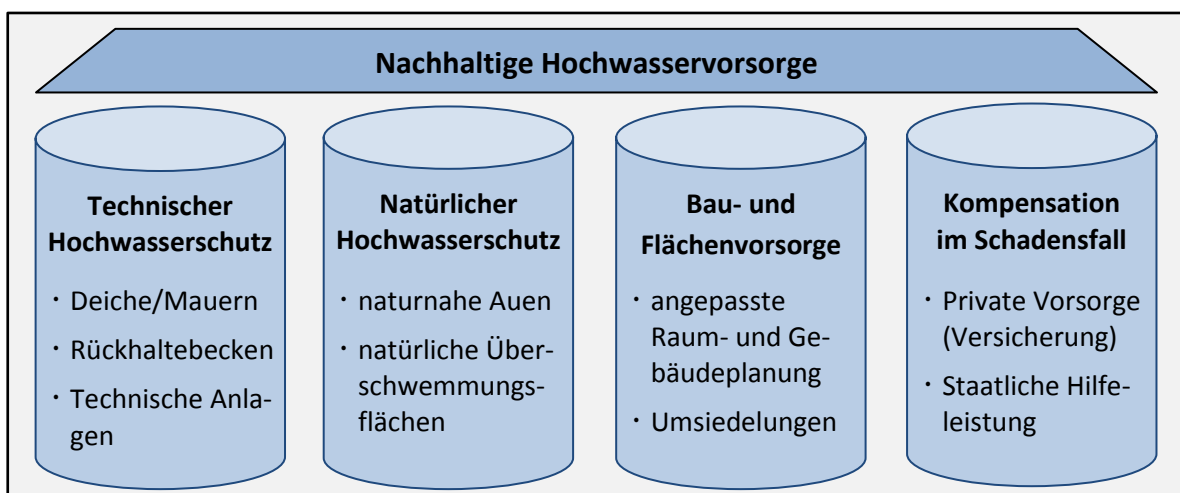


Abb. 2: Vier Säulen der nachhaltigen Hochwasservorsorge⁵³

⁵² Vgl. Nagl und Schönauer (2002), S. 9.

⁵³ Zur Anfertigung dieser Abbildung dienten die Ausführungen von Kuhlicke und Meyer (2013), S. 10-13, sowie ferner auch die Überlegungen von Kron (2005), S. 129f.

Zur Präzisierung des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes kann an die vier Säulen der nachhaltigen Hochwasservorsorge angeknüpft und eine spezifische Auswahl getroffen bzw. Rangfolge gebildet werden. Dass die Säule des natürlichen Hochwasserschutzes im vorliegenden Kontext eine Schlüsselrolle einnimmt, ist offensichtlich. Allerdings lassen sich auch Elemente des technischen Hochwasserschutzes sowie der Bau- und Flächenvorsorge in das Konzept des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz konstruktiv integrieren.

2.2 Kategorisierungsentwurf von ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzmaßnahmen

Vor der genaueren Analyse des vielfältigen Maßnahmen- und Umsetzungskatalogs des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes erscheint eine überblickartige und kategorisierende Systematisierung hilfreich. Zwar werden in der einschlägigen Fachliteratur bezüglich des Hochwasserschutzes oder der Hochwasservorsorge im Allgemeinen Strukturierungsmöglichkeiten dargeboten.⁵⁴ Allerdings stehen derartige Gliederungen für den ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz im Speziellen jedoch nicht zur Verfügung, weshalb Abbildung 3 (nachfolgend auf Seite 15) einen zumindest kasuistischen Klassifizierungsansatz zu generieren versucht.⁵⁵

⁵⁴ Hierbei sei auf die Grobstrukturierung von Schutzmaßnahmen innerhalb des Aktionsprogramms 2020plus (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2014)), das Strategien des (integrierten) Hochwasserrisikomanagements beinhaltet, und auf die vier Säulen der nachhaltigen Hochwasservorsorge auf S. 13 dieser Arbeit hingewiesen. Daneben untergliedert beispielsweise Kron (2005), S. 130, die Maßnahmen zur Hochwasservorsorge nach ihrer Relevanz und Wirksamkeit. Darüber hinaus sind Maßnahmenkategorien entlang der Gewässerarten in der fachwissenschaftlichen Literatur auffindbar, wie sie zum Beispiel Stauder (2014), v. a. S. 66 und 68, in seinem Beitrag zum Umgang mit dem Bestand an Schutzbauwerken am Beispiel von Wildbächen verdeutlicht.

⁵⁵ Nachrichtlich sei auf die Anmerkung von Hatz, Behrendt und Busch (2017), S. 6, verwiesen: „Unter der Annahme, dass klimawandelbedingt Hochwasserextreme zukünftig häufiger auftreten werden ..., würde jede Maßnahme des Klimaschutzes ... auch im Licht des ökologischen Hochwasserschutzes erscheinen.“ Dieser Hinweis ist insbesondere auch vor dem Hintergrund einer grundschulischen Einbindung des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes als BNE-Thema zu berücksichtigen. Denn damit ergibt sich eine Erweiterung des Themenfelds sowie die Möglichkeit der Adaption an bereits etablierte Themen der grundschulischen Bildung für nachhaltige Entwicklung.

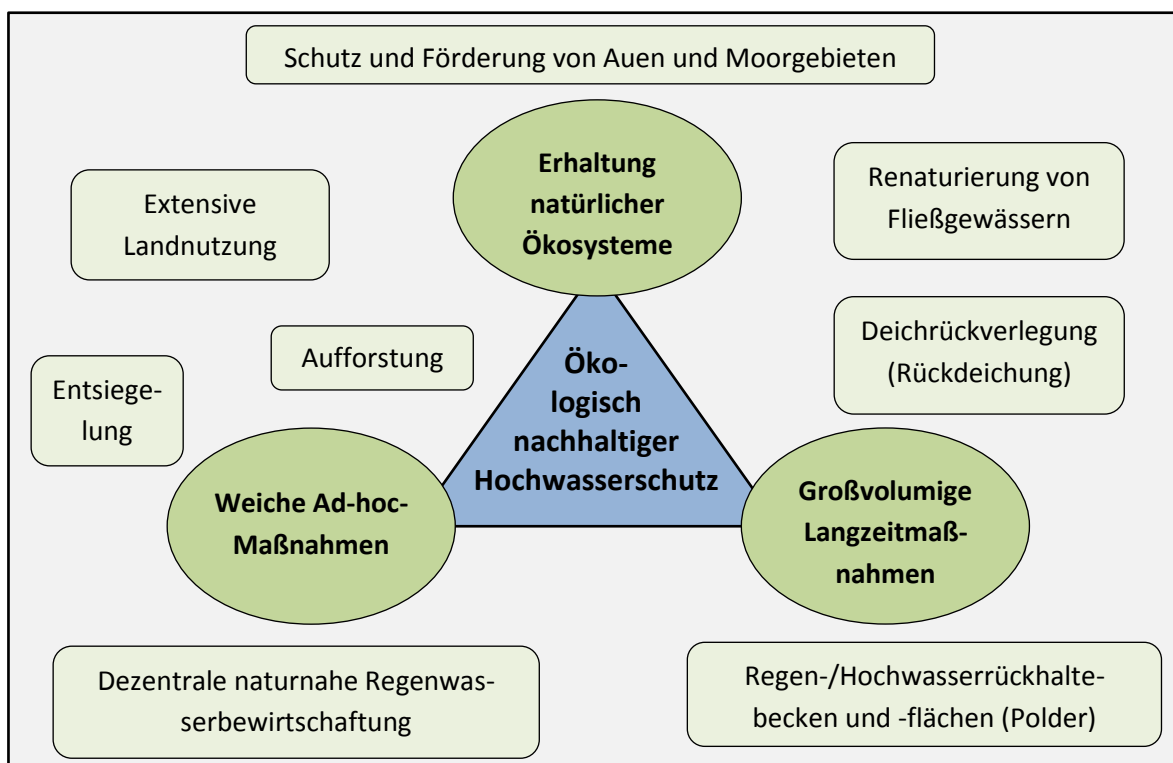


Abb. 3: Systematisierung von ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzmaßnahmen

