

Themenheft Nr. 47:

Immersives Lehren und Lernen mit Augmented und Virtual Reality – Teil 1.

Herausgegeben von Josef Buchner, Miriam Mulders, Andreas Dengel und Raphael Zender

## Förderung der emotionalen und sozialen Kompetenzen mit XR-Medienkunstprojekten

### Eine Skizze zur Begründung und Aufstellung der ersten Rahmenbedingungen

Anna Zembala<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Katholische Hochschule Nordrhein-Westfalen

#### Zusammenfassung

*Das gegenwärtig starke Interesse an Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) bzw. Extended Reality (XR) auch Mixed Reality (MR) genannt – einer Mischform der AR- und VR-Umgebung – stellt eine Chance dar, sich mit den aktuellen didaktischen und pädagogischen Herausforderungen des schulischen und außerschulischen Lernens auseinanderzusetzen. Während die kognitiven Kompetenzen in Lernprozessen in multimedialer XR-Umgebung oft berücksichtigt werden, werden die emotionalen und sozialen Kompetenzen selten bedacht. Sowohl die gegenwärtigen Medienkunstprojekte als auch positive (SEL) und transformative Lerntheorien (Illeris) können neue Impulse für XR-Bildungsprojekte geben, die eben emotionale und soziale Kompetenzen einbeziehen und fördern. Nicht die Technologie oder die Endgeräte sollten über die Qualität der XR-Bildungsprojekte entscheiden, sondern die Inhalte, mit denen sie sich insbesondere gut fördern lassen, eine positive Lernatmosphäre, zu der sie beitragen und die Persönlichkeitsförderung, die sie unterstützen können.*

#### Promoting Emotional and Social Competencies with XR Media Arts Projects. An Abstract of the Rationale and Draft Framework

#### Abstract

*The current strong interest in Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR), Mixed Reality (MR) or Extended Reality (XR) – all of the foregoing forms hereafter – presents an opportunity to address the also current didactic and pedagogical challenges of learning in and out of school. While cognitive competencies are often considered in the learning processes in multimedia XR environments, emotional and social competencies rarely receive attention. Current media arts projects, as well as positive (SEL) and transformative learning theories (Illeris) can provide new ideas for XR education projects that account for*

*and promote emotional and social competencies. It is not the technology or the specific devices that should determine the quality of the XR educational projects, but the content they can promote, the positive learning atmosphere they can contribute to, and the personal development they can support.*

## 1. Notwendigkeit der XR-Lernprojekte

Unübersehbar etablieren sich aktuell in vielen Bereichen unseres Lebens immer wieder neue digitale Anwendungen. Dies erfordert einen Blick auf die Potenziale dieser Anwendungen in Lernprozessen. Wir sind konfrontiert mit Virtueller Realität (VR), Augmented Reality (AR) oder Mixed bzw. Extended Reality (XR), wenn unterschiedliche reale Abbildungen wirklicher oder imaginärer Objekte, Prozesse oder Situationen in dafür vorgesehenen, mehr oder weniger immersiven Universen, Simulationen oder Schnittstellen zwischen realen und digitalen, Off-/Online-Anwendungen auftreten. Im Folgenden wird der Begriff der Extended Reality (XR) verwendet, da er alle möglichen Formen immersiver Umgebungen umfasst und die Unterschiede zwischen Virtueller Realität (VR) und Augmented Reality (AR) für die einführende Diskussion des Themas zunächst nicht entscheidend sind.

Ende 2021 meldete sich die Online-Plattform «Facebook» zu Wort und verkündete ihr zentrales Projekt für die Zukunft: «(Wir) richten eine Metaverse-Produktgruppe ein, um die Teams zusammenzubringen, die sich auf den verantwortungsvollen Aufbau dieses ehrgeizigen Projekts konzentrieren» – so der «Facebook»-Manager Andrew Bosworth (Frankfurter Allgemeine 2021). Das Kofferwort «Metaverse» (deutsch «Metaversum») geht auf den Science-Fiction-Roman Snow Crash (1992) von Neal Stephenson zurück und setzt sich aus den Begriffen «Meta» und «Universum» zusammen. In diesem Sinne können digitale, virtuelle, erweiterte, 3D- und reale Räume zu einer Einheit («Metaverse») verbunden werden und sowohl realen Nutzern als auch ihren Avataren zur Verfügung stehen. Der Nachfolger der Online-Plattform Facebook, die «Meta» Plattform (meta.com), will nun Virtual-Reality-Headsets oder Smart Screens einsetzen, die den Nutzenden ihrer Online-Dienste trotz realer räumlicher Trennung das Gefühl geben sollen, einander nahe zu sein und so miteinander kommunizieren zu können. Wie lange die Idee von «Metaverse» aufrechterhalten wird, lässt sich derzeit noch nicht abschätzen. Zur Pflege sozialer Kontakte, zur Unterhaltung oder zum Experimentieren mit neuen Anwendungen könnte es das gleiche Potenzial haben wie andere Online-Netzwerke. In den Online-Videospielen «Roblox», «Fortnite» oder «Animal Crossing: New Horizons» bauen die Spielenden ihre eigenen Spielwelten auf. Sie sind dann nicht weit von einem «Metaversum» entfernt.

