

Klimasimulation Augsburg mit VR-Brillen (KlimA-VR)

Entwicklung und Umsetzung eines 360-Grad-Videos

Manfred Rieger, Alena Bischoff, Ines Heinbach

Zusammenfassung/Abstract *Entwickelt wird im Entdeckungszusammenhang eine Anwendung eines 360-Grad-Videos für eine VR-Brille mit einer lokalen Klimazukunftssimulation innerhalb der BNE an der Universität Augsburg für alle Studierende. Der theoriegeleitete und wissenschaftsbasierte Prozess der didaktischen Komplexitätsreduktion wird nachgezeichnet in Bezug auf die Berücksichtigung von Diversitätskategorien bzw. -paradigmen (2.) das Design des Videos mit grundlegenden Zielen (3.), den einzelnen Elementen (4.) und anhand von Beispielen aus dem Storyboard (5.), bevor ein Ausblick erfolgt (6.).*

In the context of discovery, an application of a 360-degree video for VR-glasses with a local climate future simulation is being developed within the ESD at the University of Augsburg for all students. The theory-driven and science-based process of didactic complexity reduction is traced with regard to the consideration of diversity categories or paradigms (2.), the design of the video with basic goals (3.), the individual elements (4.) and using examples from the storyboard (5.) before an outlook is given (6.).

Schlüsselwörter/Keywords *BNE; 360-Grad-Video; Immersives Lernen; Lokale Klimazukünfte; SDGs; 360-degree video; immersive learning; local climate futures*

1. Ziel des Beitrags und methodisches Vorgehen

In der Klimakrise ist alles komplex, weil alles mit allem zusammenhängt und alle Studierende mit ihren diversitätsbezogenen Bedürfnissen – auf die eine oder andere Weise – betroffen sind. Weiter erhöht sich die Komplexität durch vielfältige Formen digitaler Hochschullehre. Während in einzelnen Studiengängen das Thema Klimakrise zentral ist und differenziert mit möglichen Auswirkungen bearbeitet werden kann, dürfte für viele Studierende das abstrakte Klimathema konkret und lokal kaum greifbar werden. Hier setzt unser Projekt an. Wir entwerfen für einen Naherholungssee in Augsburg ein lokales Klimazukunftsszenario, das als virtuelle Umgebung mittels VR-Brille für Studierende erlebbar gemacht wird und im Rahmen von Bildung für nachhalti-

ge Entwicklung (BNE) an der Hochschule Reflexions- und Handlungsprozesse initiieren soll. Da hierzu bisher Vorbilder zur einfachen Adaption fehlen, wählen wir ein exploratives Vorgehen für den Entwicklungsprozess dieses neuen Bildungsmediums. Unter bildungstheoretischen und didaktischen Gesichtspunkten ist dann eine didaktische Reduktion bzw. Elementarisierung angezeigt. Diesen Weg zeichnen wir theorieorientiert im wissenschaftlichen Entdeckungszusammenhang (Reichenbach) für die Entwicklung einer ca. zweiminütigen Lernumgebung für eine VR-Brille nach. Zielgruppe sind alle Studierende der Universität Augsburg. Die Anwendung in der hochschulischen Bildungsarbeit (Begründungszusammenhang) wird skizziert und die empirische Untersuchung (Wirkzusammenhang) bleibt weiteren Forschungen vorbehalten. Dem Ziel des Beitrags entsprechend wird die Blackbox der Medienentwicklung nach wissenschaftlichen Theorien und Erkenntnissen offen gelegt, das sich von einer nachträglichen Bewertung, z.B. anhand von Kriterien, unterscheidet. Diese wissenschaftstheoretische Verortung führt zu folgendem Aufbau des Beitrags: Auf der Basis wissenschaftlicher Theorien und empirischer Erkenntnisse (Kapitel 2), entwickeln wir unterschiedliche Ziele einer lokalen Klimasimulation für unterschiedliche hochschulische Veranstaltungen im Rahmen des Querschnittsthemas BNE (Kapitel 3) mit einer VR-Brille (Kapitel 4) und stellen einzelne Elemente aus dem Storyboard beispielhaft dar (Kapitel 5), bevor abschließend eine Zusammenfassung mit Ausblick erfolgt (Kapitel 6).

2. Theorien der Diversität und BNE

Diversität, Vielfalt, Heterogenität, Pluralität und Inklusion sind Begriffe im wissenschaftlichen Diskurs, die häufig inhaltsähnlich (Bräu, 2022) verwendet werden.