Abbildung 3 unterteilt den ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz in drei Bereiche (dunkelgrüne Kreise) und ordnet in diesem Feld denkbare Umsetzungsmöglichkeiten (hellgrüne Kästen) ein. Weiche Ad-hoc-Maßnahmen beschreiben jene Vorsorgemaßnahmen, welche mit relativ geringem (finanziellen, planerischen und zeitlichen) Aufwand und hauptsächlich durch einzelne Personen bzw. privatwirtschaftlich realisierbar sind. Ihnen stehen großvolumige Langzeitmaßnahmen gegenüber, deren Realisierung projekt- und prozessartig verläuft und die von einer Gruppe an Akteuren (Kommunen, Landesministerien, Bauunternehmen, Naturschützer etc.) angeregt, begleitet und verwirklicht werden.⁵⁶ Während weiche Ad-hoc-Maßnahmen gegen kleinere Hochwassergefahren operieren und größere zumindest abfedern, wirken großvolumige Langzeitmaßnahmen bei stärkeren Hochwasserausprägungen. Einige Umsetzungsmöglichkeiten der beiden Dimensionen beflügeln den dritten Bereich, die Erhaltung von Ökosystemen. Daneben fallen unter diese Dimension Maßnahmen jeglicher Art, die hochwasserentlastende Naturräume schützen.

⁵⁶ Zur Langfristigkeit und zur Vielfalt der beteiligten Stakeholder bei der Realisierung derartiger Maßnahmen siehe den Beitrag von Zehetmair (2013), insbesondere S. 16, auf der er verdeutlicht, wie stockende Prozesse zur Ursache von Hochwasserkatastrophen beitragen können.

2.3 Realisierungsmöglichkeiten und ihr Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung

(1) Weiche Ad-hoc-Maßnahmen

Die dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung als weiche Ad-hoc-Maßnahme strebt an, anfallendes Wasser während und nach starken Niederschlagsereignissen wieder in den natürlichen Wasserkreislauf zurückzuführen.⁵⁷ Dezentral meint dabei sowohl die Abfuhr als auch die Nutzung des Niederschlagswassers am anfallenden Ort. Sie setzt dabei auf die natürlichen Phänomene der Versickerung und Verdunstung, die den Oberflächenabfluss verringern. Dadurch lassen sich aufstauende Wassermassen verhindern, potenzielle Engpässe im Abwassernetz und Kanalsystem entlasten und schließlich kleine Hochwasserereignisse mindern oder ganz abwehren.⁵⁸ Allerdings ist diese Maßnahme nicht in jedem Fall durchführbar bzw. ökologisch nachhaltig, da das Wasser auf Flächen mit bestimmten Schadstoffbelastungen (zum Beispiel Flächen und Straßen in Industriegebieten, Deponieanlagen, landwirtschaftliche Anlagen mit Fahrsilos, Kupferdächer) einer Reinigung bedarf, bevor es wieder in den natürlichen Wasserkreislauf eingespeist werden kann.⁵⁹ In der Praxis dienen Versickerungsgräben- und Verdunstungsmulden (beispielsweise zwischen Autostellplätzen), Rigolen und Sickerschächte sowie Dachbegrünungen⁶⁰ zur Realisierung der dezentralen naturnahen Regenwasserbewirtschaftung. Daneben zeigen Beispiele wie das Regenwassermanagement des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, dass das Konzept der dezentralen naturnahen Regenwasserbewirtschaftung anschlussfähig und standortspezifisch modifizierbar ist. In Verbindung mit Trennsystemen (zur Isolierung des belasteten vom saubereren Niederschlagswasser), nahegelegenen Bach- bzw. Flussläufen sowie

⁵⁷ Vgl. hierfür und zum Nachfolgenden Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg (2006), S. 6.

⁵⁸ Um ein noch wirksames Gesamtsystem zu schaffen, stehen derartige Maßnahmen oftmals in Verbindung mit weiteren Möglichkeiten der Regenwasserbewirtschaftung (wie etwa Zisternen), wie die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg (2006), S. 40-43, herausstellt.

⁵⁹ Vgl. Nagl und Schönauer (2002), S. 18, sowie Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg (2006), S. 8f., wo sich eine detaillierte Tabelle wiederfindet, die unterschiedliche Flächentypen nach ihren Schadstoffbelastungen differenziert und ihre Eignung für die dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung veranschaulicht.

⁶⁰ Im Sinne der Biodiversität verweisen Nagl und Schönauer (2002), S. 18, auf die Gestaltung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen in Kombination mit Dachbegrünungen.

Teichanlagen schafft eine solche Regenwasserbewirtschaftung ein ökologisches und nachhaltiges Vorsorgeprogramm zur Reduzierung der Hochwassergefahr.⁶¹

Im Sinne des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes ist die dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung eng an die Maßnahmen der Entseelung und Erhaltung bzw. Förderung der Infiltrationsfähigkeit des Bodens gekoppelt. Wasserdurchlässige Bodenbeläge, die sich mit Rasengitter- oder sogenannten Öko-Pflastersteinen baulich verwirklichen lassen, ermöglichen sickerungsfähige und dennoch in gewissem Maße befestigte Flächen.⁶² Ferner führt eine Verringerung des Bodendrucks – wie er etwa durch Maschinen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen oder in forstlichen Rückegassen entsteht – zu einer Reduktion der Bodenverdichtung, was die Versickerungsfähigkeit begünstigt und der Erosion aufgrund von Abflussbeschleunigung vorbeugt.⁶³

Eine weitere weiche Ad-hoc-Maßnahme bildet der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz mittels Aufforstung und extensiver Landnutzung. Sowohl Waldgebiete als auch Wiesenflächen sind natürliche Wasserspeicher und verringern das Hochwasserrisiko durch ihre Rückhaltefähigkeiten.⁶⁴ Ähnlich positiv wirken kleinparzellige Landschaftsstrukturen mit Baumreihen, Bachläufen und Drainagegräben zwischen den Agrarflächen, weshalb es diese vor dem Hintergrund eines ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes zu erhalten, (wieder) zu aktivieren und zu intensivieren gilt.⁶⁵ Darüber hinaus fördern bodenschonende und -konservierende Bearbeitungsverfahren sowie der Ver-

⁶¹ Siehe dazu den Praxisbericht der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg (2006), S. 47f.

⁶² Vgl. Nagl und Schönauer (2002), S. 18.

⁶³ Vgl. Kron (2005), S. 129.

⁶⁴ Vgl. Lücking (2013), S. 28, der als Biologe insbesondere Laubwäldern eine hohe Rückhaltefähigkeiten attestiert.

