

Landschaften als Lernlabore der Klimabildung

Das Projekt EduScape

Peter Kurz¹, Richard Stiles²

DOI: <https://doi.org/10.53349/re-source.2025.i1.a1355>

Zusammenfassung

Der Beitrag stellt ein Programm mit Unterrichtsmaterialien zur Klimabildung an Schulen für Lernende zwischen sechs und fünfzehn Jahren vor. Das im Rahmen eines Erasmus+-Projektes entwickelte Konzept nimmt Alltagslandschaften als Ausgangspunkte, um die Auswirkungen des Klimawandels zu thematisieren und mit den Schüler*innen an Optionen und Strategien zur Anpassung und Minderung zu arbeiten. Unter Bezugnahme auf konstruktivistische Lerntheorien und basierend auf den Konzepten des situierten und erfahrungsbasierten Lernens (Dewey, 1986; Bybee et al., 2006) wurden landschaftsbezogene Didaktiken zur Klimabildung entwickelt. Sie verfolgen den Anspruch, das komplexe Phänomen des anthropogen verursachten Klimawandels altersgerecht in die Lebenswelt und Erfahrung der Lernenden zu integrieren, es zu verstehen und anschließend Handlungsoptionen zu eröffnen. Ausgehend von einer Diskussion didaktischer Herausforderungen bei der Vermittlung von „Klimakompetenz“ wird das Konzept der Place-Based Education (PBE) als Ansatz zur Klimabildung vorgeschlagen und das darauf aufbauende landschaftsbasierte Lerndesign diskutiert.

Stichwörter: Klimawandel, Landschaftskompetenz, Place-Based Education

1 Einleitung

Die globale Klimaerwärmung und deren Auswirkungen sind Prozesse, die heutige und kommende Generationen über die nächsten Jahrzehnte begleiten werden. Aus bildungstheoretischer Perspektive lässt sich der anthropogen verursachte Klimawandel im Sinne Wolfgang Klafkis als eines der „epochaltypischen Schlüsselprobleme“ (Klafki, 1994) verstehen. Eine Integration von Klima- bzw. Klimawandelbildung in die formalisierten Bildungssysteme

¹ Pädagogische Hochschule Oberösterreich, Kaplanhofstraße 40, 4020 Linz.

E-Mail: peter.kurz@ph-ooe.at

² Technische Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien.

E-Mail: richard.stiles@tuwien.ac.at

erscheint daher naheliegend und essenziell, um bereits frühzeitig für das Thema zu sensibilisieren und „climate literacy“ zu entwickeln (vgl. Mochizuki & Bryan, 2015; Stevenson et al., 2017). In den neuen österreichischen Lehrplänen für die Sekundarstufe I wurde dieser Forderung nachgekommen, und die Thematik „Klimawandel“ hat an mehreren Stellen Eingang gefunden (BMBWF, 2024).

Erfahrungen zeigen allerdings, dass es sich bei Klimabildung um keine einfach zu vermittelnde Materie handelt. „Schwierig“ (Britzman, 1998) ist „Klimawissen“ nicht nur aufgrund der komplexen Mechanismen des Klimawandels, die kognitiv anspruchsvoll zu erfassen sind. Schwierigkeiten erwachsen bei der Vermittlung zudem, weil Inhalte und gemachte Lernerfahrungen für die Lernenden auf emotionaler Ebene häufig nicht einfach zu verarbeiten sind (Bryan, 2020, 15). Insbesondere bei Kindern und Jugendlichen kann die Konfrontation mit großen und komplexen Themen als Reaktion Ohnmachtsgefühle, Ängste, aber auch Indifferenz hervorrufen (Burke et al., 2018). Aus diesen Gründen haben Forschungen in der jüngeren Vergangenheit zunehmend die Aufmerksamkeit auf Fragen einer altersgemäßen Didaktik zur Klimabildung gerichtet (vgl. Pruneau et al., 2003; Taber & Taylor, 2009; Moser, 2010; Anderson, 2012; Porter et al., 2012; Wibeck, 2014; Karpudewan et al., 2015; Marzetta, 2016; Monroe et al., 2019; Cantell et al., 2019; Bryan, 2020; Eilam, 2022; Höhle & Bengtsson, 2023). Als ein Grundtenor aus dieser Forschung wird die Bedeutung orts- und erfahrungsbasierter und handlungsorientierter Lernansätze betont. Didaktische Konzepte und Lernumgebungen, die die Phänomene „Klima“ und „Klimawandel“ in Zusammenhang zu den Lebenswelten der Lernenden stellen und individuelle und kollektive Handlungsoptionen im Umgang mit dem Klimawandel und seinen Auswirkungen aufzeigen, wurden als besonders effizient und tragfähig identifiziert (vgl. Scannell & Gifford, 2013, S. 66; Khadka et al., 2021, S. 87; Monroe et al., 2019, S. 799 f.; Höhle & Bengtsson, 2023, S. 1669 f.).

Ortsbezug und Erfahrungsbasierung können bei den Lernenden ein besseres und tieferes Verständnis für die Phänomene und ihre Wirkungen anregen. Das Lernen am konkreten Beispiel eröffnet Räume, in denen vielschichtige Zusammenhänge und Wechselwirkungen erforscht und erfahrbar werden (Pruneau et al., 2003, S. 433; Porter et al., 2012, S. 678). Zum anderen lassen sich über ortsbezogenes Lernen positive Effekte auf emotionaler Ebene generieren: Eine Identifikation mit lokalen Problemlagen fördert die Entwicklung von Verantwortungsbewusstsein für die jeweils eigene Lebensumwelt lässt Bereitschaft zu aktivem Handeln im eigenen Umfeld entstehen (Taber & Taylor, 2009, S. 110; Scannell & Gifford, 2013, S. 66). Positive Erfahrungen liegen mit Ansätzen einer ortsbezogenen Bildung („place-based Education“, PBE) vor (Schweizer et al., 2013; Scannell & Gifford, 2013; Khadka et al., 2021). Wie Khadka et al. (2021) herausgearbeitet haben, begünstigt das Konzept einer PBE nicht nur die Entwicklung eines Verständnisses für die Relevanz des Themas „Klimawandel“, sondern bestärkt Lernende zudem im Engagement für Klimafragen. Pruneau et al. (2003) plädieren in diesem Zusammenhang für konstruktivistische Lerndesigns, die es den Lernenden erlauben, selbständig und erfahrungsbasiert Kenntnisse und Kompetenzen im Bereich einer „climate change literacy“ zu sammeln.