Diversität ist »meist positiv konnotiert als *Vielfalt* der Interessen, der Mentalitäten, als Buntheit des Lebens ohne Hierarchie, die erhaltenswert ist« (Bräu, 2022, S. 41). Dabei fokussiert man auf Differenzkategorien, wie z.B. fachliche Leistungsfähigkeit, schulsprachliche Fähigkeiten, Geschlecht, Behinderung, ethnisch-kultureller und sozioökonomischer Hintergrund und Praktiken des Unterscheidens (Zuordnung zu bestimmten Differenzkategorien) (ebd.). Das zu entwickelnde 360-Grad-Video sollte von allen Studierenden mit unterschiedlichen Diversitätskategorien verstehbar sein, z.B. unabhängig vom Studienfach, ob Wirtschaftswissenschaften, Jura, Medizin, Theologie, alle Lehrämter u.v.a.m. Sprachliche Barrieren werden dadurch abzubauen versucht, dass ein Transfer der Fachsprache in Alltagssprache angestrebt wird. Einschränkungen in Bezug auf körperliche Beeinträchtigungen wie Sehen und Hören scheinen unvermeidbar.

Diversität steht in einem spannungsvollen Verhältnis zu Homogenität bzw. Gleichheit (Rieger & Negele, 2022). Dabei sind beide Pole auszudifferenzieren: Gleichheit meint nicht normierende Gleichmacherei bzw. Nivellierung und Diversität als Differenz/Unterschied bedeutet horizontale *Unterscheidungen* und damit *Unterschiedlichkeit* (z.B. fachliche Leistungsfähigkeit, schulsprachliche Fähigkeiten, kulturell-religiöse Identität) sowie vertikale, strukturelle bzw. institutionelle *Ungleichheit* (z.B. Armut, Hierarchien, Machtverhältnisse, Benachteiligung bzw. Diskriminierung). Lehrpersonen benötigen damit die reflexive Kompetenz solche Unterscheidungen zu identifizieren (ebd.), die Ungleichheiten und damit Benachteiligung mit sich bringen. Beispielsweise scheint die

Unterscheidung nach Leistung legitim, doch die Koppelung von Leistung und sozialen Differenzkategorien sollte nicht einfach hingenommen werden. Dies bedeutet konkret: Einerseits ist der Anteil an Reproduktion von Ungleichheit durch Schule und Unterricht zu reflektieren und andererseits sind Maßnahmen in der Schule zu ergreifen – auch auf politischer Ebene – um Benachteiligung und Diskriminierung entgegenzuwirken (Bräu, 2022). In Bezug auf die Klimakrise im Rahmen der BNE ist damit analog festzustellen: Einerseits ist der eigene, individuelle Anteil an der Klimakrise zu reflektieren und andererseits sind überindividuelle, strukturelle Maßnahmen zu ergreifen, um der Klimakrise entgegenzuwirken. Zudem sind die unterschiedlichen globalen Betroffenheiten lokal greifbar zu machen, z.B. mittels Personen aus dem globalen Norden und dem Süden.

BNE entstand aufgrund einer internationalen politischen Willensbildung und erfuhr als bildungspolitischer Leitbegriff in den letzten 20 Jahren eine große Verbreitung, wobei er den Begriff Umweltbildung ablöste (Gryl & Budke, 2016). Auf der Basis von 17 SDGs (engl. *Sustainable Development Goals*, dt. = Ziele der BNE) zielt BNE darauf »Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln« zu befähigen (BNE-Portal, 2023). Diese Grundlinie wird vielfältig konkretisiert und variiert. BNE erscheint als ein Ansatz, der das Potenzial hat, zahlreiche Menschheitsprobleme zu lösen. Daher könnten in BNE unreflektierte und unerreichbare Utopien enthalten sein (Gryl & Budke, 2016), die einer kritischen Betrachtung bedürfen. BNE rückt im Blick auf Diversität an der Hochschule eine Dimension ins Zentrum, die dort selten thematisiert wird, nämlich *Biodiversität*. Um in der Vielzahl möglicher Diversitätskategorien wesentliche Aspekte zu berücksichtigen, scheint ein umfassenderer Bezug zu Paradigmen vielversprechend, nämlich zu den folgenden vier Diversitätsparadigmen (Toepfer, 2020):

- 1) Thematisierung heutiger und möglicher zukünftiger ästhetisch-sozialer Selbstentfaltungsmöglichkeiten bzw. -begrenzungen in der Lehre.
- 2) Berücksichtigung ethisch-juridischer Gerechtigkeit, bspw. im Kontext einer Begegnung mit einer Klimageflüchteten und ihrem Kind.
- 3) Reflexion des ökonomisch-politischen Kontextes in den Veranstaltungen und die Berücksichtigung unterschiedlicher Konsumbedürfnisse von Individuen im Rahmen politischer Gegebenheiten.
- 4) Thematisierung biologisch-ökologischen Naturschutzes, der auf die Erhaltung nichtmenschlicher, vom Aussterben bedrohter Lebensformen und ihrer Lebensräume abzielt, um biologische Diversität zu wahren.