⁶⁵ Flurbereinigungen fielen zahlreiche landschaftliche Kleinstrukturen zum Opfer, die eine entlastende Funktion bei starken Niederschlagsmengen hätten übernehmen können, wie Nagl und Schönauer (2002), S. 12, beklagen. Mit dem Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) reagiert Bayern auf diese Negativentwicklung und stellt Grundstücksbesitzern ab einer bestimmten Größe, die sich beispielsweise für den Schutz und die Erhaltung von Ökosystemen einsetzen, finanzielle Unterstützung in Aussicht (siehe dazu den Online-Artikel des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (2019)). In diesem Zusammenhang bleibt in Bayern gegenwärtig auch abzuwarten, in welche gesetzlichen Bahnen die Gespräche münden, die das Volksbegehren „Artenvielfalt & Naturschönheit in Bayern“ in Gang setzte.

zucht auf übermäßigen Maisanbau auf Äckern die natürliche Bodenstruktur und verhindern Bodenerosionen im Hochwasserfall.⁶⁶

(2) Großvolumige Langzeitmaßnahmen

Weiche Ad-hoc-Maßnahmen bieten zwar in vielfältiger Weise Möglichkeiten für die Realisierung des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes. Jedoch ist ihre vorsorgende und vor Hochwasser schützende Wirkung begrenzt, weshalb großvolumige Langzeitmaßnahmen im Rahmen des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes unabkömmlich sind.

Maßnahmen dieser Art sind nur unter bestimmten Gesichtspunkten Bestandteile des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes. Das Anlegen sowie das Erschließen von Regen- bzw. Hochwasserrückhaltebecken und -flächen (Poldern) kann auf vielfältige Weise erfolgen, wobei stets ein Blick auf die geographischen Gegebenheiten vor Ort lohnt, um möglichst naturverträgliche Eingriffe vorzunehmen. „Bevor man zu technisch-funktionalen Lösungen greift, sollen zum Beispiel frühere Feuchtgebiete wiederbelebt werden.“⁶⁷ Bei einer Realisierung von Poldern ist daher die (Wieder-) Herstellung einer Auen-situation des bei Hochwasser überschwemmten Areals (dynamischer Lebensraum) zentral, weil diese die Hochwassertoleranz der Bodenbeschaffenheit, der Tiere und Pflanzen innerhalb der Retentionsfläche gewährleistet.⁶⁸ Dies gelingt – wie zum Beispiel bei den rheinischen Poldern Altenheim in der Nähe von Offenburg – durch kontrollierte ökologische Flutungen bei leichtem Hochwasser.⁶⁹

Außerdem sind Deiche wichtige Bestandteile des Hochwasserschutzes, die unter großvolumige Langzeitmaßnahmen fallen. Ökologisch nachhaltiger Hochwasserschutz setzt jedoch nicht auf die Erneuerung oder gar Erhöhung der

⁶⁶ Vgl. Nagl und Schönauer (2002), S. 12. Ein derartiges Bearbeitungsverfahren stellt in der Praxis weniger das Wenden der oberen Bodenschicht mittels Pflug, sondern vielmehr das Aufbrechen des Bodens dar (pfluglose Bodenbearbeitung durch Grubber und/oder Fräse).

⁶⁷ Nagl und Schönauer (2002), S. 17.

⁶⁸ Zur Bedeutung von Auenlandschaften für den Hochwasserschutz siehe Herberg (2013), S. 10.

⁶⁹ Siehe für den Begriff der ökologischen Flutungen Hatz, Behrendt und Busch (2017), S. 6. Zu den rheinischen Poldern Altenheim siehe die Informationsbroschüre der Gewässerdirektion Südllicher Oberrhein/Hochrhein (2000).

Altdeiche, sondern auf die Rückverlegung von Deichen (Rückdeichung), so dass neues Deichvorland (Rückdeichungsgebiet) als Retentionsraum entsteht.⁷⁰ Ein Paradebeispiel stellt hierfür die Deichrückverlegung im Zuge des Naturschutzgroßprojekts Lenzener Elbtalaue (Brandenburg) dar, das ein weitreichendes Konzept zur Renaturierung aufweist.⁷¹ Ein partieller Rückbau des alten Deichs ermöglicht im Hochwasserfall eine Überschwemmung des Deichvorlands sowie des neu geschaffenen Rückdeichungsgebiets, wo sich neben Auwäldern auch extensiv genutztes Weideland sowie Flutmulden befinden.⁷² Überdies bremsen die Reste des Altdeichs sowie die sich natürlich bildende Vegetation und das Gelände vor dem Deich die Fließgeschwindigkeit des anströmenden Wassers ab.

Menschliche Eingriffe in Flusssysteme endeten oftmals in Begradigungen von Fließgewässern, obwohl diese Hochwasserkatastrophen geradezu befeuern.⁷³ Im Sinne des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes gilt es, dieses Flusskorsett aufzubrechen, Renaturierungsmaßnahmen umzusetzen und Fließgewässern zumindest annähernd wieder ihre Ursprungsform zu verleihen.⁷⁴ Dem Effekt der Deichrückverlegung entsprechend führen auch Renaturierungsmaßnahmen bei Fließgewässern dazu (wie exemplarisch am Projekt Wertach vital zu erkennen ist), dass Ausweichmöglichkeiten beim Anstieg des Wasserspiegels geschaffen werden und sowohl die kurvige Flussgestaltung als auch der Einbau von Inseln die Fließgeschwindigkeit abmildern.⁷⁵

⁷⁰ Vgl. Nagl und Schönauer (2002), S. 16.

⁷¹ Hierfür und für die nachfolgenden Ausführungen sowie für eine umfassende Beschreibung des Großprojekts siehe Hatz, Behrendt und Busch (2017), S. 9-14; ferner den Beitrag von Damm (2013).

⁷² Das Deichvorland und das Rückdeichungsgebiet leisten zusätzlich einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität in Form von Lebensräumen für zahlreiche heimische Tier- und Pflanzenarten.

⁷³ Vgl. an dieser Stelle erneut den Beitrag von Cioc (2013), in dem er bei historischen „Rheinkorrekturen“ Anfang des 19. Jahrhunderts ansetzt und ein Bild des Rheins bis hin zum Umdenken nachzeichnet, das von zahlreichen Renaturierungsprogrammen seit Ende des 20. Jahrhunderts gekennzeichnet ist.

⁷⁴ Vgl. Nagl und Schönauer (2002), S. 18f.; obwohl eine eigendynamische Renaturierung entlang natürlicher Prozesse getreu dem Motto „Die Natur holt sich den Fluss zurück“ wünschenswert wäre, sind größtenteils planmäßige menschliche Gestaltungsmaßnahmen von Fließgewässerlandschaften nötig.

⁷⁵ Vgl. Kuhlicke und Meyer (2013), S. 10. Zum Projekt Wertach vital siehe beispielsweise den Internetartikel der Stadt Augsburg (www.augsburg.de/umwelt-soziales/umwelt/wasser/wertach-vital/).