Diese Einsichten formen im Folgenden das Fundament, auf dem ein Konzept zur Klimabildung in der Grundschule (Primarstufe und Sekundarstufe I) entwickelt wurde, das an den realen Lebenswelten der Lernenden anknüpft und diese als Lernumgebungen didaktisch strukturiert. Ausgangspunkte des im Rahmen des Projektes EduScape entwickelten Programmes bilden Alltagslandschaften, um daran Auswirkungen des Klimawandels zu thematisieren und Möglichkeiten und Strategien der Anpassung („Adaptation“) und der Abschwächung („Mitigation“) mit Schüler*innen zu erarbeiten und zu diskutieren. Zielgruppen bilden Primarstufe und Sekundarstufe I, also Kinder und Jugendliche im Alter zwischen sechs und fünfzehn Jahren. Unter Bezugnahme auf konstruktivistische Lerntheorien und auf Basis situierten und erfahrungsbasierten Lernens wird eine landschaftsbezogene Didaktik zur Klimabildung vorgestellt. Diese nimmt in Anspruch, das abstrakte und komplexe Phänomen des anthropogen verursachten Klimawandels altersgemäß in den lebensweltlichen Erfahrungshorizont der Lernenden zu integrieren, es zu verstehen und in der Folge Handlungsoptionen aufzuzeigen bzw. zu eröffnen. „Landschaft“ formt im Programm von EduScape eine zentrale, die verschiedenen Aspekte des Themas „Klimawandel“ integrierende Komponente. Landschaften sind gemäß der Programmatik von EduScape jene Räume, in denen sich die Auswirkungen und Folgen des Klimawandels offenbaren, wo sich zugleich jedoch auch die Möglichkeiten des Handelns eröffnen: (Alltags-)Landschaften stellen Lern- und Handlungsräume für „climate literacy“ bereit, die ihrerseits – so die Argumentation – „landscape literacy“ voraussetzt. Im Beitrag werden zunächst theoretische Begründungen für eine landschaftsbezogene Klimabildung umrissen, um daran anknüpfend Konzeption und Programmatik des Projektes herzuleiten und anhand ausgewählter Projekthinhalte zu illustrieren. Der Beitrag schließt mit einer Diskussion der Potentiale und Möglichkeiten, über eine landschaftsbezogene Didaktik die fachübergreifende bzw. überfachliche Thematik „Klimabildung“ in den Fächerkanon der schulischen Curricula zu integrieren.

2 Klimabildung und das Konzept der Place-Based Education

Der anthropogen verursachte Klimawandel ist ein globales Phänomen, dessen Auswirkungen auf lokaler Ebene zwar erfahrbar werden, bei der Ursache-Wirkungsbeziehungen gewöhnlich aber räumlich und zeitlich weit auseinander liegen und diffus in Erscheinung treten (Moser, 2010, S. 31). Dies macht Zusammenhänge für Lernende nicht nur schwer (be-)greifbar, sondern kann zudem Gefühle eingeschränkter individueller Handlungsmöglichkeiten und Selbstwirksamkeit, emotionaler Distanzierung bis hin zu Ohnmacht und Hoffnungslosigkeit hervorrufen, die etwa durch besorgniserregende Prognosen ausgelöst werden (Uzzell, 2000; Ojala, 2012, 2015). Eine Erklärung bietet die „Theorie der Auslegungsebenen“ („Construal level theory“), wonach Relationen zwischen den räumlich-zeitlichen und psychologischen Nähe-Distanzverhältnissen beobachtet werden können:

Ein Teil des Problems kann auf die Wahrnehmung psychologischer Distanz zurückgeführt werden, also auf den Grad, in dem Objekte, Menschen, Orte und Ereignisse von der unmittelbaren, direkten Erfahrung eines Individuums entfernt sind (Liberman, Trope & Stephan, 2007). Diese Distanz besteht in zeitlichen, räumlichen, sozialen und hypothetischen (d. h. realen vs. imaginären) Dimensionen. Der Theorie der Auslegungsebenen zufolge (Liberman & Trope, 1998; Trope & Liberman, 2003) werden mentale Repräsentationen mit zunehmender Distanz weniger konkret und abstrakter. Psychologische Distanz kann das Engagement in Bezug auf den Klimawandel behindern – warum sollte man seine Gewohnheiten und seinen Lebensstil für eine Sache ändern, die außerhalb der eigenen alltäglichen Sphäre liegt? Daher reicht das Bewusstsein für den Klimawandel für ein Engagement nicht aus, da er oft als entfernte Bedrohung wahrgenommen wird (Chess & Johnson, 2007; Leiserowitz, 2005). (Scannell & Gifford, 2013, S. 62; Übersetz. d. d. Verf.)

Umgekehrt konnte nachgewiesen werden, dass örtliche Bezüge, die Verbundenheit mit den Orten und lokale Referenzen und Botschaften die Bereitschaft zur Auseinandersetzung mit einer Thematik wie dem Klimawandel und – in weiterer Folge – die Bereitschaft zum Handeln signifikant erhöhen (Scannell & Gifford, 2013). Die Einschätzung eines Problems als persönlich relevant spielt eine entscheidende Rolle, um sich damit vertieft auseinanderzusetzen. Scannell & Gifford (2013) sowie Wibeck (2014) nennen daher persönlich bedeutsame Erfahrungen im Kontext zu climate literacy als Grundlage für gelingende Lernprozesse. Engagement in einer Sache sowie die Bereitschaft, für ein Problem Verantwortung zu übernehmen, steigen nachweislich in dem Maße, wie diese an Orte und die daran gebundenen lebensweltlichen Erfahrungen der Lernenden gebunden sind. Ortbsierte Bildungsansätze lassen bessere und nachhaltigere Lernwirksamkeiten erwarten und dürften sich auch positiv auf die Verknüpfung zwischen „Wissen“ und „Verhalten“ bzw. „Handeln“ auswirken. „Ortsverbundenheit“ beschreibt

... die Bildung emotionaler und kognitiver Bindungen zu einem bestimmten Ort. Orte werden persönlich wichtig durch Erinnerungen an sie (Manzo, 2005; Twigger-Ross & Uzzell, 1996), ihre kulturelle oder religiöse Bedeutung (Mazumdar & Mazumdar, 2004), ihre Möglichkeiten der Zugehörigkeit und Gemeinschaft (z. B. Fried, 1963; Woldoff, 2002) und ihre Bereitstellung von körperlichem Trost und Zielunterstützung (Kyle, Graefe, Manning & Bacon, 2004; Stokols & Shumaker, 1981). Wenn ein Ort in die Selbstdefinition einer Person einbezogen wird, wird dies als Ortsidentität bezeichnet (z. B. Proshansky, 1978; Proshansky & Fabian, 1987; Proshansky, Fabian & Kaminoff, 1983). (Scannell & Gifford, 2013, S. 66; Übersetz. d. d. Verf.).