3. Wozu lokale Klimasimulation mit VR-Brillen?

Der Klimawandel soll als fernes, globales, unpersönliches und abstraktes Thema überwunden werden (van der Linden et al., 2015). Dafür sollen mögliche lokale Folgen des globalen Klimawandels für Augsburg mithilfe eines 360-Grad-Videos in einer Virtual-Reality-Brille digital sowie immersiv erfahrbar und sichtbar gemacht werden. Eine Erzählung mit Inhalten zum Klima, präzise einer Simulation des Klimas für die Zukunft (= Klimasimulation) scheint auf dem Hintergrund der aktuellen Klimakommunikations-

forschung mit Narrativen angezeigt (z.B. Sukalla, 2019). Mithilfe von Storytelling wird die Klimasimulation thematisiert und erlebbar, auch in bewegten Bildern. Deshalb wird in die vorliegende VR-Anwendung eine auditive Klimaerzählung eingebunden. Das erfolgt im Sinne eines sog. *Storytelling for Sustainability*, anhand von vier strukturellen Elementen: Schauplatz, Handlung, Charaktere und Moral der Geschichte, mit dem Ziel, das Publikum herauszufordern eigene Werthaltungen, Konzepte und Ideen zu überdenken und dadurch eigene Ansichten in Frage zu stellen (Fischer et al., 2020). Das herausfordernde und lokale Zukunftsszenario soll in universitären Bildungsprozessen von Studierenden erlebt und reflektiert werden (Corti & Pronzini, 2016).

Zusammenfassend lautet das Hauptziel des Einsatzes eines 360-Grad-Videos, die möglichen Auswirkungen des Klimawandels für Teilnehmende visuell und auditiv erlebbar zu machen, um eine nachhaltige Auseinandersetzung zu ermöglichen. Im Fokus stehen konkret die differenzsensible Wahrnehmung in Bezug auf Differenzkategorien und die Praktiken des Unterscheidens (Bräu, 2022) mit Studierenden an der Hochschule (Auferkorte-Michaelis, 2018) im Rahmen einer BNE (Valentin, 2021), wie z.B. Klima heute und künftig.

Im Sinne des *Gain-negativ Frames* (z.B. »Wenn wir entschlossen gegen den Klimawandel vorgehen, wird das Steigen des Meeresspiegels verhindert.«) (Bilandzic & Kalch, 2017) soll Hoffnung und Handlungsbereitschaft geweckt werden. Das immersive Erleben soll die emotionale Auseinandersetzung mit dem Thema fördern und helfen die kognitive Distanz zum Erlebten zu verringern. Die Bekämpfung des Klimawandels (SDG 13; engl. Sustainable Development Goals, dt. = Ziele der Bildung für nachhaltige Entwicklung) wird im Kontext der Gerechtigkeitsfrage (SDG 10) so thematisiert, dass globale Klimaungerechtigkeit (der Norden ist verantwortlich für die Klimaschäden im globalen Süden) regional visualisiert wird. Zu verdeutlichen ist ebenfalls der Generationenkonflikt des Klimawandels (die jüngeren Generationen leiden unter den Folgen, die vorherige Generationen verursacht haben) (Rauch et al., 2008).

Als Heuristik für einen strukturierten Ansatz von videobasierter Lehre und Forschung sei auf das Rahmenmodell von Stark et al. (2023) verwiesen, welches im Zuge eines iterativen Prozesses in interdisziplinären Gruppendiskussionen mit den Mitarbeitenden des von der *Stiftung Innovation in der Hochschullehre* geförderten *KodiLL*-Projekts (Kompetenzentwicklung durch authentische, digitale und feedbackbasierte Lehr-Lernszenarien stärken) erstellt worden ist. Bei der Entwicklung des Rahmenmodells sind Forschungen zu professioneller Wahrnehmung, technologisch-pädagogischem Fachwissen und hochwertigen Lernaktivitäten adaptiert worden. Es werden verschiedene Stakeholder definiert, die am Prozess beteiligt sind, darunter Hochschullehrende, Feldexpert:innen und Studierende. Basierend auf Angebots-Nutzen-Modellen (Sailer et al., 2021), wird die Implementierung von Lehr-Lernszenarien in vier Phasen unterteilt: (Re-)Design, Lehren, Evaluieren und Teilen. In diesem Beitrag liegt der Schwerpunkt auf dem (Re-)Design.