(3) Erhaltung natürlicher Ökosysteme

Die Förderung und Rekonvaleszenz der natürlichen Ökosysteme beinhalten beide bereits beschriebenen Bereiche des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes in großen Teilen. Relevant erscheint vor diesem Hintergrund schließlich, die noch bestehenden und funktionsfähigen Ökosysteme beizubehalten und zu schützen. Da Hochwasserphänomene für Auen- und Moorlandschaften lebensnotwendig sind, sind sie ein zentrales Element des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes. Intakte sowie naturbelassene Auen und Moore bieten nicht nur Lebensräume für unzählige Tiere und Pflanzen.⁷⁶ Mit ihren Rückhalte- und Speicherfähigkeiten leisten sie überdies einen wertvollen Beitrag im Hochwasserfall. Daneben dienen insbesondere Mooregebiete als CO₂-Senken, während die Filterwirkung von Auen Flüsse und Meere vor Überdüngung schützt.⁷⁷ Somit dient die Erhaltung von natürlichen Ökosystemen in mehrerlei Hinsicht dem ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz (sowie auch dem Ziel des Klimaschutzes) und fördert nebenbei die Bewahrung von Biodiversität.

2.4 Politische und gesetzliche Rahmung des Hochwasserschutzes

„Hochwasser kennt keine Grenzen“.⁷⁸ Diese häufig in Nachrichtenartikeln verwendete Phrase klingt so banal wie logisch und ist dennoch ein wesentlicher Ausgangspunkt für die politische und gesetzliche Reaktion auf Hochwasserereignisse. Obwohl sie nicht *den* historischen Grundstein⁷⁹ für politische und gesetzliche Regelungen des Hochwasserschutzes zementiert, ist für die Bundesrepublik Deutschland als EU-Mitgliedstaat die europäische Richtlinienpolitik für den Hochwasserschutz inzwischen wegweisend und trägt zu einem länderübergreifenden Hochwassermanagement bei.

⁷⁶ Vgl. Nagl und Schönauer (2002), S. 19.

⁷⁷ Vgl. Jessel (2013), S. 5.

⁷⁸ Stellvertretend sind für diesen Slogan beispielsweise Ypma (2005), Latzel (2015) oder Maillason (2018) zu nennen.

⁷⁹ Als historische Marke kann § 32 des Wasserhaushaltsgesetzes in der Fassung vom 27. Juli 1957 angeführt werden, der sich der gesetzlichen Regelung zum Umgang mit Überschwemmungsgebieten widmet.

Dazu sind für den europäischen Hochwasserschutz zwei Richtlinien grundlegend: Die Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik behandelt erstmals – wenn auch eher beiläufig – die Hochwasserthematik in einer europäischen Richtlinie.⁸⁰ Besonders gilt es allerdings im Zusammenhang mit dem ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz, die Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken hervorzuheben. Denn „[e]s geht ... dabei nicht nur um klassische Schutzmaßnahmen, wie den Bau von Deichen oder Rückhaltebecken. Vielmehr erfasst sie alle Handlungsfelder, die mittelbar oder unmittelbar der Verringerung von Hochwasserrisiken [und somit der Hochwasservorsorge] dienen.“⁸¹ Im entsprechenden Bundesgesetz, dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG), werden unter anderem diese beiden Richtlinien wirksam, wobei Präzisierungen hinsichtlich der Realisierung eines ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes erfolgen. Beispielsweise beinhaltet das WHG den Schutz und die Wiederherstellung von natürlichen Rückhalteflächen und Auengebieten sowie das Beibehalten von Grünland in überschwemmungsgefährdeten Arealen.⁸² Die an das WHG gekoppelten Landeswassergesetze wirken ergänzend und konkretisieren den Hochwasserschutz landesspezifisch. Für den Freistaat Bayern sieht das Wassergesetz vor, Hochwasserschutz im ökologischen und nachhaltigen Sinne durch natürliche und dezentrale Rückhaltemöglichkeiten sowie durch die Erhaltung und Wiederherstellung von versickerungsfähigen Böden zu betreiben.⁸³ Wesentlich für Bayerns Umgang mit Hochwasserereignissen ist das im Jahr 2001 gestartete Aktionsprogramm 2020, das im Juni 2013 mit dem Aktionsprogramm 2020plus seine Erweiterung fand und sich in zahlreichen Gesichtspunkten am ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz orientiert.⁸⁴ Neben die Handlungsfelder des Aktionsprogramms 2020, die sich in den natürlichen Wasserrückhalt, den technischen Hochwasserschutz und die Hochwasservorsorge aufgliedern,

⁸⁰ Siehe hierfür Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2000), S. 30.

⁸¹ Jendrike (2013).

⁸² Vgl. exemplarisch § 38, § 77 sowie § 78 (1) WHG.

⁸³ Vgl. Art. 44 BayWG.

⁸⁴ Anhaltspunkte für eine Anlehnung am ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz finden sich beispielsweise bei Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2014), S. 20f., sowie auch bei Rimböck (2014), S. 60-63. Eine detailliertere Beschreibung des Aktionsprogramms 2020plus ist in einem Dokument des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (2014) niedergelegt, das sich explizit dem besagten Konzept widmet.

treten in der weiterentwickelten Fassung des Konzepts die Elemente des (integrierten) Hochwasserrisikomanagements.⁸⁵

Zweifellos finden sich sachdienliche Indizien und zahlreiche politische bzw. gesetzliche Ansätze eines ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes in den EU-Richtlinien sowie den Bundes- und Landesgesetzen. Allerdings gilt es, diese kritisch zu hinterfragen, wodurch man sich schließlich des Eindrucks nicht erwehren kann, dass der Interpretationsspielraum innerhalb der Gesetzesbestimmungen Schlupflöcher birgt, um sich den ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzmaßnahmen zu entziehen, die sich womöglich kurzfristig gesehen aufwendiger gestalten oder im Interessenkonflikt mit der Ausweisung eines lukrativen Gewerbegebiets stehen. Am Beispiel des § 78 des WHG, der den besonderen Schutz von (natürlichen) Überschwemmungsgebieten garantieren soll, wird das weitläufige argumentative Potenzial für Ausnahmeregelungen ersichtlich, mit dem ökologisch nachhaltiger Hochwasserschutz beschnitten oder sogar ausgehebelt werden kann.⁸⁶

3 Ökologisch nachhaltiger Hochwasserschutz aus didaktischer Perspektive

Vor dem Hintergrund der typischen wasseraffinen BNE-Dimensionen (Abschnitt 1) sowie insbesondere auf der Basis der sachanalytischen Ausführungen (Abschnitt 2) gilt es im Folgenden, den ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz pädagogisch-didaktisch zu beleuchten, um die Thematik für den grundschulischen BNE-Unterricht anschlussfähig zu machen. Wie bereits in Kapitel II dieser Arbeit angedeutet, sollen dabei die Erarbeitung des Bildungspotenzials (Abschnitt 3.1) sowie – didaktisch reduzierte – inhaltliche Ausgestaltung der Thematik im Rahmen der grundschulischen Bildung für nachhaltige Entwicklung (Abschnitt 3.2) erfolgen,

⁸⁵ Vgl. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2014), S. 16. Zu den Elementen des (integrierten) Hochwasserrisikomanagements siehe S. 12-14 der vorliegenden Arbeit.

⁸⁶ Vgl. hierfür § 78 (2-4) WHG. Siehe ferner Brunold (2014), S. 28-30, der diese Problematik in den Blick nimmt und in einem Vergleich zwischen Bayern und Baden-Württemberg auch die landesspezifische Rechtsumsetzung aufzeigt.