Verspricht das «Metaverse» realen Menschen eine Betätigung mittels ihrer Avatare in virtuellen/erweiterten Welten, so strebt die Plattform «Matterport» (matterport.com) an, real existierende Immobilienobjekte in eine digitale Welt zu übertragen.

Virtuelle 3D-Rundgänge durch Ausstellungsräume, Miet- oder Verkaufsobjekte werden möglich. Darüber hinaus kann man mit einer Technologie von NFT (Non-Fungible Tokens) virtuelle, digitale Güter erwerben. Die Online-Plattform «SuperRare» ermöglicht es beispielsweise, digitale Kunstwerke zu sammeln, zu tauschen und zu erwerben. Im März 2021 wurde dort das Kunstwerk «Mars House» (Kim 2020), das weltweit erste digitale NFT-Haus der kanadischen Medienkünstlerin Krista Kim, für 288 Ether (ca. 512.000 \$) verkauft (Kim 2020; Kurutz 2021). Viele Medienkünstler experimentieren mit verschiedenen Formen einer erweiterten Realität (XR). Der virtuelle Designer und Architekt Anthony Authié begrüsst die digitalen Technologien und sagt, dass sie ihm erlauben, seine Kreativität zu entwickeln:

«Die Digitalisierung hat die Entwicklung neuer Formen der Architektur ermöglicht und erlaubt uns, die Grenzen des Berufes ohne die Zwänge der Schwerkraft, der Finanzen und der Verwaltung zu erweitern. (...) Wir können also unserer Fantasie freien Lauf lassen, frei denken und die wildesten Träume verwirklichen, die in unseren Köpfen Gestalt annehmen» (Fairs 2021).

Allerdings ist heute schwer abzuschätzen, welche Erfolge die NFT-Kunstsammlungen erwarten können. Da die Digitalität unweigerlich in unsere Alltagswelt eingedrungen ist, brauchen wir didaktische und pädagogische Konzepte, die helfen, die neuen Herausforderungen zu verstehen. Die Auseinandersetzung mit Medienkunst kann neue Ressourcen für didaktische und pädagogische Projekte erschliessen. Erste Erfahrungen mit virtuellen Realitäten, den NFT-Objekten oder experimentellen Apps und Online-Plattformen sowie eine reflexiv-kritische Auseinandersetzung damit Erfahrungen können auf diese Weise gesammelt werden. Seit den 1990er-Jahren beschäftigen sich Medienkünstler mit den unterschiedlichen Qualitäten virtueller Welten sowie deren ethischen und moralischen Fragen (Dinkla 1997). Künstler wie Bill Viola, Lynn Hershmann-Leeson oder das Künstlerkollektiv Studio Azzurro hinterfragen in verschiedenen XR-Kunstprojekten medial unsere menschliche Suche nach Transzendenz, unseren Glauben oder die Erwartung, dass hinter realen Objekten oder Situationen eine andere Dimension unserer Wahrnehmung vermutet werden könnte.

Dank der voranschreitenden Entwicklung digitaler Anwendungen sind die technischen Voraussetzungen für neue pädagogische und didaktische XR-Bildungsprojekte realisierbar. Mit einer offenen Online-Plattform wie «Roblox», einer AR-App wie «Artvive» oder einer kostenlosen Software für Head-Mounted Displays («Till Brush Toolkit») ist es heute möglich, mit Kindern und Jugendlichen über Smartphones und/oder Tablets hochwertige XR-Kunst- und/oder -Bildungsprojekte durchführen (Camuka und Peez 2017; Meik und Peez 2019; Peez 2020; Heidloff, Kranz, und Pawelzyk 2020).

## 2. Notwendigkeit weiterer Lernziele

Bislang konnte man den Eindruck gewinnen, dass die vorhandenen didaktischen XR-Lernprojekte die neuen digitalen Anwendungen an die bestehenden Lernmethoden anpassen wollen. Die kognitiven Aspekte des Lernens stehen nach wie vor im Vordergrund. Im Folgenden wird auf die Notwendigkeit eingegangen, die emotionalen und sozialen Aspekte im Lernprozess zu berücksichtigen.

Eine aktuelle Metastudie «A Systematic Review of Immersive Virtual Reality Applications for Higher Education: Design Elements, Lessons Learned, and Research Agenda» (Radianti et al. 2020) die sich mit den Erfahrungen mit VR-Anwendungen im Hochschulkontext befasst, zeigt, dass zwei Drittel der Studien (68%) die technischen Feinheiten von VR-Anwendungen im Blick haben, aber keine Lerntheorien einbeziehen. Die Evaluierung der VR-Projekte befasst sich meist mit ihrer Nutzbarkeit, die Lernziele finden sich meist nur in der Vermittlung von prozeduralem, praktischem und deklarativem Wissen. Beispiele waren Brandschutz, Chirurgie, Krankenpflege und Astronomie. (Radianti et al. 2020, 21f.).

Darüber hinaus betrachten VR-Anwendungen, die darauf abzielen, Kompetenzen wie Kommunikation oder Soft Skills zu trainieren, Problemlösungsfähigkeiten hauptsächlich in einem technischen Kontext. Die wenigen Studien, die ihr Forschungsdesign auf Lerntheorien stützen, orientieren sich an Lernmethoden und sind heterogen; sie gehen von Behaviorismustheorie, Simulationstheorien, experimentellem Lernen, operativem Lernen, generativem Lernen, spielbasiertem Lernen oder kontextuellem Lernen aus.