Rosendahl und Wagner (2023) identifizieren die folgenden fünf Mehrwertkategorien im Einsatz von immersiven Technologien als Lehr-Lern-Mittel: Steigerung der Lernmotivation und des Interesses, Lernen in authentischen und realistischen Lernszenarien, immersive und interaktive Lernerfahrungen, multiperspektivische Beobachtungsmög-

lichkeiten und individuelles Lernen. Diese wissenschaftliche Grundlage wird in einem hermeneutischen Prozess auf die Entwicklung der Lernumgebung bezogen.

Entscheidend bei der Videonutzung ist nicht das Video selbst, sondern wie und mit welcher Zielsetzung es genutzt wird (Blomberg et al., 2013). Ein Video kann sich für diverse Lernziele besser oder schlechter eignen. In empirischen Studien wurden mehrere Lernziele identifiziert, die mit videobasierten Lehr-Lernszenarien erfolgreich angegangen werden können:

»[...] for example, the ability to notice significant aspects of student thinking, engaging into productive conversations about classroom interactions, and the acquisition of factual knowledge or subject-related knowledge about instruction.« (Blomberg et al., 2013, S. 96)

Die grundlegenden Lernziele in der Hochschullehre werden folgendermaßen operationalisiert: Die Teilnehmenden erfahren mittels VR-Erlebnis mögliche zukünftige Folgen des Klimawandels lokal, um den Klimawandel heute differenzsensibel wahrzunehmen; erschließen sich Klimawandel-Zusammenhänge und identifizieren eigenständig Probleme, um kontextuelle Einflüsse besser zu verstehen; positionieren sich zur Klimawandelthematik, um kriterienbezogen zu urteilen; diskutieren und argumentieren in der Gruppe, um nachvollziehbar zu kommunizieren; handeln und gestalten exemplarisch in der Gruppe, als Grundlage, um an Gesellschaftsprozessen teilzuhaben; analysieren und reflektieren Kommunikationsarten im Kontext der Klimabewegungen.

4. Elemente der VR-Brille

Das Bildungsmedium VR-Brille besteht analytisch aus den Einzelementen Inhalt, Ton, (bewegte) Bilder und Technik. Diese sind in Bezug auf das theoretisch differenzierte Verständnis von Diversität (= Div) (Kap. 2.) und Digitalität (= Dig) (Kap. 3.), zu konkretisieren. Exemplarisch werden hier die wesentlichen Einzelemente einer VR-Lernumgebung entwickelt und aufeinander bezogen, nämlich Inhalt, Ton und die eingefügten Standbilder.

4.1 Inhalte als textliche Grundlage

Der grundlegende inhaltliche Bezug zu BNE (Lang-Wojtasik, 2022; Valentin, 2021) wird exemplarisch anhand einer lokalen Klimasimulation für einen Naherholungssee, angelehnt an das Mittlere Szenario des Augsburger Klimawandel-Anpassungskonzepts (RCP4.5), verdeutlicht und zwar anhand des strukturierten Vorgehens der sach- und adressatengemäßen Elementarisierung (dt. Vereinfachung) von Bildungsgegenständen (Wiater, 2007). Weil viele Daten überfordern können und nackte empirische Fakten für Bildungsprozesse nicht ausreichend sind, werden die Ergebnisse der Elementarisierung in eine Erzählung zur Klimakrise transformiert. Die entwickelte Klimastory (engl. *climate change story*) wird in die 360-Grad-Ansicht integriert und entfaltet sich in einem fiktiven Gespräch zwischen einem Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen (ohne

genaue Altersangaben, um eine Rollenidentifikation zu erleichtern) und einer aufgrund des Klimawandels geflüchteten Mutter mit Kleinkind aus dem globalen Süden.

Dig: Die Verbindung von BNE und Virtual Reality ist relativ neu (beispielsweise auch Schwarz & Mauersberger, 2023; Stenberdt & Makransky, 2023). Die drei gewählten Zeitperspektiven sind: 1.) See in der Gegenwart (Jugendlicher bzw. junger Erwachsener Ich-Erzähler und Mutter mit Kind), 2.) simuliertes, mögliches Zukunftsszenario (Tigermücke, brennende Bäume, Hochwasser), 3.) Gegenwart (Jugendlicher bzw. junger Erwachsener Ich-Erzähler und Mutter mit Kind).

Div: Entsprechend den Ausführungen in Kapitel 3 geht es inhaltlich durchgängig um den Erhalt der Biodiversität und die zukünftigen ästhetisch-sozialen Selbstentfaltungsmöglichkeiten der Menschen. Im Gespräch zwischen dem Jugendlichen bzw. dem jungen Erwachsenen und der geflüchteten Mutter mit Kind wird auch ethisch-juridische Gerechtigkeit thematisiert. Die Reflexion des ökonomisch-politischen Kontextes erfolgt nicht explizit während des VR-Brillen-Einsatzes, sondern anschließend im weiteren Verlauf des Lehr-Lernszenarios.