3.1 Potenzial und Bildungschancen im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung

Ein grundlegendes Potenzial von Hochwasser und Hochwasserschutz als Unterrichtsinhalt(e) ist durch den Lebensweltbezug der Grundschüler sowie in der Aktualität und der Brisanz dieses nachhaltigkeitsrelevanten Themas zu begründen. Hierbei ist aus pädagogischer Sicht herauszuheben, dass der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz sowohl von Mädchen als auch von Jungen favorisierte Themenbereiche umfasst und damit nicht nur Interesse an nachhaltiger Entwicklung wecken, sondern dieses vor allem auch fördern kann.⁸⁷ Didaktisch gesehen kombiniert der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz als Unterrichtsinhalt die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit in anschaulicher Weise, da sie beispielsweise in Wirkungsgefügen verknüpft werden können.⁸⁸ Auch die Leitprinzipien der sozialen Gerechtigkeit, der Solidarität sowie der geographischen Verflechtung und der Berücksichtigung von kontroversen Streitfragen lassen sich zum Beispiel anhand der Oberlieger-Untерlieger-Problematik erfassen, die insbesondere im Rahmen der Realisierung von – kommunen- oder länderübergreifenden – großvolumigen Langzeitmaßnahmen auftreten kann.⁸⁹

Im Zuge der Bildung für nachhaltige Entwicklung kämpfen Lehrkräfte häufig damit, ihren Schülern die zeitliche und räumliche Distanz zwischen Ursache und Auswirkung zu verdeutlichen, was jedoch vor allem auch im Grundschulalter von hoher Relevanz ist, um ein Bewusstsein für Nachhaltigkeit zu schaffen und den Wert eines nachhaltigen Handelns zu begründen sowie Antizipationsfähigkeit zu

⁸⁷ Diesbezüglich lässt sich mit Rückgriff auf Hartinger (2005), S. 30 u. 32, anmerken, dass das Interesse von Mädchen für Umweltfragen höher ausfällt als bei Jungen, während die männlichen Grundschüler stärker technikinteressiert sind. Ökologisch nachhaltiger Hochwasserschutz bietet dabei ein verflochtenes Spektrum aller Interessenfelder (z. B. benötigt es oft technisches Gerät, um naturfördernde Renaturierungsmaßnahmen zu gestalten); vgl. inhaltlich dazu auch Abb. 4 auf S. 25 dieser Arbeit.

⁸⁸ Ökologische Hochwasserschutzbestrebungen fördern Biodiversität und führen zur Reduktion des Katastrophenausmaßes von Hochwasserereignissen, was sich in nachhaltiger Weise spätestens in (positiven) Folgeeffekten auf den sozialen und ökonomischen Bereich – zum Beispiel in Form von niedrigeren Hochwasserschäden, zukunftsfähiger und naturfreundlicher Wohnraum- und Gebäudeplanung, Ressourcenschonung – niederschlägt; siehe dazu auch GDSU (2013), S. 79.

⁸⁹ Vgl. hierzu Brunold (2014), S. 30-32, der dabei auch auf die damit verbundene „Allmende-Klemme“ hinweist.

schulen.⁹⁰ An dieser Stelle ist einschränkend einzuräumen, dass im Sinne der Gestaltungskompetenz (vgl. S. 8 dieser Arbeit) am Beispiel des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes nicht alle Teilkompetenzen Förderung erfahren. Es ist beispielsweise für die Grundschüler nur bedingt möglich, praxisorientiert konkrete ökologisch nachhaltige Hochwasserschutzmaßnahmen umzusetzen (diese können Grundschüler jedoch zumindest in Modellen nachbauen und nachempfinden). Allerdings betreffen weiche Ad-hoc-Maßnahmen auch das Schulgelände und (sofern vorhanden) das heimische Grundstück, womit ein Bezug zur unmittelbaren Lebensumwelt der Grundschüler besteht. Darüber hinaus lassen sich im Kontext eines ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes Bachpatenschaften übernehmen, die zum verantwortungsvollen Umgang mit Fließgewässern dienen.⁹¹

Wenngleich die natürlichen und anthropogenen Ursachen und die Folgen von Hochwasser ein komplexes Gefüge darstellen, sind auch sie in vielen Fällen für Grundschüler greifbar sowie eingängig nachvollziehbar und verdeutlichen (vor Ort), wie sich ein (nicht) nachhaltiges Handeln (im Sinne einer Missachtung eines entsprechenden Hochwasserschutzes) auswirken kann.⁹² Damit zeigt die Thematik des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes den Kreislauf auf, der sich zwischen nachhaltigem Umgang mit Natur (-phänomenen) und der Vermeidung negativer Lebenseinflüsse (Hochwasserkatastrophen) sowie der Verbesserung von Lebensqualität (natürliche Landschaft, Naherholungswert) aufspannt, wodurch ebenfalls der intergenerative Aspekt in der Vordergrund rückt. Damit geht auch die Chance einher, dass die Grundschüler anhand des Unterrichtsthemas des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes den Mehrfachnutzen sowie den Multiplikationseffekt des (lokalen) nachhaltigen Handelns erkennen. Die Realisierung einer ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzmaßnahme am Wohnort⁹³

⁹⁰ Vgl. Baumüller (2014), S. 5, der in diesem Zusammenhang von schleichenden Katastrophen spricht (Hochwasserkatastrophen sind jedoch oftmals genau das Gegenteil); vgl. ferner Hiller u. Niederberger (2015), S.11, sowie Hoffmann (o. J.), S. 34, der hierfür Emissionen und Ozonabbau anführt.

⁹¹ Vgl. z. B. BMUB (2017b).

⁹² Zum Beispiel: Starkregen führt zur Aufstauung von Oberflächenwasser und kann durch Versiegelung verstärkt werden; Flussbegradigungen haben eine schnellere Erhöhung des Pegelstands zur Folge; Hochwasserschäden entstehen zeitlich unmittelbar.

⁹³ In diesem Kontext sei auch auf den Besuch außerschulischer Lernorte wie Flüsse, renaturierte Gebiete und Polder hingewiesen, die handlungsorientiert erforscht werden können.

der Grundschüler schützt sie, ihre Eltern und Nachbarn nicht nur vor Hochwasser (-schäden), sondern bewahrt und beflügelt ebenso Ökosysteme und trägt zum Umweltschutz bei (globale Dimension).⁹⁴

3.2 Perspektivengeleitete didaktische Reduktion und unterrichtliches Inhaltsspektrum

Die Thematik des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes bedarf für ihre grundschulische Anschlussfähigkeit als Lerninhalt einer didaktischen Reduktion im Sinne einer Auswahl potenzieller Unterrichtsinhalte für eine grundschulische Bildung für nachhaltige Entwicklung. Aus didaktischer Sicht kann der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz zum einen ein eigenständiges Themenfeld bilden. Ein Anknüpfungspunkt hierfür lässt sich beispielsweise gerade dann identifizieren, wenn Hochwasser und Hochwasserschutz für die Schule bzw. die Gemeinde oder Stadt aufgrund ihrer geo- und topografischen Lage und Bedingungen von besonderer Relevanz sind. Zum anderen ist der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz ein in andere sachunterrichtliche Themenfelder integrierbarer Bestandteil.

Um einen systematisierten Überblick über die Facetten des ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzes als grundschulisches Thema aufzuzeigen und denkbare unterrichtliche Inhalte zu erarbeiten, bietet sich eine Orientierung entlang der fünf Perspektiven des Sachunterrichts an.⁹⁵ Die nachfolgende Abbildung 4 generiert daher thematisch passende inhaltliche Ausgestaltungsoptionen entlang der sachunterrichtlichen Perspektiven.