In einer weiteren vor Kurzem erschienenen Studie (Mulders, Buchner, und Kerres 2020), die ebenfalls die Rahmenbedingungen erfolgreicher AR-/VR-Anwendungen untersuchte, verwendeten die Autor:innen die Kognitive Theorie des Multimedialen Lernens als theoretische Grundlage (CTML, Cognitive Theory of Multimedia Learning) nach Mayer (2002). Kern von Mayers Konzept ist es, nicht das Auswendiglernen auf dem Weg zum weiteren Wissenserwerb zu unterstützen, sondern sinnstiftendes Lernen (meaningful learning) anzustreben. Traditionelles Lernen fördert demnach oft nur die Fähigkeit, «sich an den Stoff zu einem späteren Zeitpunkt in der gleichen Art und Weise[,] wie [er] während des Unterrichts präsentiert wurde» zu erinnern (Mayer 2002, 226). Sinnvolles, nachhaltiges Lernen hingegen basiert auf mehreren Kompetenzen. Es geht darum, Transferleistungen zu erbringen, das Gelernte anzuwenden, um neue Probleme zu lösen, neue Fragen zu beantworten oder das Weiterlernen eines neuen Stoffes zu bewältigen. Die Entscheidung zugunsten des meaningful learnings brachte eine überarbeitete Taxonomie der Lernziele mit sich. Mit der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens werden demnach das Verstehen, Anwenden, Analysieren, Bewerten und Gestalten als Lernziele angestrebt. Lernen ist als eine generative Tätigkeit zu betrachten:

«[Hier] ist Lernen ein Wechselspiel zwischen bereits gespeicherten Informationen und neuen Reizen und ist dann effektiv, wenn die aktive kognitive Verarbeitung des Lernenden angeregt wird. In der CTML wird die aktive kognitive Verarbeitung dadurch angeregt, dass die Lernenden das relevante Material auswählen, es in eine kohärente Struktur einordnen und es mit dem Vorwissen integrieren» (Mulders, Buchner, und Kerres 2020, 209).

Dies sind relevante Überlegungen, die zu praktischen didaktischen Lösungsvorschlägen führen, zum Beispiel dass Lerninhalte in der komplexen multimedialen Lernumgebung einer VR-Anwendung in kleine, sinnvolle Einheiten unterteilt werden müssen oder dass keine multimediale Lernumgebung ohne eine Einführung oder Verknüpfung mit den vorhandenen Wissensseinheiten genutzt werden sollte.

Die Autoren der Forschungsstudien argumentieren als Fachdidaktiker, für die eine komplexe mediale Lernumgebung dem Wissenszuwachs oder den Transferfähigkeiten der Lernenden zugutekommt. Keine der besprochenen Studien befasst sich mit der Frage, wie soziale und emotionale Kompetenzen Lernprozesse beeinflussen können und wie diese mit den neuen XR-Anwendungen gefördert werden könnten (vgl. Dengel und Mägdefrau 2018).

Dabei ist die Förderung emotionaler und sozialer – bzw. intra- und interpersonaler – Kompetenzen im Zusammenhang mit dem Wissenserwerb von Bedeutung (CASEL o. J.; Pellegrino und Hilton 2012; Diamond 2010; Diamond 2014): Alle drei Aspekte – Wissenserwerb, Emotionen und soziale Kompetenzen – bedingen sich gegenseitig und machen erst in ihrem Zusammenspiel einen Lernprozess aus. Dank dieser theoretischen Grundlage können Lernmethoden besser von den Lernzielen unterschieden werden. Die Lernziele sind komplexer und heterogener. Spielerisches, exploratives oder spielbasiertes Lernen werden didaktischen Vermittlungsmethoden zugeordnet. Die Wechselwirkung, die alle am Lernprozess Beteiligten – Lernende, ihre Eltern/Erziehungsberechtigten, Lehrpersonen, Bildungseinrichtungen, Schulen usw. – betrifft, sollte ebenfalls in die Überlegungen einbezogen werden (vgl. Dengel und Mägdefrau 2018; Kankaraš, Feron, und Renbarger 2019). Knud Illeris (2007) unterstreicht dies in seiner Lerntheorie deutlich. Für ihn stellt der Lernprozess eine dialogische Einheit dar, die sowohl aus einer Interaktion zwischen einem Individuum und seiner materiellen und sozialen Umgebung als auch aus einem inneren geistigen Aneignungsprozess besteht. Das Lernen ist gleichzeitig auf einer individuellen und auf einer gesellschaftlichen Ebene zu verstehen. Für Illeris sind die Lernergebnisse zwar individuelle Phänomene, sind jedoch immer sozial und gesellschaftlich geprägt (Illeris 2007, 253). Aus psychologischer Sicht werden bei individuellen Lernprozessen sowohl kognitive Strukturen des Wissens und Verstehens als auch dynamische Muster von Emotionen und Motivationen aktiviert und entwickelt. So sind Wissensstrukturen immer auch emotional geprägt und Motivationen enthalten inhaltsbezogene