4.2 Ton

Dig: Es existieren verschiedene Tonspuren mit Vogelgezwitscher in der Gegenwart, dann ohne Vogelgezwitscher aber mit Mückensummen, Brandgeräuschen usw. in der Zukunft. Die Klimastory wurde von professionellen Schauspielenden eingesprochen.

Div: Der Ton unterstützt ein affiziertes Erleben in einer simulierten, lokalen Klimazukunft (z.B. Cummings & Bailenson; 2016; Mühlhoff & Schütz, 2019), schließt aber Studierende mit (stark) eingeschränktem Hörvermögen aus.

4.3 (Bewegte) Bilder

Dig: Beim Setting handelt sich um eine 360-Grad-Aufnahme des Stempflesees in Augsburg in der Gegenwart des Spätsommers 2022. Das Zukunftsszenario entstand auf der Basis einer bearbeiteten 360-Grad-Aufnahme im Herbst 2022 (z.B. Veränderung der Farben, Animation von Flammen), die um eine Illustration einer Mutter mit Kind ergänzt wurde. Mit der VR-Brille nehmen die Teilnehmenden die Ich-Perspektive eines Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen ein, d.h. sie sehen mit den Augen dieser Person.

Div: Die Verwendung der VR-Brille schließt Studierende mit (stark) eingeschränktem Sehvermögen aus.

4.4 Technik der VR-Brille

Verwendet wurde die VR-Brille HTC Vive Focus Plus mit Controller.

Div: Die Verwendung einer VR-Brille schränkt den Einsatz bei Studierenden mit Seh- und Hörbeeinträchtigungen mindestens ein. Insgesamt ist die Betrachtung des 360-Grad-Videos nicht zwingend an die VR-Brille gebunden, sondern kann unabhängig von ihr auf allen Geräten angesehen werden, wenn auch mit Verlusten beim Immersionserlebnis. Das finale Projektvideo ist als freies Bildungsmedium bzw. Open

Educational Resource (OER) zugänglich unter dem Link: https://www.youtube.com/watch?v=N_7jbiBsBhw (Stand Dezember 2023).

Dig: Das Betrachten des Videos mit einer VR-Brille steigert die Immersion und vermittelt die Erfahrungen eindringlicher (Voigt, 2020).

Beim Output handelt es sich um ein 360-Grad-Video, das ein Umschauen innerhalb des Bildes in alle Richtungen von einem Punkt aus ermöglicht. Die 360-Grad-Technologie hat ihren Ursprung in der Film- und Videotechnik. Sie ermöglicht es den Nutzenden, sich während der linearen Videohandlung um die eigene Achse zu drehen. Diese Bewegungsfreiheit beschränkt sich allerdings auf die genannte 360-Grad-Achse, d.h. eine Interaktion oder Einflussnahme auf das Geschehen bzw. die Handlung ist nicht möglich (Voigt, 2020). Von einem 360-Grad-Video ist ein VR-Video zu unterscheiden. Während VR-Videos eine in Echtzeit erlebbare, interaktive und immersiv gestaltete 3D-Welt bieten, bezieht sich ein 360-Grad-Video auf ein vorgegebenes Video, bei dem lediglich der Bildausschnitt während des Videos durch Kopfbewegungen selbst bestimmt werden kann. VR-Videos entspringen dem Bereich der Computergrafik und zeichnen sich durch ein hohes Maß an Benutzerinteraktion aus.

5. Beispiele aus dem Storyboard

Ein Film wird auf der Grundlage eines Drehbuchs, d.h. eines Textbuches mit genauen Anweisungen für alle optischen und akustischen Einzelheiten der Darstellung und der Aufnahmetechnik erstellt. Damit vergleichbar ist im Videospielektor das Storyboard. Es enthält die Vorlage, welche die verschiedenen Strukturen der gesamten Anwendung widerspiegelt, die logische Abfolge der einzelnen Sequenzen koordiniert und den Ablauf der Erzählung wiedergibt. Bei der Produktion des Bildungsmaterials stützt man sich auf das Storyboard, das auf der Basis des bisher Dargestellten entwickelt wurde.

Grundlegend sind zwei – am gleichen Standort aufgenommene – 360-Grad-Aufnahmen vom Stempflesee, eine aus dem Sommer 2022 und eine aus dem Herbst 2022. Die Sommeraufnahme spiegelt die Gegenwart wider, die bearbeitete Herbstaufnahme ist Grundlage für das lokale Klimazukunftsszenario. In die beiden 360-Grad-Aufnahmen werden die Klima-Erzählung, weitere Töne, Geräusche und Standbilder integriert. Entsprechend der oben erarbeiteten Diversitätsparadigmen werden vier Beispiele erzährend dargestellt.