⁹⁴ Vgl. Bauchmüller (2014), S. 5f., der auf die Vernetzung des Systems Erde aufmerksam macht. Dabei darf jedoch nicht der Eindruck bei den Schülern entstehen, mit dem ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutz *den* großen Hebel des Klimaschutzes in der Hand zu haben. Vielmehr geht es um die Vermittlung, dass auch „im Kleinen“ ein Beitrag geleistet werden kann.

⁹⁵ Zu den Perspektiven des Sachunterrichts vgl. GDSU (2013), S. 14f.

Perspektiven	Inhaltliche Ausgestaltungsoptionen
sozialwissenschaftlich	<ul style="list-style-type: none"> - Politische Prozesse vor der Realisierung von ökologisch nachhaltigen Hochwasserschutzmaßnahmen (ökonomische Kriterien, Stakeholder Interessenkontroversen (z. B. Bauland vs. Auen)) - gesellschaftliche Nebeneffekte von Renaturierungen - Abwendung von (menscheneinitiierten) Katastrophen
naturwissenschaftlich	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversität und dessen Wert für Menschen, Tiere, Pflanzen - Ökosysteme/natürliche Wasserspeicher (Moore, Flüsse, Bäche, Auen etc.) - Niederschläge als Bestandteile des Wasserkreislaufs - Unterschiedliches Verhalten des Niederschlagswassers auf ver- und entsiegelten Flächen
geographisch	<ul style="list-style-type: none"> - Reichweite ökologisch nachhaltiger Maßnahmen - Oberlieger-Unterlieger-Problematik - Eruierung von risikoreichen Gebieten in der Gemeinde/Stadt
historisch	<ul style="list-style-type: none"> - Längsschnittvergleich von Hochwasserschutzentwicklungen - bisherige lokale Hochwasserereignisse und der Nutzen des Hochwasserschutzes - historische Anlagen für den Hochwasserschutz
technisch	<ul style="list-style-type: none"> - bauliche Realisierung von Landschaftsgestaltung (Renaturierung, Rückdeichung, Entsiegelung, Polder etc.) - Funktionsweisen von Deichen (mit Modellen) - lokale Rigolen, Sickerschächte und Dachbegrünungen als Bindeglieder zwischen technischem und ökologischem Hochwasserschutz

Abb. 4: Perspektivengeleitete didaktische Inhaltsreduktion

In Anlehnung an Abbildung 4 eröffnet sich ein breites inhaltliches Spektrum der Thematik für den grundschulischen BNE-Unterricht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass manche Inhalte auch aus anderen Perspektiven betrachtet werden können und Abbildung 4 daher als variabler und intern zu vernetzender Entwurf zu sehen ist. Beispielsweise lässt sich die Oberlieger-Unterlieger-Problematik im Hinblick auf die damit zahlreich verbundenen politischen bzw. gesellschaftlichen Entscheidungen und Interessenkonflikte auch unter sozialwissenschaftlichen Gesichtspunkten behandeln.

Vor dem Hintergrund der hier aufgezeigten Inhalte sowie unter Einbezug der dargelegten Bildungspotenziale der Thematik (siehe Kap. IV, Abschnitt 3.1) leistet der ökologisch nachhaltige Hochwasserschutz als Unterrichtsthema einen wertvollen und zukunftsorientierten Beitrag zum Wissens- und Kompetenzkanon der grundschulischen Bildung für nachhaltige Entwicklung (siehe dazu Kapitel III, Abschnitt 3). Somit ist die Thematik als ergänzender Baustein der Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule zu interpretieren, der das typische und etablierte Feld der grundschulischen (wasseraffinen) BNE-Dimensionen um zusätzliche Blickwinkel und mit neuen Inhalten konstruktiv sowie anschlussfähig erweitert.

V Von der Katastrophe zurück zum Naturereignis durch BNE

Nachdem Hochwasser im natürlichen System einen Normalfall und ein reines Naturphänomen darstellt, führt erst die Beteiligung bzw. die Beeinträchtigung von Menschen zur Katastrophensituation. Im Umkehrschluss bedeutet dies: „Der Mensch kann also – durch richtiges Verhalten – eine bestehende Gefährdung wenn auch nicht beherrschbar, so aber doch erträglich machen.“⁹⁶ Ein wesentlicher Schlüssel liegt dabei in einem nachhaltigen Schutzkonzept mit einem an das Hochwasserereignis angepassten Handeln und Verhalten. Sind Menschen in der Lage, sich ökologisch nachhaltig vor Hochwassern zu schützen, steigt die Chance auf ein symbiotisches Leben mit (natürlichen) Hochwasserereignissen.

Hierfür bedarf es allerdings auch eines individuellen und gesellschaftlichen Willens.⁹⁷ Im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung entsteht ein „Dialog der Gesellschaft mit der Natur“⁹⁸, dessen Grundsteine es spätestens im Grundschulalter zu legen lohnt, um von Beginn an die Motivation und die Handlungsoptionen für eine nachhaltige Entwicklung zu fördern. Daher dient Bildung für nachhaltige Entwicklung dazu, aus der potenziellen Naturkatastrophe (wieder) ein Naturereignis zu machen oder das Naturereignis erst gar nicht zur Katastrophe mutieren zu lassen.

⁹⁶ Vgl. Kron (2005), S. 131.

⁹⁷ Siehe Erben u. de Haan (2014), die hierbei von der Notwendigkeit eines mentalen Wandels sprechen.

⁹⁸ Engels (2003), S. 120

VI Literaturverzeichnis

- Adam, V. (2006): Hochwasser-Katastrophenmanagement. Wiesbaden.
- Arbeitskreis KLIWA (2016): Klimawandel in Süddeutschland. Veränderungen von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen. Klimamonitoring im Rahmen der Kooperation KLIWA. https://www.uni-heidelberg.de/md/journal/2017/04/kliwa_monitoringbericht_2016.pdf. (Zugriff: 20.03.2019).
- Barth, T.; Scheurer, S. (2013): Instrumente zur Umsetzung von Nachhaltigkeit. In: Ernst, D.; Sailer, U. (Hg): Nachhaltige Betriebswirtschaftslehre. Konstanz u. München, S. 211-248.
- Bauchmüller, M. (2014): Schönen Gruß aus der Zukunft. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament: Nachhaltigkeit. 64. Jg., H. 31-32, S. 3-6.
- Baumgarten, C.; Christiansen, E.; Naumann, S. u. a. (2011): Hochwasser – verstehen, erkennen, handeln. Dessau-Roßlau.
- Bayerische Landesamt für Umwelt (2017): Umgang mit dem Hochwasserrisiko in Bayern. https://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risiko_umgang/index.htm. (Zugriff: 18.03.2019).
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2014): Hochwasserschutz Aktionsprogramm 2020plus – Bayerns Schutzstrategie: Ausweiten, Intensivieren, Beschleunigen. Online-Dokument verfügbar unter: https://www.regierung.unterfranken.bayern.de/assets/6/3/hochwasserschutz_aktionsprogramm_2020_plus.pdf. (Zugriff: 02.04.2019).
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2015): Hochwasserisikomanagement-Plan für den bayerischen Anteil der Flussgebietseinheit Donau. Online-Dokument verfügbar unter: https://www.lfu.bayern.de/wasser/hopla_donau/doc/hwrmp_donau_endversion.pdf. (Zugriff: 02.04.2019).
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2019): Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm (VNP). https://www.stmuv.bayern.de/themen/naturschutz/foerderung/bay_vnp.htm. (Zugriff: 18.03.2019).
- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Hamburg (2006): Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. Ein Leitfaden für Planer, Architekten, Ingenieure und Bauunternehmer. Online-Dokument verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/135118/4bab847f13e77cbfba5cfa1cbeaa22ab/data/regenwasserbroschueure.pdf>. (Zugriff: 06.04.2019).
- Berneburg, A.; Horst, B.; Nicolai, S. (2013): Nachhaltigkeits-Marketing. In: Döpke, J.; Maschke, P. (Hg.): Umweltökonomische Probleme in Gesellschaft und Betrieb. In der Reihe: Schindler, U.; Söhnchen, W.; Streit, B. (Hg): Merseburger Schriften zur Unternehmensführung, Band 14. Aachen, S. 131-142.
- Beschorner, D.; Peemöller, V. (2006): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Grundlagen und Konzepte, 2. Auflage. Herne u. Berlin.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017a): Umweltbewusstsein in Deutschland 2016. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Rostock.
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017b): Wasser ist Leben. Bildungsmaterial für die Grundschule. Informationen für Lehrkräfte. Online-Dokument verfügbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/gs_wasser_lehrer_bf.PDF. (Zugriff: 23.03.2019).