In der Bildungsarbeit lässt sich hier durch die Entwicklung von Didaktiken anknüpfen, die positive Lernerfahrungen auf der Basis von Ortsverbundenheit ermöglichen und die – in weiterer Folge – die Handlungsfähigkeit der Lernenden stärken. Bedeutung kommt dabei der Integration zwischen einer globalen und der lokalen Perspektive zu. Uzzell (2000) verweist auf den Umstand, dass dem menschlichen Sensorium die Fähigkeit zur Wahrnehmung von Veränderungen auf globaler Skala fehlt und diese daher notwendig abstrakt bleiben müssen. Er schlägt vor, globale Phänomene in deren örtliche Kontexte zu holen und sie dort zu thematisieren. Das lokale Phänomen bildet dann nicht nur den Ausgangspunkt, um daran systemische globale Zusammenhänge zu erschließen. Über das Erfassen lokaler Effekte von Problemen globaler Dimension wird darüber hinaus auch die Wahrnehmung von lokal verorteten Lösungsansätzen geschärft. Dies bildet wiederum eine Voraussetzung, um die in der Umweltdidaktik bekannte und beschriebene, potentielle „Kluft zwischen Wissen und Verhalten/Handeln“, also die Diskrepanz zwischen dem Bewusstsein des/der Einzelnen für die Klimakrise und seinem/ihren schädlichen Verhalten im Alltag (Jamieson, 2019; Phoenix et al., 2017) zu schließen:

Wir gehen davon aus, dass eine starke Verbundenheit mit dem Ort für Einstellungen und Verhaltensweisen in Bezug auf den Klimawandel wichtig ist, da sie manchmal Absichten zum Schutz des Ortes hervorrufen kann (z. B. Nordens-tam, 1994; Stedman, 2002). (Scannell & Gifford, 2013, S. 66; Übersetz. d. d. Verf.)

Wichtige Impulse für eine entsprechend ausgestaltete Didaktik der Klimabildung hat das im anglo-amerikanischen Raum erstmals beschriebene Konzept der Place-based Education (PBE; deutsch: ortsbezogene Bildung) geliefert. PBE beschreibt Ansätze, Umweltbildung in einem örtlichen Kontext zu vermitteln, um (emotionale) Distanz und Abstraktheit der Problematiken zu überwinden (Sobel, 2004; Gruenewald, 2003). Dazu werden praktische, reale Lernerfahrungen organisiert, um emotionale Bindungen zu Orten (und den dort lebenden Gemeinschaften) zu nutzen oder gezielt aufzubauen (Smith, 2002).¹ Eine zentrale Rolle spielen in der PBE Erfahrungen „aus erster Hand“. Wie Sobel vermerkt, entsteht

authentisches Engagement für die Umwelt (...) durch eigene Erfahrungen an realen Orten in kleinem, überschaubarem Maßstab (S. 34). ...Wichtig ist, dass [die Menschen] die Möglichkeit haben, eine Bindung zur Natur aufzubauen und sie lieben zu lernen, bevor sie aufgefordert werden, ihre Wunden zu heilen (S. 9). (Sobel, 2004)

Nicht unwesentlich erscheint in diesem Kontext, dass Kinder und Jugendliche heute zunehmend in der „virtuellen Welt“ zu Hause sind und entsprechend weniger Erfahrungen

und Kontakte mit der „Realwelt“ sammeln – ein Phänomen, das sich im Zeitalter der Digitalisierung mit Sicherheit noch verstärken wird:

Menschen leben in klimatisierten Gebäuden, fahren mit Fahrzeugen durch veränderte Landschaften und verbringen relativ wenig Zeit im Freien (Glantz, 1999). Diese Faktoren erschweren es den Menschen, die Bedeutung des Klimawandels zu erkennen, ganz zu schweigen von den Herausforderungen, die mit Programmen verbunden sind, die das Bildungsbewusstsein fördern sollen. (Khadka et al., 2021, S. 78)

PBE versteht sich als Gegenpol zu diesen Entwicklungen. Klimabildung als ortsbezogene Bildung konfrontiert die Lernenden mit den unmittelbaren physisch-materiellen Wirkungen von Klima und Klimawandel und kann auch auf dieser Ebene zu einer Verringerung der emotional-psychischen Distanz zum Thema beitragen (Marzetta, 2016, S. 13).

3 Landschaften als Lernumgebungen

Eine Schlüsselrolle in der theoretischen und praktischen Auseinandersetzung um „Place-Based Education“ nimmt das Konzept „Landschaft“ ein (Tuan, 1974, 1977; Orr, 1994; Lieberman & Hoody, 1998; Smith, 2002; Sobel, 2004). Landschaft ist – im Unterschied zu abstrakten Konzepten wie „Umwelt“ oder „Natur“ – mit einem konkreten Orts- wie auch ein Personenbezug konnotiert. Einer aktuellen Definition aus der Europäischen Landschaftskonvention (ELC, 2000) zufolge, beschreibt Landschaft „an area, perceived by people“ also „ein vom Menschen wahrgenommenes Gebiet, dessen Charakter das Ergebnis der Wirkung und Wechselwirkung natürlicher und/oder menschlicher Faktoren ist“ (Council of Europe, 2000). Die Formulierung bringt die Dualität des modernen Landschaftskonzeptes mit seiner objektbezogenen (Landschaft als materielle Außenwelt) sowie dessen subjektiver Seite (Landschaft als Produkt der Wahrnehmung) zum Ausdruck: Landschaften umgeben Menschen, Menschen nehmen diese wahr, sie gestalten und verändern sie und diese Veränderungen sind wiederum Gegenstand der Wahrnehmung. Aus der Wechselbeziehung entstehen Geschichte und Geschichtsbewusstsein – eine menschliche Geschichte der Landschaft, in der diese als Produkt der Mensch Umwelt-bzw. Naturbeziehungen in Erscheinung tritt (Cosgrove, 1998, Sobel, 2004). Ein Verstehen dieser Beziehungen in deren verschiedenen Dimensionen und Facetten ist im Kern Gegenstand und Ziel einer ortsbezogenen Bildung (Sobel, 2004, S. 13). Die Rolle des Landschaftskonzeptes für Klimabildung erklärt sich in dreifacher Hinsicht:

Erstens: sind Landschaften die Orte, wo der Klimawandel stattfindet und wo dessen Wirkungen wahrnehmbar werden. Landschaft ist die räumliche Arena, in der sich die meisten mit dem Klimawandel verbundenen gesellschaftlichen Herausforderungen manifestieren. Umweltprobleme finden sich offensichtlich in der Landschaft verkörpert. Dazu gehören der Klimawandel ebenso wie die Krise der biologischen Vielfalt, die nicht nur an sich kritisch sind,

sondern auch Auswirkungen auf viele andere Bereiche haben, von der Ernährungssicherheit bis zum Hochwasserschutz.