Merkmale. Lernen dient nicht nur dem Wissensaufbau oder -transfer, sondern auch der Entwicklung der Identität. Illeris fasst diesen Sachverhalt wie folgt zusammen:

«Die internen psychologischen Prozesse können überwiegend kumulativen (mechanischen), assimilativen (additiven), akkommodativen (transzendenten) oder transformativen (persönlichkeitsverändernden) Charakter haben. Durch kumulative Prozesse werden neue Strukturen und Muster aufgebaut, während durch assimilative Prozesse neue Elemente zu bereits bestehenden Strukturen und Mustern hinzugefügt werden. Durch akkommodierende Prozesse werden bestehende Strukturen und Muster dissoziiert und rekonstruiert, sodass neue assimilative Konstruktionen stattfinden können. Und durch transformative Prozesse gibt es gleichzeitige Rekonstruktion mehrerer Strukturen und Muster über die Lerndimensionen hinweg. Akkommodierende und transformative Prozesse werden aktiviert, wenn das Individuum auf Impulse oder Situationen trifft, die es auf der Grundlage der bestehenden Strukturen und Muster nicht bewältigen kann» (Illeris 2007, 254).

Dieses Verständnis von Lernen, das sowohl Wissenserwerb als auch Identitätsbildung umfasst und nicht immer auf vorhandenem Wissen aufbaut, lädt zu innovativen medialen XR-Bildungsprojekten ein, unabhängig davon, wie die emotionalen und sozialen Kompetenzen oder die Eigendynamik der Lernprozesse zunächst im Detail definiert werden.

Paradoxerweise könnte man auf eine zeitliche Parallele zwischen der Entwicklung digitaler XR-Technologien und Lerntheorien hinweisen, die sich auf das Emotionale und Soziale in Lernprozessen konzentrieren. 1994 veröffentlichten Paul Milgram, Haruo Takemura, Akira Utsumi und Fumio Kishino ihre Parameter für die Beschreibung der AR-/VR-Projekte. Der wissenschaftliche Diskurs orientiert sich bis heute an den damals etablierten Schemata: wie der Bezug zur realen Welt gestaltet wird, wie immersives Eintauchen stattfindet und wie die dargestellten Objekte betrachtet werden (vgl. Zembala 2019). Im gleichen Jahr kam es zur Gründung von CASEL (Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning), einer Organisation, die sich um die Implementierung des sozialen und emotionalen Lernens (SEL) im breiten schulischen und gesellschaftlichen Kontext bemüht. Die Initiative ging aus einer Kooperation mehrerer Pädagog:innen und Wissenschaftler:innen hervor, die sich für eine positive Entwicklung von Kindern und Jugendlichen einsetzten. In diesem Kontext wird auch von einer Bewegung positiver Erziehung gesprochen. 1996 veröffentlichte Daniel Goleman sein grundlegendes Buch «Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ», das seitdem das Denken über Emotionen und ihre Rolle in unserem Leben prägt. Die CASEL, die von Goleman unterstützt wird, brachte 1997 ihre erste Forschungsstudie heraus: «Promoting Social and Emotional Learning: Guidelines

for Educators» (Elias et al. 1997), eine Veröffentlichung, die das Forschungsfeld eindeutig umriss, evidenzbasierte Studienergebnisse zeigte und zur Akzeptanz des SEL-Konzeptes wesentlich beitrug.

Ende der 1990er-Jahre begann eine weitere theoretische Prämisse, die Positive Psychologie, an Bedeutung zu gewinnen. Unterschiedliche wissenschaftliche Forschungsprojekte – insbesondere von Martin Seligman (1992, 1995, 2002, 2011) – griffen neue Themen auf: Grundlagen des individuellen, aber auch sozialen Wohlbefindens sowie die Qualitäten eines lebenswerten, erfüllten, glücklichen Lebens. Infolge dieser Entwicklung werden seither positive Emotionen, positive individuelle Charaktereigenschaften, gute soziale Beziehungen oder auch positiv orientierte Einrichtungen und Institutionen systematisch untersucht, die sich für das Wohlbefinden ihrer jeweiligen Gemeinschaften und Strukturen einsetzen. Das «Netzwerk Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung» der Vereinten Nationen («United Nations Sustainable Development Solutions Network») veröffentlichte 2012 zum ersten Mal den «World Happiness Report» (Helliwell et al. 2012). Von diesem Zeitpunkt an werden die Länder in regelmässigen Abständen danach eingestuft, wie sie das Wohlbefinden ihrer Bürger fördern. 2016 wurde der Internationale Tag des Glücks offiziell auf den 20. März festgelegt. Die OECD, Trägerin der PISA-Studie, führt aktuell eine dreijährige Studie durch (SSES, «Survey on Social and Emotional Skills», 2021), in die die Erfahrungen der CASEL und die Erkenntnisse der Positiven Psychologie eingehen. In ihr werden die individuellen emotionalen und sozialen Faktoren im Leben von Schüler:innen, aber auch Lehrenden, Eltern/Erziehungsberechtigten und Schulsystemen untersucht. Auch im deutschsprachigen Raum gibt es vereinzelt Hinweise auf SEL im schulischen Kontext (Clearing House Unterricht 2019a, 2019b, 2019c; Huber und Krause 2017; Reicher 2010).