- Bojanowski, A. (2014): Verwirrende Werbefloskel. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament: Nachhaltigkeit. 64. Jg., H. 31-32, S. 7-8.
- Brunold, A. (2009): Bürgerkompetenzen einer politischen Bildung für Nachhaltigkeit. In: Deutsche Vereinigung für Politische Bildung (Hg.): Polis. H. 4, S. 8-10.
- Brunold, A. (2014): Von der Nachsorge zur Prävention: Hochwasserschutz als öffentliche und gemeinwohlorientierte Aufgabe. In: Deutsche Vereinigung für Politische Bildung – Landesverband Bayern (Hg.): Forum Politikunterricht: Wasser – Lebensgrundlage und Konfliktstoff. H. 3, S. 26-32.
- Cioc, M. (2013): Der geopfert Rhein. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Dossier Hochwasserschutz. Bonn, S. 34-43.
- Damm, C. (2013): Deichrückverlegung Lenzen – Kurzübersicht und Perspektiven eines Pilotprojektes. In: Felinks, B.; Ehlert, T.; Neukirchen, B. (Hg.): Perspektiven einer nachhaltigen Gewässer- und Auenentwicklung. Tagung des Bundesamtes für Naturschutz vom 20.-21. November 2012 auf Burg Lenzen. Bonn, S. 79-87.
- De Haan, G. (2002): Die Kernthemen der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: Gesellschaft für interkulturelle Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik e.V. und KommEnt (Hg.): Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik. 25. Jg., H. 1, S. 13-20.
- Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2019): UNESCO Resolution zu BNE post 2019 – wie geht es weiter? <https://www.bne-portal.de/de/weltweit/gute-praxis-weltweit/unesco-resolution-zu-bne-post-2019-%E2%80%93-wie-geht-es-weiter>. (Zugriff: 20.04.2019).
- Döring, R. (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach starke Nachhaltigkeit? Diskussionspapier 08/2004. Online-Dokument verfügbar unter: https://www.econstor.eu/dspace/bitstream/10419/22095/1/08_2004.pdf. (Zugriff: 22.03.2019).
- Elmer, F.; Seifert, I.; Seifert, J.-O. u. a. (2010): Vorschläge für Mindestanforderungen in verschiedenen Schadenssektoren. In: Thieken, A.; Seifert, I.; Merz, B. (Hg.): Hochwasserschäden. Erfassung, Abschätzung und Vermeidung. München: oekom, S. 81-138.
- Engels, J. I. (2003): Vom Subjekt zum Objekt – Naturbild und Naturkatastrophen in der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland. In: Groh, D. (Hg.): Naturkatastrophen: Beiträge zu ihrer Deutung, Wahrnehmung und Darstellung in Text und Bild von der Antike bis ins 20. Jahrhundert. Tübingen, S. 119-142.
- Erben, F.; de Haan, G. (2014): Nachhaltigkeit und politische Bildung. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament: Nachhaltigkeit. 64. Jg., H. 31-32, S. 21-27.
- Europäisches Parlament; Rat der Europäischen Union (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. In: Amtsblatt Nr. L 327 vom 22.12.2000.
- GDSU – Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2013, Hg.): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn.
- Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein (2000): Auswirkungen der Ökologischen Flutungen der Polder Altenheim. Online-Dokument verfügbar unter: <https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/WasserBoden/IRP/Rueckhalteraum/irp-altenheim-br.pdf>. (Zugriff: 30.03.2019).

- Hartinger, A. (2005): Interessen (von Mädchen und Jungen) aufgreifen und weiterentwickeln. Modul G7. Modulbeschreibungen des Programms SINUS-Transfer Grundschule. Kiel.
- Hatz, M.; Behrendt, M.; Busch, N. (2017): Ökologischer Hochwasserschutz – ein wirkungsvolles Etikett? Dokument zum 46. IWASA (Internationales Wasserbau-Symposium Aachen) am 7. und 8. Januar 2016: Mobil oder Nicht-Mobil? Konventioneller und Innovativer Hochwasserschutz in Praxis und Forschung; Mitteilungen des Lehrstuhls und Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.
- Hauenschild, K.; Bolscho, D. (2015): Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Kahlert, J.; Fölling-Albers, M.; Götz, M. u. a. (Hg.): Handbuch Didaktik des Sachunterrichts, 2. Auflage, Bad Heilbrunn, S. 194-199.
- Hauff, V. (1987, Hg.): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven.
- Herberg, A. (2013): Auenentwicklung – eine gute Perspektive für Flusslandschaften. In: Felinks, B.; Ehlert, T.; Neukirchen, B. (Hg.): Perspektiven einer nachhaltigen Gewässer- und Auenentwicklung. Tagung des Bundesamtes für Naturschutz vom 20.-21. November 2012 auf Burg Lenzen. Bonn, S. 10-13.
- Hiller, S.; Niederberger, M. (2015): Nachhaltigkeit Lernen – Kinder gestalten Zukunft. Ergebnisse der Evaluation des Programms. Schriftenreihe der Baden-Württemberg Stiftung, Nr. 77, Stuttgart.
- Hoffmann, T. (o. J.): Modul 5. Bildung für nachhaltige Entwicklung – Begriff, Merkmale, Aufgaben. Online-Dokument verfügbar unter: https://www.bne-bw.de/fileadmin/downloads/Lehrer/Modul_5_Nachhaltigkeit_lernen.pdf. (Zugriff: 14.03.2019).
- Höppe, P. (2015): Naturkatastrophen – immer häufiger, heftiger, tödlicher, teurer? Online-Handout abrufbar unter https://www.munichre-foundation.org/dms/MRS/Documents/20150303_DF2015_Hoeppe_Disasters/DF2015_March_Handout_Hoeppe.pdf. (Zugriff: 18.03.2019).
- Jendrike, H. (2013): Bedeutung der europäischen Richtlinie zum Hochwasserschutz. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Dossier Hochwasserschutz. Bonn, S. 21-25.
- Jessel, B. (2013): Vorwort – Perspektiven einer nachhaltigen Gewässer- und Auenentwicklung. In: Felinks, B.; Ehlert, T.; Neukirchen, B. (Hg.): Perspektiven einer nachhaltigen Gewässer- und Auenentwicklung. Tagung des Bundesamtes für Naturschutz vom 20.-21. November 2012 auf Burg Lenzen. Bonn, S. 5-6.
- KM-Bayern – Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (2014): LehrplanPLUS Grundschule. Würzburg.
- KMK u. DUK (2007): Empfehlung der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) und der Deutschen UNESCO-Kommission (DUK) vom 15.06.2007 zur „Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule“. Online-Dokument abrufbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2007/2007_06_15_Bildung_f_nachh_Entwicklung.pdf. (Zugriff: 30.03.2019).
- Kron, W. (2005): Hochwasser. In: Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft (Hg.): Wetterkatastrophen und Klimawandel. Sind wir noch zu retten? München, S. 122-131.