Zweitens: sind Landschaften die Orte, an denen viele Ursachen des Klimawandels ihren Ursprung haben: Industrie, Transport und Verkehr, die verschiedenen Formen der Landnutzung sowie die dahinter stehenden Prozesse sind Teile der Landschaft und in sie eingebettet. Die Gestaltung von Landschaften ist somit ein Ausdruck für den gesellschaftlichen Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen.

Drittens: haben Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel („Adaptation“), aber auch solche zu dessen Abschwächung („Mitigation“) in der Regel einen unmittelbaren Landschaftsbezug, und Gestaltungsmöglichkeiten liegen auf landschaftlicher Ebene begründet. Die physisch-materielle Ebene des Klimawandels und die damit verbundenen Herausforderungen werden in Landschaften erfahrbar. Landschaft steht dabei für die Komplexität der „realen Welt“, aber auch für ihre Konkretheit und Zugänglichkeit (vgl. Kurz & Stiles, 2024).

Zugleich repräsentieren Landschaften die subjektive, individuelle Seite menschlicher Umweltbezüge. Alltagslandschaften sind die Orte, an denen Menschen unmittelbar mit ihren Umwelten in Kontakt treten. Diese physische Nähe ist – wie oben ausgeführt – die Voraussetzung für emotionale Nähe, Identifikation mit Orten, Entwicklung von Empathie und für die Bereitschaft, Verantwortung für Orte zu übernehmen. Die Bedeutung der psychisch-emotionalen Dimension von Landschaftsbezügen, nicht zuletzt vermittelt über ästhetische Erfahrungen, tritt durch Erkenntnisse neuropsychologischer Forschungen zunehmend klarer zu Tage. Die Gehirnforschung lehrt, dass die Landschaft nicht einfach „etwas da draußen“ ist, das wir passiv wahrnehmen, sondern dass die Beziehung zwischen der Landschaft und dem Menschen (und seinem Gehirn) eine wechselseitige ist. Es ist nicht nur so, dass das Gehirn unsere Wahrnehmung und unser Verständnis von Landschaft formt, sondern dass die Landschaft selbst im Laufe der Evolution unsere Gehirne geformt hat (Ball, 2022). Das sollte nicht überraschen, denn der Mensch – und alle anderen Tiere – haben sich entwickelt, um in bestimmten Landschaften zu überleben, und das Gehirn hat sich als „Werkzeug“ zur Unterstützung dieses Prozesses und parallel dazu entwickelt (Orians, 1980). Wir Menschen sind also untrennbar mit unserer Umgebung – unseren „persönlichen“ Landschaften – verbunden (Meinig, 1979, S. 34). Der Neurologe und Nobelpreisträger Gerald Edelman weist darauf hin, dass unser Geist, vermittelt durch unser Gehirn, zumindest indirekt durch die Landschaften, in denen wir leben, konditioniert und an sie gebunden ist: *„Das Gehirn ist verkörpert und der Körper ist eingebettet ... in eine bestimmte Umgebung“* (Edelman, 2006, S. 24). In *„The Book of Minds“* formuliert der Wissenschaftsautor Philip Ball einen ähnlichen Punkt noch eindringlicher: *„...ein Raum möglicher Gehirne ist keine Karte von Gehirntypen, nicht einmal von Organismustypen. Gehirne haben eine Funktion, die durch ihre Umgebung definiert, geformt und wohl auch verkörpert wird.“* (Ball, 2022, S. 111).

In einer bahnbrechenden Studie über die Struktur des Gehirns und seinen Einfluss auf die westliche Kulturgeschichte, *„The Master and his Emissary“* (Der Meister und sein Abgesandter), konzentriert sich Iain McGilchrist auf die Tatsache, dass die evolutionäre Entwicklung des

Gehirns dazu geführt hat, dass es in zwei asymmetrische Hemisphären unterteilt ist, von denen jede eine andere Art hat, die Welt und damit auch die Landschaften, in denen wir leben, wahrzunehmen (McGilchrist, 2009, 2019). „Es gibt nicht so etwas wie das Gehirn“, sagt McGilchrist, „nur das Gehirn der rechten Hemisphäre und das Gehirn der linken Hemisphäre“ (McGilchrist, 2019, S. 175). Nach McGilchrist ist das, was wir wahrnehmen, eine Funktion der Art der Aufmerksamkeit, die wir darauf richten, und es zeigt sich, dass die beiden getrennten Hemisphären des Gehirns die Landschaft – und alles andere – auf unterschiedliche Weise wahrnehmen (Abb. 1).

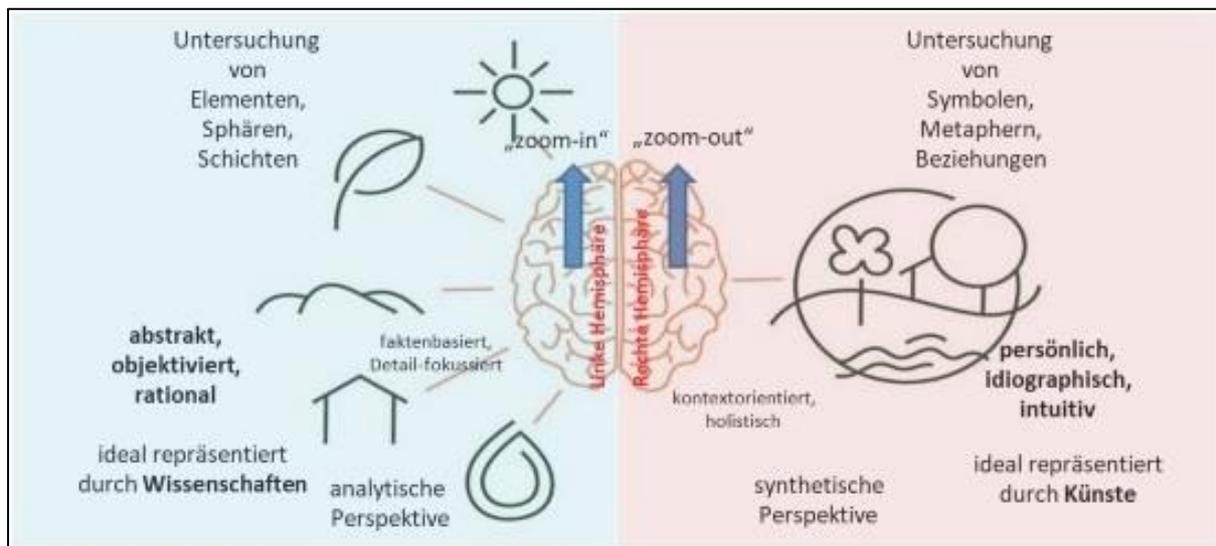


Abbildung 1: Landschaft und die Theorie der Hemisphären (McGilchrist, 2009): Die beiden Hemisphären des Gehirns nehmen die Welt auf unterschiedliche Weise wahr: Die linke konzentriert sich auf die Details, während die rechte das Ganze sieht (Kurz & Stiles, 2024 – nach McGilchrist, 2009).