- 1) Biologisch-ökologische Diversität: Setzt man die VR-Brille auf und startet das Programm, sieht man den Stempflesee in der Gegenwart aus der Rolle eines Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen, kann um sich blicken, hört Geräusche wie Vogelgezwitscher. Die Person beginnt zu sprechen: »Ich bin am Stempflesee in Augsburg. An meiner Lieblingsstelle am Weg, genau zwischen Wald und See. Vor mir liegt das ruhige türkisgrüne Wasser. Ich höre das Quaken der Enten und stelle mir vor, wie sie quirlig miteinander spielen. Die Blätter der Bäume rauschen. Endlich Ruhe und Entspannung. Das habe ich bitter nötig. Die letzten Wochen waren so unglaublich stressig. Ich atme ein.«

- 2) Ethisch-juridische Gerechtigkeit: Der Jugendliche bzw. junge Erwachsene denkt: »Das kann doch jetzt nicht wahr sein. Wieso ausgerechnet stellt sich die Frau mit dem brüllenden Kind jetzt hierher? Na großartig, ich wollte doch einfach meine Ruhe.« Die Frau spricht mich an: »Entschuldigung, ich hoffe, er hat sich bald beruhigt. Er schreit oft in letzter Zeit. Aber hier kommt er normalerweise zur Ruhe. Hier ist es so schön, das merkt er. Anders als in unserem Land, dort ist vieles nicht mehr möglich. Ich bin nach Deutschland gekommen, weil es in meinem Land nicht mehr ging. Uns wurden die Lebensgrundlagen genommen. Es gab Dürren und jahrelang Missernten. Der Hunger war unerträglich. Wir waren gezwungen aus der eigenen Heimat zu fliehen. Unser Haus zu verlassen.«
- 3) Ästhetisch-soziale Selbstentfaltungsmöglichkeiten in der Zukunft: Jugendlicher bzw. junger Erwachsener denkt sich und sieht dabei die zweite, bearbeitete 360-Grad-Aufnahme: »Ich stelle mir die Folgen des Klimawandels hier in Augsburg vor. Eigentlich weiß ich ja, dass wir auch hier vieles verlieren, wenn wir so weitermachen. Dass es auch hier unerträglich heiß wird und die Bäume mit der Trockenheit zu kämpfen haben werden. Allen voran die Fichte, aber auch die heimische Rotbuche, der Ahorn oder die Esche werden unter der Dürre und den zunehmenden Extremwetterereignissen wie Stürme und Hagel leiden. Und dann noch der Borkenkäfer, der sich in der Klimakrise immer schneller vermehrt. Er hat ein leichtes Spiel die geschwächten Bäume zu befallen....«
- 4) Ökonomisch-politische Kontextreflexionen: Jugendlicher bzw. junger Erwachsener sagt zur Frau: »Entschuldigung, ihre Geschichte hat mich sehr nachdenklich gemacht. Danke, dass Sie das mit mir geteilt haben. Ich habe mir gerade vorgestellt, welche Veränderungen auch hier auf uns zukommen.« Die Frau antwortet: »Wir können immer noch handeln. Hier und weltweit können wir noch schlimmere Folgen des Klimawandels aufhalten. Gesellschaftlich müssen wir die Rahmenbedingungen verändern. Zum Beispiel indem wir demonstrieren, damit sich die Industrieländer ihrer Verantwortung stellen.« Jugendlicher bzw. junger Erwachsener: »Und jeder weniger Energie sowie CO₂ verbraucht und weniger Fleisch isst. So richtig habe ich mir das alles noch nicht vor Augen geführt. Es gibt viel zu tun, aber es ist möglich.« Frau: »Wenn wir jetzt entschlossen gegen den Klimawandel vorgehen, dann können wir den Temperaturanstieg noch bremsen.«

6. Umsetzung und Ausblick

Das Projekt KlimA-VR zum regionalen Klimawandel am Stempflesee in Augsburg zielt darauf ab, Studierende in ihrer Vielfältigkeit mit einem 360-Grad-Video zu Reflexionen ihrer individuellen Emotionen, unterschiedlichen Haltungen sowie ihren Kommunikationsstilen und möglichen Konsequenzen für das eigene Handeln zu bewegen.