Es ist inzwischen unbestritten, dass emotionale und soziale Kompetenzen erlernt werden können. Ihre systematische Förderung wirkt sich positiv auf die schulischen Leistungen der Schüler:innen aus. Förderprogramme haben ihre Berechtigung und zeigen Wirkung – sowohl im Vorschulalter als auch in der weiterführenden Schule (Clearing House Unterricht 2019a). Die Überzeugung, dass die emotionalen und sozialen Aspekte unserem Leben und den Lernprozessen eine unverzichtbare Grundlage geben, wurde umso stärker, je komplexer die digitale Technologie und je immersiver ihre Möglichkeiten wurden. Zumindest ist dies der Eindruck, der in den letzten Jahren gewonnen werden konnte. Neue didaktische und pädagogische Lernprojekte, die die Potenziale digitaler Technologien einbeziehen, können die Chance bieten, sowohl kognitive als auch emotionale und soziale Kompetenzen zu fördern – wie es in einigen Medienkunstprojekten bereits experimentell erprobt wird.

Das Verständnis dessen, was soziale und emotionale Kompetenzen sind oder welche ihrer Aspekte besonderes relevant sind, ist nicht konstant und wird interdisziplinär – in der Psychologie, Philosophie, Neurowissenschaften, Erziehungswissenschaften

etc. – diskutiert. Kastner et al. (2021) haben bereits darauf hingewiesen, dass eine bloße Beschäftigung mit Kunst nicht zwangsläufig emotionale oder soziale Kompetenzen fördern muss. Diese Lernziele müssen gezielt mit pädagogischen und psychologischen Lerninhalten aufbereitet werden. Im Sinne der Studie «Designing Visual-Arts Education Programs for Transfer Effects» (Kastner et al. 2021) stellt sich die Frage, auf welche Unterschiede in der Auseinandersetzung mit einer klassischen und mit einer XR-Medienkunst man im Erwerb der intra- und/oder interpersonellen Kompetenzen hinweisen kann.

Darüber hinaus kann man auf einen gewissen Dualismus im Umgang mit der Medienkunst hinweisen. Im schulischen Kontext sind Themen der Kunstgeschichte und das handwerkliche Können von Interesse. In einer ausserschulischen Auseinandersetzung können weitere individuelle Interessenschwerpunkte hinzukommen. Keuchel (2019), die die Wirkung der kulturellen Bildung in formalen und non-formalen Kontexten untersucht, stellt fest, dass im non-formalen Setting eine subjektstärkende Orientierung zu nennen ist:

«Es geht hier um die Stärkung individueller Haltungen und Positionierungen, letztlich um die Frage der eigenen Identitätsbildung. Um neue, eigene Standpunkte zu entdecken, lädt das Medium der «Künste» zum Perspektivwechsel ein, Alltägliches wird in einen neuen künstlerischen Kontext gesetzt und damit Bestehendes in seiner bisherigen Deutung hinterfragt» (Keuchel 2019).

XR-Bildungskunstprojekte könnten eine Lücke zwischen formaler und non-formaler Bildung schliessen, wenn sie sich stärker an den Interessen der Lernenden orientieren, die transformativen Aspekte der Lerntheorie nach Illeris berücksichtigen und geeignete Konzepte zur gezielten Förderung von Emotionen und sozialen Kompetenzen entwickeln. Im Sinne der strukturalen Bildung können sie zur Transformation bestehender schulischer Strukturen beitragen (Jörissen und Marotzki 2009) und die Verzahnung von schulischem Curriculum und an eigenen Lerninteressen orientierter Bildung festigen.

In diesem Kontext taucht eine wichtige Frage auf, die die Bewertung der schulischen Leistung betrifft. Wenn die Förderung der Emotionen und sozialen Kompetenzen gezielt angestrebt wird, sollten denn auch die in diesen Bereichen erreichten Ergebnisse evaluiert und benotet werden? Transparent formulierte Lernziele könnten dazu führen, dass die Bewertung kognitiver Leistungen durch ein Feedback aus Kompetenzbereichen des Emotionalen und Sozialen ergänzt wird. Dabei sollte die Tatsache bedacht werden, dass diese Kompetenzen eine längere Zeit für ihre Herausbildung benötigen und in ihrer Entwicklung immer offen und dynamisch bleiben. Ein Feedback kann als Gelegenheit zur Reflexion oder Selbstreflexion verstanden werden.