Während die linke Hemisphäre für eine fokussierte, analytische Aufmerksamkeit für die Welt in ihren Einzelteilen und deren Details verantwortlich zu sein scheint, widmet sich die rechte Hemisphäre dem Gesamtbild und dem größeren Kontext.

Die linke Hemisphäre ist immer mit einem Ziel beschäftigt; sie hat immer ein Ziel vor Augen und wertet alles ab, was keinen instrumentellen Zweck in Aussicht hat. Die rechte Hemisphäre hingegen hat nichts im Sinn. Sie ist wachsam für alles, was ist, ohne Vorurteile, ohne einen vordefinierten Zweck. (McGilchrist, 2009, S.174)

Diese Arten der Aufmerksamkeit entsprechen den verschiedenen Arten, wie Landschaft wahrgenommen werden kann: entweder als eine Reihe von isolierten objektiven Merkmalen, die separat analysiert, untersucht und genutzt werden können, oder als eine integrierte, ganzheitliche, lebendige und emotional erfahrene Einheit. Landschaft ist somit geeignet,

beide Gehirnhälften anzusprechen, und eines der Hauptargumente für eine landschaftsbasierte Klimabildung ist daher die Forderung, dass nachhaltige Lernprozesse beide Gehirnhälften gezielt aktivieren müssen. Ausgehend von der Erkenntnis, dass die rechte Hemisphäre a) sensibler für Umwelteinflüsse ist, b) Empathie gegenüber der Lebenswelt entwickelt, c) ein Bewusstsein für das Ganze und für Beziehungen zwischen seinen Teilen zeigt und d) in der Lage ist, Wissen und Erfahrung mit (positiven) Emotionen zu verknüpfen (McGilchrist, 2019, S. 56, 65), erscheint es naheliegend, rechtshemisphärisch geleitete Lernprozesse in gleicher Weise zu unterstützen wie links angesiedelte. Die Landschaft als natürliche Alltagsumgebung bietet also wiederum ein adäquates Umfeld, sofern ihre ganzheitliche Dimension der Gestalt als gleichwertig mit der analytischen Betrachtung der einzelnen Elemente, aus denen sie sich zusammensetzt, angesehen wird. Alle unsere Landschaften sind in vielerlei Hinsicht eng damit verbunden, wie jede*r von uns als Individuum die physische Welt, in der wir leben, wahrnimmt und versteht. Ein landschaftsbezogener Bildungsansatz trägt somit auch zur Individualisierung von Lernprozessen bei. Nicht nur die Tatsache, dass jede Landschaft eine komplexe Einzigartigkeit ist, sondern auch die Einsicht, dass die Wahrnehmung der Realität der Landschaft der Subjektivität unterliegt, fördert und fordert nicht-standardisierte Ansätze zur Problemlösung sowie deren kritische Reflexion. Landschaften als Lernumgebung erfüllen offensichtlich viele der Kriterien und Prinzipien, die für konstruktivistische Lernarrangements entworfen wurden, wie zum Beispiel exemplarisches Lernen (Wagenschein 1960), situiertes Lernen (Lave & Wenger 1991), erfahrungsbasiertes Lernen (Dewey, 1986) oder problemorientiertes Lernen (Moust et al. 1999).

4 Lernen in, über und durch Landschaften: Das Projekt EduScape

Das Projekt EduScape wurde im Rahmen des Programmes Erasmus+ mit dessen finanzieller Unterstützung unter Federführung der Technischen Universität Prag mit Partner-Institutionen aus vier Europäischen Ländern (Tschechien, Spanien, Italien und Österreich) im Zeitraum 2022–2024 durchgeführt. Das Projekt wurde in einem interdisziplinären Team aus Landschaftsarchitekt*innen, Architekt*innen und Pädagog*innen bearbeitet. EduScape zielt darauf ab, Landschaft (sowie die Vielfalt an Landschaften in ganz Europa) als Lehr- und Lernumgebung für Klimabildung im Schulunterricht einzuführen und zu etablieren. Im Mittelpunkt stehen die Landschaften, die Kinder vor ihrer eigenen Haustür und in den Vierteln, in denen sich ihre Schulen befinden, erleben können: die Landschaften, in denen sie ihren Alltag leben. Die übergreifende Programmatik von EduScape lautet – in Anlehnung an Palmer (1998, S. 272) – „Lernen in, über und durch Landschaften“:

- a) Gewinnung eines besseren Verständnisses für Landschaften als Lebens- und Existenzgrundlage, was sie leisten, was sie prägt, sie bedroht und was sie für unseren

Alltag, unser Wohlbefinden und unsere Existenz bedeuten – Dimension des Lernens über Landschaften als Schauplätze gesellschaftlicher Herausforderungen.

- b) Nutzung von Landschaften als Medium, durch das Wissen und Kompetenzen in verschiedenen Bereichen generiert werden können und Beispiele für Lehrinhalte liefert, die in den Lehrplänen der Schulfächer festgelegt sind. Landschaften als Lernlabore – Dimension des Lernens durch Landschaften.
- c) Schaffung von Lernumgebungen, die nachhaltigere Formen des Lernens versprechen, indem sie praxisnahe Lernprozesse in der umgebenden „realen Welt“ draußen mit Erfahrungen aus erster Hand ermöglichen – Dimension des Lernens in und mit Landschaften.

Entlang dieser drei Dimensionen wurden im Rahmen des Projektes Lerneinheiten aufgebaut. Ausgehend von konstruktivistischen Designprinzipien wie dem Lernzyklus nach Atkin & Karplus (1962) sowie dem darauf aufbauenden 5E-Modell nach Bybee (Bybee & Landes, 1988; 1990; Bybee et al., 2006; Eisenkraft, 2003; Bada & Olusegun, 2015) wurde ein Lernmodell entwickelt, das fünf Phasen bzw. Stufen des Engagements umfasst (Abb. 2).



Abbildung 2: Aufbau der EduScape-Einheiten: Etappen des Unterrichts über und mit Landschaften (Kurz & Stiles, 2024)

Auf dessen Basis wurden Unterrichtseinheiten zu je fünf Unterrichtsstunden für 15 Themenbereiche ausgearbeitet, die verschiedene Aspekte des Klimawandels in ihrer Beziehung zu Landschaft(en) behandeln. Abb. 3. gibt einen Überblick über die Einheiten und ihre Inhalte.