An der Universität Augsburg lief die Phase der Entwicklung, des erprobenden Einsatzes der VR-Brille in Lehrveranstaltungen und die Verbesserung des Vorgehens innerhalb des universitätsweiten Projektes KodiLL. In diesem Rahmen konnte auf Ressourcen zugegriffen werden, die für ein solches Projekt unerlässlich sind. Der 360-Grad-Video-Einsatz erfolgte bisher (Stand Dezember 2023) in drei Lehrveranstaltungen mit

anschließenden differenzierten Lehr-Lernszenarien (davon zweimal ein eigens entwickeltes Planspiel) innerhalb der Studiengänge Sozialwissenschaften (BA), Umweltethik (MA), Lehramt für Grundschulen, Mittelschulen, Realschulen und Gymnasien. Für die Absolvent:innen dieser Studiengänge wird der Klimawandel mit großer Wahrscheinlichkeit Teil einer beruflichen Realität werden. Diese Lernaktivität war darauf ausgerichtet, ein tieferes und komplexeres Wissen zum Thema Klimakrise zu erlangen. Dabei erhielten die Studierenden im Anschluss an die Betrachtung des Videos die Möglichkeit, kolaborativ zu arbeiten und zu interagieren sowie sich Haltungen bewusst zu machen, die gewöhnlich weniger thematisiert werden. In diesem Sinne erleichterte das 360-Grad-Video die Erstellung vielseitiger Lehr-Lernszenarien und diente als niedrigschwelliger und unmittelbarer Einstieg in ein so komplexes, vielschichtiges und emotionales Thema wie die Klimakrise.

Die Entwicklung des Videos zielt auf die konkrete Vorstellung eines möglichen lokalen Klimazukunftsszenarios und arbeitet nicht mit fünf Varianten, wie das beispielsweise im IPCC erfolgt und lässt auch den Zeitrahmen des möglichen Eintreffens offen. Ein VR-Video mit mehr Interaktionsmöglichkeiten für die Teilnehmenden könnte von videospielenden Teilnehmenden erwartet werden, aber dies hätte weit mehr finanzielle Ressourcen benötigt. Nicht erfasst wurden Zusammenhänge zu den intendierten Zielen, Bezüge zu anschließenden Lerngelegenheiten und empirische Validierungen.

Der vorliegende Beitrag liefert einen Überblick zur Entwicklung einer Anwendung eines 360-Grad-Videos für eine VR-Brille mit einer lokalen Klimazukunftssimulation innerhalb der BNE an der Universität Augsburg für alle Studierende. Im Entdeckungszusammenhang wurde der Prozess der didaktischen Komplexitätsreduktion nachgezeichnet in Bezug auf die Berücksichtigung von Diversitätskategorien bzw. -paradigmen das Design des Videos mit grundlegenden Zielen, den einzelnen Elementen und beispielhaften Verdeutlichungen aus dem Storyboard. Über die bisher erfolgten erprobenden Einsätze der VR-Brille, ist die Konzeption für unterschiedliche Veranstaltungen der Universität vorbereitet. Interessant wäre zudem die Erforschung des Einsatzes an Schulen. Eine zukünftig empirisch zu erforschende Frage lautet: Wie beeinflusst die VR die Lernziele bzw. Kompetenzen und welche Prozesse unterstützen die Lernzielerreichung?

Das Projekt KlimA-VR zeigt die Komplexität der fachlichen und didaktischen Komplexitätsreduktion in der Bildung, um globale Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung greifbar zu machen. Zukünftige Forschungen sollten die langfristigen Auswirkungen dieses Bildungsmediums empirisch untersuchen. Auch könnte der Einsatz an weitere Bildungskontexte, wie z.B. Schule und Unternehmen, adaptiert werden, um eine umfassende und nachhaltige Wirkung hin zu mehr Nachhaltigkeit zu erzielen.

Literatur

- Auferkorte-Michaelis, N., & Linde, F. (Hg.) (2018). *Diversität lernen und lehren – ein Hochschulbuch*. Verlag Barbara Budrich. doi: 10.25656/01:15847
- BNE-Portal (2019). *Was ist BNE?* Bne-portal. <https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/was-ist-bne/was-ist-bne.html>