### 3. Lernmethode und XR-Bildungskunstprojekte

Die von Kämpf-Jansen begründete und etablierte ästhetische Forschung (2001; Blohm et al. 2005) oder die aktuelle wissenschaftliche Auseinandersetzung mit digitalen Kunstprojekten der kulturellen Bildung (Jörissen, Kröner, und Unterberg 2019) weisen auf Gemeinsamkeiten und Schnittstellen zwischen Forschung und Kunst hin. Wenn in der ästhetischen Forschung die künstlerische Vorgehensweise in wissenschaftlichen Denkmustern aufgefasst wird, verdeutlichen die jüngsten Diskurse, dass in der Zeit der Digitalität neue Freiräume dafür entstanden sind und das Ästhetische ebenfalls im Kontext des Kulturellen, Gesellschaftlichen, Technologischen und Medialen zu verstehen sei. Eine weitere Begründung, *Kunst als Methode des Forschens* zu sehen, kann die Akademisierung künstlerischer Berufe geben. Gegenwärtig kann man auf diverse Auslegungen des Forschungsanspruchs innerhalb der Künste verweisen. Sie reichen von den Hinweisen auf die ästhetischen Elemente in der Wissenschaft über interdisziplinäre Forschungsprojekte zwischen Künstler:innen und Forschenden, Ateliers als Forschungslabore, Förderung der kreativen Wirtschaft, Annäherung der wissenschaftlichen Forschungsmethoden an das Kreative und Künstlerische und umgekehrt bis hin zur selbstverständlichen Gleichberechtigung unterschiedlicher Vorgehensweisen – der künstlerischen und der wissenschaftlichen (Bippus 2009; Ritterman, Bast, und Mittelstraß 2011; Tröndle und Warmers 2012). Medienkunstprojekte entstehen tatsächlich in komplexen Wissenschaftslaboren, wo ganze Teams aus unterschiedlichen Professionen zusammenarbeiten – Programmierende, Techniker:innen, Architekt:innen, Kunsthistoriker:innen, Handwerker:innen, Fachwissenschaftler:innen, Personalmanager:innen etc. Mit einer gewissen Offenheit für die unterschiedlichen Ansätze über Forschung und Kunst lässt sich – im Hinblick auf die Medienbildungsprojekte verkürzt zusammengefasst – sagen, dass die Medienkunst abhängig von Themen und künstlerischen Methoden als eine experimentelle, gewollte und reflektierte Selbstbeobachtung im medialen Kontext betrachtet werden kann, die es der Medienpädagogik und -didaktik ermöglicht, relevante Informationen über die Lernprozesse zu gewinnen und diese auch zu fördern.

Es liegt nahe, die virtuelle, immersive XR-Umgebung für Trainingseinheiten einzusetzen, da so konkrete Kompetenzen und Tätigkeiten in unterschiedlich realen Simulationen geübt werden können. Wie die vorangegangene Diskussion aktueller Forschungsstudien gezeigt hat, haben auch viele XR-Bildungsprojekte dies als Lernziel formuliert. Im Kontext der transformativen Lerntheorie und der Möglichkeiten der ästhetischen Forschung mit digitalen Kunstprojekten sollten die praxisnahen Lernziele kritisch hinterfragt werden:

«The way to deal with this is not to employ some cunning methods and activities but rather to try to detect whether the learners actually have any serious interest in the intended transformations and, if so, where these interests are subjectively rooted and how they can be addressed» (Illeris, 2014, 13).

Diese Haltung gegenüber Trainingseinheiten kann nicht nur die Identitätsbildung, sondern auch den Erwerb von Fähigkeiten – wie «Ich lerne, wie man lernt» – stärken. Sie befähigt die Lernenden, sich möglicher manipulativer Lernstrategien – z. B. in der Werbung oder im Gaming – bewusst zu werden und damit umzugehen.

#### 4. Neue Themen und Formate für die XR-Bildungsprojekte

Die Bedeutung der digitalen Technik wurde bereits erkannt (Krotz 2001; Krotz und Schulz 2014). Inzwischen lässt sich sagen, dass wie die Elektrizität und mit ihr die Medien Radio, Film und Fernsehen nun auch die Digitalität mit ihren eigenen Medien einen grundlegenden gesellschaftlichen Wandel herbeigeführt hat. Die Filmsprache, diverse Radio- und Fernsehformate haben sich erst im Lauf ihrer Geschichte entwickelt. Folglich ist davon auszugehen, dass die XR in Bezug auf ihre Sprache und Formate noch nicht ihr volles Potenzial erreicht hat. Während die Auseinandersetzung mit Kunst noch vor 30 Jahren überwiegend in öffentlichen Räumen stattfand, ist die Medienkunst heute in Online- und in privaten Räumlichkeiten präsent. Anfang 2021 konnten Kunstinteressierte an einem Medienkunstfestival («Unreal City at Home», 12.01.-9.02., Acute Art 2021) teilnehmen und auf öffentlichen Plätzen oder zu Hause virtuell-digitale Kunst betrachten bzw. sich an XR-Projekten beteiligen. Von August 2021 bis Februar 2022 fand in Düsseldorf (NRW Forum 2022) eine AR-Biennale statt, die AR-Medienkunstwerke in öffentliche und private Räume verlegt. Sie versucht, ein neues Publikum anzusprechen. Die Erzählformen sind interaktiv, die Betrachtungsregeln und Nutzungsbedingungen werden mithilfe spielerischer Elemente intuitiv vermittelt. Bei den Kunstwerken handelt es sich überwiegend um verschiedene digitale Objekte, die in die reale Umgebung hineinprojiziert werden, oder um kleine Überraschungsgeschichten. Das Medienstudio «Acute Art» stellt Medienkunstwerke teilweise kostenlos zur Verfügung und ermöglicht deren Betrachtung in der XR. In Marco Brambillas Videoinstallation «The four Temperaments» (2020) verkörpert die Schauspielerin Cate Blanchett vier verschiedene Charaktertypen, die auf die Persönlichkeitsklassifizierung des antiken griechischen Philosophen Galen zurückzuführen sind. Diesen vier Temperamenten werden entsprechende Farben zugeordnet: dem Sanguiniker das Gelb, dem Choleriker das Rot, dem Melancholiker das Blau und dem Phlegmatiker das Grün. Die verschiedenfarbigen Charaktertemperamente erscheinen jeweils in einer einzigen freischwebenden Kristallkugel, die die Betrachtenden mit einem und demselben Satz ansprechen. Auf diese Weise werden die Betrachtenden nicht nur mit eigenen Gefühlen konfrontiert, sondern auch mit den eigenen Vorstellungen darüber, was sie über die klischeehafte Kategorisierung der Persönlichkeiten denken. Zusätzlich erfährt das Kunstwerk von Brambilla durch eine AR-App eine Fortsetzung. Mit einem Smartphone lassen sich die bunten Kristallkugeln in beliebigen Settings filmen, fotografieren und weiterleiten. Jede und jeder moderiert