- Kron, W. (2013): Versicherung von Hochwasserschäden. In: Patt, H.; Jüpner, R. (Hg.): Hochwasser-Handbuch: Auswirkungen und Schutz, 2. Auflage. Berlin u. Heidelberg, S. 553-608.
- Kropp, A. (2019): Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung. Handlungsmöglichkeiten und Strategien zur Umsetzung. Wiesbaden.
- Kruse, S. (2010): Vorsorgendes Hochwassermanagement im Wandel. Ein sozial-ökologisches Raumkonzept für den Umgang mit Hochwasser. Wiesbaden.
- Kuhlicke, C.; Meyer, V. (2013): Nachhaltige Hochwasservorsorge. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Dossier Hochwasserschutz. Bonn, S. 8-14.
- Latzel, S. (2015): Hochwasser kennt keine Grenzen. <http://www.rp-online.de/nrw/staedte/duisburg/hochwasser-kennt-keine-grenzen-aid-1.5622190>. (Zugriff: 18.03.2019).
- Löw, P. (2018): Hurrikane verursachten 2017 Rekordschäden. Das Jahr in Zahlen. In: Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (Hg.): TOPICS Geo. Naturkatastrophen 2017. Analysen, Bewertungen, Positionen. München, S. 50-57.
- Löw, P. (2017): Der NatCatSERVICE geht online. In: Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (Hg.): TOPICS Geo. Naturkatastrophen 2016. Analysen, Bewertungen, Positionen. München, S. 51-61.
- Lücking, W. (2013): Das Gesicht der Flüsse im Wandel. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Dossier Hochwasserschutz. Bonn, S. 26-29.
- LWL-Industriemuseum (o. J.): Alles Wetter, oder was? Unterrichtsmaterialien für die Grundschule und die Sekundarstufe 1. Online-Dokument abrufbar unter: <https://www.lwl.org/wim-download/PDF/UnterrichtsmaterialieAllesWetteroderwas.pdf>. (Zugriff: 22.03.2019).
- Maillasson, H. (2018): Hochwasser-Gedenkveranstaltung. Als das Wasser über die Stadt kam. https://www.saarbruecker-zeitung.de/saarland/blieskastel-erinnert-an-hochwasser-1993_aid-33127181. (Zugriff: 29.03.2019).
- Maniak, U. (2010): Hydrologie und Wasserwirtschaft. Eine Einführung für Ingenieure, 6. Auflage. Berlin, Heidelberg.
- Massing, P. (2012): Die vier Dimensionen der Politikkompetenz. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament: Politische Bildung. 62. Jg., H. 46-47, S. 23-29.
- Müller, U. (2010): Hochwasserrisikomanagement – Theorie und Praxis. Wiesbaden.
- Nagl, G.; Schönauer, S. (2002): Ökologischer Hochwasserschutz. Raum für naturnahe Gewässer, Auen und Feuchtgebiete – Schutz für die Menschen. Hrsg. v. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland. Berlin, S. 4-20.
- Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung (2017): Nationaler Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung. Der deutsche Beitrag zum UNESCO-Weltaktionsprogramm. Bielefeld.
- Ohlmeier, B.; Brunold, A. (2015): Politische Bildung für nachhaltige Entwicklung. Eine Evaluationsstudie. Wiesbaden.
- Overwien, B. (2014): Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Sander, W. (Hg.): Handbuch politische Bildung, 4. Auflage. Schwalbach/Ts, S.375-382.
- Patt, H.; Jüpner, R. (2013): Einführung in die Thematik. In: Patt, H.; Jüpner, R. (Hg.): Hochwasser-Handbuch: Auswirkungen und Schutz, 2. Auflage. Berlin u. Heidelberg, S. 1-9.
- Pufé, I. (2014): Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament: Nachhaltigkeit. 64. Jg., H. 31-32, S. 15-21.

- Rat für Nachhaltige Entwicklung (2019): „Wir müssen beides erreichen: Klimaschutz und bezahlbaren Wohnraum“. <https://www.nachhaltigkeitsrat.de/aktuelles/wir-muessen-beides-erreichen-klimaschutz-und-bezahlbaren-wohnraum/>. (Zugriff: 10.03.2019).
- Rimböck, A. (2014): AP 2020plus – Ein Plus für den Hochwasserschutz. In: Rutschmann, P. (Hg.): Hochwasser und kein Ende! Statusberichte, aktuelle Vorhaben, neue Planungswerkzeuge. Beiträge zur Fachtagung am 3. und 4. Juli 2014 in Obernach. München, S. 55-63.
- Scherb, A. (2014): Wasserversorgung als kommunale Aufgabe – Ein Unterrichtsmodell für den sozialkundlichen Sachunterricht. In: Deutsche Vereinigung für Politische Bildung – Landesverband Bayern (Hg.): Forum Politikunterricht: Wasser – Lebensgrundlage und Konfliktstoff. H. 3, S. 33-40.
- Schlenkhoff, A.; Hellmig, M.; Johann, G. u. a. (2017): Hochwasser und Starkregen. Gefahren – Risiken – Vorsorge und Schutz. Hrsg. v. HochwasserKompetenzCentrum e.V.. Köln.
- Stauder, F. (2014): Vom Umgang mit dem Bestand an Schutzbauwerken am Beispiel Wildbäche. In: Rutschmann, P. (Hg.): Hochwasser und kein Ende! Statusberichte, aktuelle Vorhaben, neue Planungswerkzeuge. Beiträge zur Fachtagung am 3. und 4. Juli 2014 in Obernach. München, S. 65-74.
- Steiner, C.; Thimm, A. (o. J.). Von Naturereignissen zu Naturkatastrophen – soziale, wirtschaftliche und politische Implikationen der Krisenentstehung in der Dritten Welt. Online-Dokument verfügbar unter <http://www.staff.uni-mainz.de/steinec/Publikationen/Steiner%20Thimm.pdf>. (Zugriff: 20.03.2019).
- Streit, C.; Möller, D.; Häusler, R. u. a. (2011): Klima. Vorsorge für unseren Planeten. Nachhaltigkeit in der Schule. Konzepte und Beispiele für die Praxis. Ein Beitrag des Saarlandes zur UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005-2014. Online-Dokument verfügbar unter: https://www.umweltbildung.de/uploads/tx_anubfne/tuwas_Klima.pdf. (Zugriff: 22.03.2019).
- Uekötter, F. (2014): Ein Haus auf schwankendem Boden: Überlegungen zur Begriffsgeschichte der Nachhaltigkeit. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament: Nachhaltigkeit. 64. Jg., H. 31-32, S. 9-15.
- Ypma, T. (2005): Hochwasser kennt keine Grenzen. In: taz. die tageszeitung, Ausgabe vom 02.03.2005, Nr. 7604, S. 3.
- Zehetmair, S. (2013): Interessengegensätze im Hochwasserschutz. In: Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.): Dossier Hochwasserschutz. Bonn, S. 15-20.