- Bilandzic, H., & Kalch, A. (2021). Fictional Narratives for Environmental Sustainability Communication. In F. Weder, L. Krainer, M. Karmasin (Hg.). *The Sustainability Communication Reader. A Reflective Compendium* (S. 123–142). Springer Fachmedien. doi: 10.32745/9783954666270
- Blomberg, G., Renkl, A., Sherin, M. G., Borko, H., & Seidel, T. (2013). Five research-based heuristics for using video in pre-service teacher education. *Journal for Educational Research Online*, 5(1), 90–114. doi: 10.25656/01:8021
- Bräu, K. (2022). Heterogenität – Diversität – Ungleichheit. Forschung und Diskurse. In A. Hartinger, M. Dresel, E. Matthes, U. Nett & K. Peuschel (Hg.), *Lehrkräfteprofessionalität im Umgang mit Heterogenität: theoretische Konzepte, Förderansätze, empirische Befunde*. (S. 41–59). Waxmann.
- Corti, A., & Pronzini, A. (2016). Homogenität und Diversität – Klimawandel als Risiko in der funktional differenzierten Gesellschaft. In C. Besio, G. Romano (Hg.), *Zum gesellschaftlichen Umgang mit dem Klimawandel. Kooperationen und Kollisionen* (S. 85–115). Nomos.
- Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology*, 19(2), 272–309. doi:10.1080/15213269.2015.1015740
- Fischer, D., Selm, H., Sundermann, A., & Storksdieck, M. (2020). Storytelling for Sustainability: A Definition and Its Implications for Education and Communication. In P. Molthan-Hill, D. Baden, T. Wall, H. Puntha & D. Baden (Hg.), *Storytelling for Sustainability in Higher Education: An Educator's Handbook* (S. 38–51). Routledge.
- Gryl, I., & Budke, A. (2016). Bildung für nachhaltige Entwicklung zwischen Utopie und Leerformel? Potentiale für die Politische Bildung im Geographieunterricht. In A. Budke & M. Kuckuck (Hg.), *Politische Bildung im Geographieunterricht* (S. 57–75). Franz Steiner Verlag.
- Lang-Wojtasik, G. (2022). *Globales Lernen für nachhaltige Entwicklung: Ein Studienbuch*. utb.
- Linden, van der S., Maibach, E., & Leiserowitz, A. (2015). Improving public engagement with climate change: Five »best practice« insights from psychological science. *Perspectives on Psychological Science*, 10(6), 758–763. <https://doi.org/10.1177/1745691615598516>
- Mühlhoff, R., & Schütz, T. (2019). Die Macht der Immersion. Eine affekttheoretische Perspektive. *Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften*, 19(1), 17–34. <https://doi.org/10.25969/mediarep/12593>
- Rauch, N., Streissler, A., & Steiner, R. (2008). *Kompetenzen für Bildung für Nachhaltige Entwicklung (KOM-BiNE). Konzepte und Anregungen für die Praxis*. Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur.
- Riegger, M., & Negele, M. (2022). Religionsbezogenen Unterrichtsstörungen mit Professionalität begegnen (ReliProfi). Präkonzepte und Vorurteile diagnostizieren, simulieren und bearbeiten (2022). In A. Hartinger, M. Dresel, E. Matthes et al. (Hg.). *Lehrkräfteprofessionalität im Umgang mit Heterogenität: theoretische Konzepte, Förderansätze, empirische Befunde* (S. 239–252). Waxmann.
- Rosendahl, P., & Wagner, I. (2023). 360° videos in education – A systematic literature review on application areas and future potentials. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11549-9>

- Sailer, M., Schultz-Pernice, F., & Fischer, F. (2021). Contextual facilitators for learning activities involving technology in higher education: The C-model. *Computers in Human Behavior*, 121, 106794. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106794>
- Schwarz, M. I., & Mauersberger, A. (2023). Verkörperte Bildung durch die virtuelle Realität THE SHAPE OF US: Empirische Befunde, didaktisches Design und bildungstheoretische Schlüsse. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 51(AR/VR-Part 2), 430–459; <https://doi.org/10.21240/mpaed/51/2023.01.27.X>
- Stark, K. S., Wekerle, Ch., Bischoff, A. et al. (2023). A heuristic framework for video-based teaching and learning scenarios in higher education, *Journal of Research on Technology in Education*, <https://doi.org/10.1080/15391523.2023.2242980>
- Stenberdt, V. A., & Makransky, G. (2023). Mastery experiences in immersive virtual reality promote pro-environmental waste-sorting behavior. *Computers & Education* 198, 104760. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104760>
- Sukalla, F. (2019). *Narrative Persuasion (Konzepte der Medien- und Kommunikationswissenschaft*, 22). Nomos.
- Toepfer, G. (2020). Diversität. Historische Perspektiven auf einen Schlüsselbegriff der Gegenwart. *Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History*, 17(1), 130–144.
- Valentin, K. & Zenrum für Lehrerinnen- und Lehrerbildung der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (2021). *BNE in der Lehrkräftebildung. Eine Handreichung zum Einstieg für Dozierende an Hochschulen in eine Bildung für nachhaltige Entwicklung*. PantherMedia. <https://zfl.fau.de/wp-content/uploads/Valentin-BNE-Lehrkraeftebildung-aktualisiert.pdf>
- Voigt, B. (2020). *360° Videos: Ein Überblick über die Entwicklung*. Filmemachen. <https://www.filmmachen.de/film-grundlagen/technische-grundlagen/360-videos-ein-ueberblick-ueber-die-entwicklung>
- Wiater, W. (2007). Elementarisierung als Problem der Didaktik. In E. Matthes et al. (Hg.), *Elementarisierung im Schulbuch* (S. 25–36). Klinkhardt.