ihre und seine eigene Umgebung für die vier Temperamente, ist Teil des Medienkunstwerks selbst und begibt sich in eine Community von Menschen, denen Gleiches tun (Acute Art).

Noch greifbarer wird die Mischform der XR im Medienkunstprojekt «Earth Speakr» von Olafur Eliasson (2020). Es wurde anlässlich der deutschen Ratspräsidentschaft der EU 2020 ins Leben gerufen, vom Auswärtigen Amt gefördert und in Zusammenarbeit mit dem Goethe-Institut realisiert. In «Earth Speakr» lud Eliasson Kinder dazu ein, sich in einer Kunstaktion für den Planeten Erde einzusetzen, und versprach ihnen, Erwachsene über die Ergebnisse ihres Engagements zu informieren. Die Kunstaktion setzte die Nutzung von Augmented Reality voraus: Eine kostenlose App und eine interaktive Website ([www.earthspeakr.art](http://www.earthspeakr.art)), die in 25 Sprachen verfügbar und weltweit zugänglich war, standen hierfür zur Verfügung. Mit ihrer Hilfe nahmen sich die Kinder sprechend per Video auf und projizierten die Videoclips auf ausgesuchte Gegenstände, die dann in Form einer neuen virtuellen Animation das Gesagte mimten und nachsprachen. Auf diesem Weg entstanden zahlreiche Kurzanimationen/Videoclips, die auf die Internetseite des Projekts hochgeladen wurden. Da sie dort als kleine Pins auf einer Online-Weltkarte präsentiert sind, können sie immer wieder abgerufen und angeschaut werden. In diesem Kunstprojekt erweitert sich die AR zu einer online-virtuell-realen Umgebung und veranschaulicht noch einmal, über welche vielschichtigen Qualitäten die XR verfügen kann.

Darüber hinaus ist anzumerken, dass oft nicht die Inhalte über die Art der digitalen Realität entscheiden, sondern die Endgeräte, mit denen diese rezipiert werden. Betrachtet man zum Beispiel die 360°-Videos, die von Museen auf ihren Internetseiten präsentiert werden, nicht auf dem Computer, sondern auf einem Smartphone mit Unterstützung von Apps wie «Cardboard», erscheinen diese als immersive XR-Realitäten. Mithilfe dieser Apps lassen sich sogar eigene Fotos in XR-Qualität betrachten, was es jedem Nutzer und jeder Nutzerin erlaubt, sich erneut in real erlebte Situationen digital zu versetzen.

Die Episode mit dem Kunstwerk «Mars House» (Kim 2020) lässt vermuten, dass die Grenzen zwischen Medienkunst, Wirtschaft, Edutainment und Freizeitaktivität dünn und durchlässig sind. Einige Entwicklungen deuten darauf hin, dass XR-Kunstprojekte auch primär für spielerische und freizeitorientierte Umgebungen eingesetzt werden: «AREA 15» in Las Vegas (Nevada/USA), «Seismique» in Houston (Texas/USA) oder «Otherworld» in Columbus (Ohio/USA).

Insgesamt zeichnen sich die XR-Kunstprojekte durch grosse Heterogenität aus. Einige von ihnen sind – wie oben vorgestellt – hochkomplex und entstehen in multiprofessionellen Teams, andere werden beiläufig in individueller Einzelarbeit mit kostenlosen Apps erstellt. Sie können einem Wissenserwerb oder einer angenehmen Freizeitbeschäftigung dienen oder einmal mehr dem Innovativem, dem Ästhetischen oder dem Profit verpflichtet sein. Dies sollte bei der Suche nach neuen Impulsen für Bildungsprojekte berücksichtigt werden.