Abbildung 3: Übersicht der im EduScape-Projekt erstellten Einheiten (Quelle: <https://eduscape.online/>)

Die Auswahl der Themenbereiche erfolgte entlang von Problem- und Handlungsfeldern, die mit dem Klimawandel in Zusammenhang stehen, sowie einer Analyse, wie diese in den europäischen Landschaften einen Niederschlag finden. Dies führte zu einer Sammlung von Themenbereichen, die im Hinblick auf die folgenden Fragen zu Unterrichtseinheiten weiterentwickelt wurden:

- Welches sind die Herausforderungen und Probleme, die in der Einheit behandelt werden?
- Was muss man wissen, um sich diesen Herausforderungen zu stellen und die damit verbundenen Probleme bewältigen zu können?
- Über welche Kompetenzen sollten die Schüler*innen nach der Arbeit an der Einheit verfügen?
- Wie können die Themen aus didaktischer Sicht strukturiert werden?

Die Entwicklungsarbeit wurde durch die Expertise und Unterstützung von praktizierenden Lehrkräften begleitet, die durch Fragebögen und während Expert*innenworkshops in den Partnerländern eingebunden wurden. Materialien und Unterrichtssequenzen wurden in mehreren Runden an insgesamt mehr als zwanzig Partnerschulen pilotiert und das Feedback

aus den Befragungen von Lehrkräften und Schüler*innen ausgewertet und eingearbeitet (Caprari et al., 2024). Zu jedem Thema gibt es Einheiten, die sowohl für die Primarstufe als auch für Sekundarstufe I geeignet sind. Der Aufbau einer Einheit folgt den fünf Phasen vom Konzeptualisieren bis zum Reflektieren, mit einem Standardpaket von fünf Unterrichtsstunden, die sich in den Stundenplan einpassen lassen. Zu einzelnen Lektionen gibt es vertiefende und erweiternde Angebote. Unterrichtssequenzen, Aktivitäten und Materialien stützen sich – in Anlehnung an die Erkenntnisse von Porter et al. (2012) – auf eine Kombination von selbsttätigen und instruierten Elementen. Während die meisten Materialien für den Einsatz in einem einzigen Schulfach konzipiert sind, erlaubt das Design der Einheiten die Einbindung von bis zu fünf verschiedenen Fächern auf interdisziplinäre Weise. Für jede Einheit gibt es ein kurzes Briefing-Dokument mit den wichtigsten Informationen für Lehrkräfte (vgl. Tab. 1).

Titel und Untertitel der Einheit
Angesprochene Altersgruppe
Dauer der Unterrichtseinheit
Schlüsselwörter, Links zu Lehrplänen
Kurze Beschreibungen der Inhalte
Ziele und erwartete Kompetenzen, didaktische Ansätze
Didaktische Ansätze
Überblick über den Plan der Unterrichtseinheit mit einer Liste der benötigten Werkzeuge und Materialien und der angewandten Methoden
Hinweise für Lehrkräfte, die weitere Informationen zum Thema benötigen

Tabelle 1: Inhalte des Briefing-Dokuments für Lehrkräfte (Eigendarstellung)

Als Endprodukt bietet EduScape eine offene Online-Ressource (Webpage), von der alle Anleitungen, Anregungen und Materialien zum Download zur Verfügung stehen (<https://eduscape.online/>). Ergänzt werden die Materialien durch Quizze zur Lernzielkontrolle, einen Schlagwortkatalog zur Themenfindung sowie Material- und Quellensammlungen zur weiterführenden Beschäftigung mit den behandelten Themen.

Die leitende, alle Einheiten verbindende Idee ist, die Landschaften in der Umgebung der Schulen als Ausgangspunkte für forschende Lernprozesse zu nutzen, um daran die Phänomene Klima, Klimawandel und dessen Auswirkungen sowie Möglichkeiten zu Anpassung und/oder Abmilderung zu bearbeiten. Ein weiteres wiederkehrendes und alle Einheiten verbindendes Element ist der Vergleich mit Landschaften in anderen europäischen Regionen. Dabei geht es darum, die Vielfalt der Landschaften (und der unterschiedlichen Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel) bewusst zu machen und dabei zugleich auf ähnliche Herangehensweisen aufmerksam zu machen.

5 Diskussion

Aus den Rückmeldungen von den zahlreichen Pilotierungen der EduScape-Materialien in den Partnerschulen (Caprari et al., 2024) seien drei Aspekte zur Diskussion hervorgehoben:

- 1) Wiederkehrend wurde seitens der Lehrkräfte die Wichtigkeit betont, dass die entwickelten Lernsequenzen und Materialien innerhalb vorhandener curricularer Strukturen einsetzbar und an bestehende fachliche Inhalte anschlussfähig sind. Der Unterricht dürfe nicht mit „neuen“ Inhalten befrachtet werden, sondern es gelte, an bestehende Lehrplaninhalte der Schulfächer anzuknüpfen und daran klimabezogene Fragestellungen zu entwickeln. Intention der Anleitungen und der ergänzenden Handreichungen für Lehrkräfte ist es daher, Wege aufzuzeigen, wie die definierten Lernziele innerhalb eines integrierten Lehr- und Lernansatz erreicht und durch Verknüpfung mit dem Thema der Anpassung an den Klimawandel und des Klimaschutzes weiterentwickelt werden können. Ziel ist es, Lehrkräfte sollen dabei unterstützt werden, die gesellschaftliche Herausforderung des Klimawandels in ihren alltäglichen Unterricht zu integrieren. Als besonders positiv wurde in diesem Kontext der modulare Aufbau der Unterrichtseinheiten hervorgehoben, der eine flexible Nutzung einzelner Materialien oder den Einbau einzelner Sequenzen – wie beispielsweise Anleitungen zu Experimenten oder Freilanduntersuchungen, Lernstationen usw. – ermöglicht.
- 2) Als inspirierend wurde sowohl von Schüler*innen als auch von Lehrkräften die Annäherung an Fachinhalte über (Alltags-)Landschaften wahrgenommen. Wie verschiedene Schulfächer Landschaft aus ihrer jeweiligen fachspezifischen Perspektive heraus konzeptualisieren und dies als Ausgangspunkt zur Bearbeitung verschiedener Aspekte des Klimawandels nutzen können (vgl. Abb. 4), wurde mehrfach als Schlüssel zur Gestaltung anregender und lebensweltorientierter Unterrichtssequenzen vermerkt. Es sei darauf hingewiesen, dass diese verschiedenen Aspekte in ein und derselben Landschaft als dem gemeinsamen Erfahrungs- und Lernraum zu finden sind. Die einzelnen Fächer strukturieren die Wahrnehmung dieser Landschaft auf ihre je eigene Art und Weise (= konzeptualisieren), aber dennoch ist es die eine Landschaft, die sie betrachten (= wahrnehmen) und untersuchen (= analysieren), um Wissen und Fähigkeiten zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen zu schaffen (= gestalten). Landschaften lassen sich somit auch als Brücke zwischen Fachinhalten, Alltagserfahrungen und den „übergeordneten“ gesellschaftlichen Fragen wie den sog. „epochaltypischen Schlüsselproblemen“ verstehen. Die landschaftliche(n) Perspektive(n) bietet/n eine Möglichkeit zur Integration von fachübergreifenden Materien in den nach Fächern gegliederten Regelunterricht. Eine landschaftsbezogene Didaktik kann damit zur Auflösung des bekannten Dilemmas in Fächer gegliederten Unterrichts beitragen, nämlich zwischen fachlicher Strukturierung und lebensweltlicher Kontextualisierung,

die über den engeren fachlichen Bedeutungsgehalt hinaus reicht (Kremer, 2001, S. 83; Porter et al., 2012, S. 678f.; Anderson, 2012, S. 194ff.; Eilam, 2022, S. 232).



Abbildung 4: Landschaft lässt sich aus verschiedenen (schul-)fachlichen Perspektiven heraus konzeptualisieren (Kurz & Stiles, 2024)

- 3) Generell als Mehrwert wurde darüber hinaus neben dem Lernen über den Klimawandel das Lernen in und über Landschaften hervorgehoben. Indem sich das Programm an Aspekten des Klimawandels orientiert, die greif- und beeinflussbar sind, Auswirkungen thematisiert und Lösungsansätze diskutiert, sensibilisiert es den Blick für die Bedeutung von Landschaften als Lebensräume, die uns versorgen und von denen wir abhängig sind. Die landschaftliche Perspektive lenkt die Aufmerksamkeit zugleich aber auf unsere Möglichkeiten, Macht und Verantwortung, sie (die Landschaften) nach unseren Bedürfnissen zu gestalten.

Diese Überlegungen haben im Laufe des Projektes Diskussionen zu einem didaktischen Konzept der „Landscape literacy“ angeregt. Neben der aktuellen und weit verbreiteten Überzeugung von der Bedeutung der digitalen Kompetenz erscheint es an der Zeit, diese durch eine zweite, grundlegende Kompetenz zu ergänzen: die Landschaftskompetenz. Die Überlegungen werden von der Überzeugung getragen, dass die Zukunft weder den „Digital Natives“ noch den „Öko-Krieger*innen“ gehören wird, sondern dass es gilt, eine neue Generation zu fördern, die diese beiden Positionen verkörpert und integriert. Kinder sollen befähigt werden, „reale“ und „virtuelle“ Welt in eine angemessene Beziehung zueinander zu bringen, und zwar so, dass die Erfahrung der Landschaft der realen Lebenswelt die leitende Kraft ist, die dann mit Hilfe der virtuellen Welt weiter beleuchtet werden kann. Allerdings – im Sinne der Erkenntnisse von Iain McGilchrist – in der ihr gebührenden Rolle als Diener und nicht als Herr. Dem Hemisphärenmodell (Springer et al., 1998) zufolge spiegeln die beiden Gehirnhälften auch die beiden Welten wider, mit denen Kinder von heute konfrontiert sind: die virtuelle Welt des Computerbildschirms und des Mobiltelefons, wie sie durch den Drang zur Digitalisierung entstanden ist, und die „reale“ physische Welt außerhalb des Fensters, in der die Sonne

scheint und der Wind weht und in der die Herausforderungen des Klimawandels und der Krise der biologischen Vielfalt darauf warten, bewältigt zu werden. Während die Art und Weise, wie die „virtuelle“ Welt der linken Hemisphäre die Landschaft betrachtet, durch den Vormarsch der Digitalisierung wahrscheinlich noch verstärkt wird, erscheint die Notwendigkeit, sich für die bedrohte Welt der rechten Hemisphäre, die reale, lebendige Landschaft, einzusetzen, die den Kontext und die Grundlage für alles andere bietet, von Bedeutung. Vor allem aber kann die Beschäftigung mit Landschaft als physischer Umgebung, als ganzheitlichem Lern- und Lebenskontext ein Gegengewicht und eine Ergänzung zu dem engen Fokus der linken Gehirnhälfte darstellen, der durch die Digitalisierung des Lernens, wie sie derzeit gefördert wird, immer stärker betont wird. Die Arbeit an einer Landschaftskompetenz als Ergänzung und Gegengewicht zur digitalen Kompetenz soll Gegenstand weiterführender Forschungen auf dem Gebiet sein.

Literatur

- Anderson, A. (2012). Climate change education for mitigation and adaptation. *Journal of education for sustainable development*, 6(2), 191–206.
- Atkin, J. M., & Karplus, R. (1962). Discovery or invention? *The science teacher*, 29(5), 45–51.
- Bada, S. O., & Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66–70.
- Ball, P. (2022). *The Book of Minds: How to understand ourselves and other beings*. Picador London.
- BMBWF. (2024). Lehrpläne NEU für Primar- und Sekundarstufe I: Materialien zu den Unterrichtsgegenständen. <https://www.paedagogikpaket.at/massnahmen/lehrplaene-neu/materialien-zu-den-unterrichtsgegenst%C3%A4nden.html>
- Bryan, A. (2020). Affective pedagogies: Foregrounding emotion in climate change education. *Policy and Practice: A Development Education Review*, 30, 8-30.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5(88–98).
- Cantell, H., Tolppanen, S., Aarnio-Linnanvuori, E., & Lehtonen, A. (2019). Bicycle model on climate change education: Presenting and evaluating a model. *Environmental Education Research*, 25(5), 717–731.
- Caprari, G., D’Onofrio, R., Cocci Grifoni, R., Pellegrino, P., Simionato, L., & Trusiani, E. (2024). Landscape, Environmental Sustainability, and Climate Instability—The EDUSCAPE Project: University Research for Innovation in School Education. *Sustainability*, 16(2), 790.
- Council of Europe (2000). *European Landscape Convention*. [Council of Europe Landscape Convention / Official website - Council of Europe Landscape Convention \(coe.int\)](https://convention.coe.int/Official-website-Council-of-Europe-Landscape-Convention-coe.int)
- Cosgrove, D. E. (1998). *Social formation and symbolic landscape*. Univ of Wisconsin Press.
- Dewey, J. (1986). Experience and education. In *The educational forum*, Vol. 50, No. 3, pp. 241–252.
- Edelman, G. (2006). *Second Nature – Brain Science and Human Knowledge*. Yale University Press New Haven & London.
- Eilam, E. (2022). Climate change education: the problem with walking away from disciplines. *Studies in Science Education*, 58(2), 231–264.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The science teacher*, 70(6), 56.

- Gruenewald, D. A. (2003). The best of both worlds: A critical pedagogy of place. *Environmental education research*, 14(3), 308–324.
- Hein, G. E. (1991). Constructivist learning theory. *Institute for Inquiry*. Available at: https://beta.edtechpolicy.org/AAASGW/Session2/const_inquiry_paper.pdf
- Höhle, J. V., & Bengtsson, S. L. (2023). A didactic toolkit for climate change educators: Lessons from constructive journalism for emotionally sensitive and democratic content design. *Environmental Education Research*, 29(11), 1659–1677.
- Kandel, E. (2016). *Reductionism in art and brain science: Bridging the two cultures*. Columbia University Press.
- Karpudewan, M., Roth, W. M., & Abdullah, M. N. S. B. (2015). Enhancing primary school students' knowledge about global warming and environmental attitude using climate change activities. *International Journal of Science Education*, 37(1), 31–54.
- Khadka, A., Li, C. J., Stanis, S. W., & Morgan, M. (2021). Unpacking the power of place-based education in climate change communication. *Applied Environmental Education & Communication*, 20(1), 77–91.
- Klafki, W. (1994). Zweite Studie: Grundzüge eines neuen Allgemeinbildungskonzeptes. Im Zentrum: Epochaltypische Schlüsselprobleme. In: W. Klafki, *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik*. 4. Aufl., Weinheim/Basel.
- Kremer, A. (2001). Didaktik. In A. Bernhard & L. Rothermel (Hrsg.), *Handbuch kritische Pädagogik*. 2. Aufl., Weinheim/Basel (S. 74–83).
- Kurz, P. & Stiles, R. (2024). *Landscape & climate change adaptation in education - Theoretical background and methodological approach*. Erasmus+: EduScape – Landscape and climate change adaptation in education. Vienna, Prague, Brussels.
https://www.eduscape.online/files/ugd/Offe29_db9954bcee8140e4aa1a4d5a300e1922.pdf
- Lave, J. & E. Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press New York.
- Lieberman, G. A., & Hoody, L. L. (1998). *Closing the Achievement Gap: Using the Environment as an Integrating Context for Learning. Results of a Nationwide Study*. Bernardo Center Drive San Diego.
- Marzetta, K. L. (2016). *Changing the climate of beliefs: A conceptual model of learning design elements to promote climate change literacy*. University of Colorado Denver.
- McGilchrist, I. (2009). *The Master and his Emissary: The Divided Brain and the Making of the Western World*. Yale University Press.
- Meinig, D. W. (1979). The beholding eye: Ten versions of the same scene. *The interpretation of ordinary landscapes: Geographical essays*, 33.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812.
- Moser, S. C. (2010). Communicating climate change: history, challenges, process and future directions. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(1), 31–53.
- Moust, J. H. C., Bouhuijs, P. A. J. & Schmidt, H. G. (1999). *Problemorientiertes Lernen*. Ullstein Medical Wiesbaden.
- Orians, G. (1980). Habitat selection: General theory and applications to human behavior. In J. S. Lockard (Hrsg.), *The evolution of human social behaviour*. Elsevier Chicago (S. 49–66).
- Orr, D. (1994). *Environmental literacy: Education as if the earth mattered*. Human Scale Education.
- Palmer, J. A. (1998). *Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise*. Routledge London.
- Porter, D., Weaver, A. J., & Raptis, H. (2012). Assessing students' learning about fundamental concepts of climate change under two different conditions. *Environmental Education Research*, 18(5), 665–686.

- Pruneau, D., Gravel, H., Bourque, W., & Langis, J. (2003). Experimentation with a socio-constructivist process for climate change education. *Environmental Education Research*, 9(4), 429–446.
- Scannell, L., & Gifford, R. (2013). Personally relevant climate change: The role of place attachment and local versus global message framing in engagement. *Environment and Behavior*, 45(1), 60–85.
- Schweizer, S., Davis, S., & Thompson, J. L. (2013). Changing the conversation about climate change: A theoretical framework for place-based climate change engagement. *Environmental Communication: A Journal of Nature and Culture*, 7(1), 42–62.
- Smith, G. A. (2002). Place-based education: Learning to be where we are. *Phi delta kappan*, 83(8), 584–594.
- Sobel, D. (2004). Place-based education: Connecting classroom and community. *Nature and listening*, 4(1), 1–7.
- Springer, S. P., Deutsch, G., Preilowski, B., & Heister, G. (1998). *Linkes-rechtes Gehirn*. Spektrum, Akad. Verlag.
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., & Whitehouse, H. (2017). What is climate change education? *Curriculum Perspectives*, 37, 67–71.
- Svihla, V. & Linn, M. (2012) A Design-based Approach to Fostering Understanding of Global Climate Change. *International Journal of Science Education*, 34:5, 651–676
- Taber, F., & Taylor, N. (2009). Climate of Concern – A Search for Effective Strategies for Teaching Children about Global Warming. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(2), 97–116.
- Tuan, Y. F. (1974). Topophilia and environment. *Topophilia. A Study of Environmental Perception, Attitudes and Values*, 92–112.
- Tuan, Y. F. (1977). *Space and place: The perspective of experience*. University of Minnesota Press.
- Uzzell, D. L. (2000). The psycho-spatial dimension of global environmental problems. *Journal of environmental psychology*, 20(4), 307–318.
- Wagenschein, M. (1960): Das exemplarische Lehren als fächerverbindendes Prinzip. *Die päd. Provinz*, S. 628.
- Wibeck, V. (2014). Enhancing learning, communication and public engagement about climate change—some lessons from recent literature. *Environmental education research*, 20(3), 387–411.

¹ Schweizer et al. (2013) nennen als theoretische Fundamente von PBE eine Theorie der Ortsbindung („Place Attachment Theory“) und – darauf aufbauend – eine Theorie der ortsbezogenen Bildung. Place Attachment Theory geht davon aus, dass Menschen spezifische emotionale Beziehungen und Bindungen zu Landschaften aufbauen (Altman & Low, 1992; Brown & Perkins, 1992). Diese Bindungen können genutzt werden, um in Bildungsprozessen persönliche Bezüge und Verantwortungsgefühl herzustellen, Lernprozesse zu initiieren und ein Verständnis für die Folgen von Handlungen zu entwickeln (Schweizer et al., 2013, S. 46, Sobel, 2004; Gruenwald, 2008).