Zeitgenössische Künstler beziehen digitale Tools und Techniken in alle künstlerischen Prozesse ein. Neue Tools haben eine Anziehungskraft, weil sie zum Experimentieren und Ausprobieren einladen; sie geben Hoffnung auf etwas Neues. Aber sind sie für Jugendliche und Kinder vielleicht auch deswegen attraktiv, weil sich mit ihrer Hilfe die aktuellen Fragen und Lösungsvorschläge am besten erschliessen lassen? Die Tradition der Pop-Art mit ihrer festen thematischen Verankerung im Alltag und dem Bezug zu den damaligen gesellschaftlichen Fragen ist heute auch in der XR-Medienkunst zu spüren. Zu den wichtigsten Themen gehören: Medienkunst-Aktivismus, künstliches Leben und künstliche Intelligenz, Körper und Identitäten, Visualisierung von Daten und Algorithmen, Raumüberschreitungen, räumlich und/oder zeitlich versetzte Kommunikation, neue Rahmenbedingungen für öffentliche Räume, Biodiversität, Globalisierung und Nachhaltigkeit (vgl. Paul 2012). Die Verbreitung der Digitalität geht mit einem neuen Weltbild und einer neuen Haltung einher. Wenn von Globalisierung die Rede ist, geht es nicht um wirtschaftliche Möglichkeiten, sondern um gemeinsame Verantwortung; wenn von Ressourcen die Rede ist, geht es um deren Erhalt, Kommunikation findet oft unter Einbeziehung sozialer Netzwerke statt etc. Daraus ergeben sich sowohl Chancen als auch didaktische und pädagogische Herausforderungen, insbesondere im Hinblick auf die Nutzung sozialer Plattformen für die Bildungsprojekte oder Planung und Einschätzung der Konsequenzen von Onlineaktivitäten. Auch diese Aspekte müssen bei der Konzipierung didaktischer und pädagogischer Medienprojekte bedacht werden.

Interaktivität ist in fast allen Medienkunstwerken vorhanden. Trotz kritischer theoretischer Diskurse (vgl. Strzebkowski und Kleeberg 2002) bleibt sie aus didaktischer und pädagogischer Perspektive eine grosse Unbekannte. Beschreibungen der Interaktivität bleiben auf der Ebene der Gestik oder Bewegung, des Technischen und des Durchführbaren. Eine zielgerichtete Zusammenführung der visuellen Darstellung, Erzählung und Dramaturgie im Kontext eingeführter medialer Aktivitäten bleibt aus. Im Zusammenhang mit der Förderung von emotionalen und sozialen Kompetenzen müsste hierzu eine weitere Betrachtungsperspektive herangezogen werden. *Die Theorie der exekutiven Funktionen*, die Entscheidungsplanung, -findung, -prozesse und -durchführung in den Fokus stellt, könnte eine geeignete theoretische Grundlage darstellen. Aus dieser Perspektive könnten bestimmte Kompetenzen gezielt gefördert werden:

«eine Gruppe von Fähigkeiten, die uns helfen, uns auf mehrere Informationsströme gleichzeitig zu konzentrieren, Fehler im Auge zu behalten, Entscheidungen im Lichte der verfügbaren Informationen zu treffen, Pläne bei Bedarf zu revidieren, und dem Drang zu widerstehen, der Frustration zu unterliegen und überstürzt zu handeln» (Center on the Developing Child 2011, 3).

Aber insbesondere in diesem Kontext könnten die eingesetzten Elemente medialer Interaktivität auf ihre sinnhafte Wirksamkeit hin untersucht werden. Zugleich kommt damit eine weitere Herausforderung der medialen Lernumgebung zum Vorschein: Bisher wurden im schulischen oder außerschulischen Kontext Wissensinhalte zur Aufnahme, Verarbeitung, zum Transfer etc. angeboten – wie die Lernprozesse zustande kamen, blieb eine individuelle Leistung. Mit der Einführung interaktiver XR-Lernumgebungen können die Lernprozesse selbst sichtbar gemacht werden. Dies erfordert eine andere Lernatmosphäre und setzt eine Offenheit der Lernenden für die Sichtbarkeit ihrer Leistungen voraus, was auch Nicht-Verstehen, langsames Verstehen, Übersehen von Zusammenhängen etc. einschließt. Gleichzeitig eröffnet es aber auch die Möglichkeit, die Lernenden individuell zu fördern.

## 5. Fazit

Kulturelle Bildung muss ihre Lernziele nicht rechtfertigen. Genau wie alle anderen Wissensdisziplinen stellen die Künste einen wichtigen Teil menschlicher Erfahrung dar.

«In diesem Sinne sind sie ein eigenständiger Bildungsbereich. Schüler/innen, die eine Kunstform beherrschen, können darin einen Beruf oder eine Leidenschaft für ihr Leben entdecken. Aber für alle Kinder bieten die Künste eine andere Art von Verständnis als die Wissenschaften und andere akademische Fächer. Da es in den Künsten keine richtigen oder falschen Antworten gibt, geben sie den Schülern die Freiheit, zu erforschen und zu experimentieren. Sie sind auch ein Ort der Selbstreflexion und der persönlichen Sinnfindung» (Winner, Goldstein, und Vincent-Lancrin 2013, 22)

So fasst die Metastudie «Art for Art's Sake» ihr Forschungsergebnis zusammen. Gleichzeitig beweist die Metastudie, dass man auf viele Studienergebnisse verweisen kann, die belegen, dass die Beschäftigung mit der Kunst einen positiven Einfluss auf die curricularen Lernziele hat. Der vorgelegte Überblick zur Begründung und Aufstellung der ersten Rahmenbedingungen für XR-Bildungsprojekte geht über die Lernziele der Kunstpädagogik hinaus und schlägt vor, die in der Medienkunst gesammelten Erfahrungen als didaktischen Leitfaden für alle XR-Bildungsprojekte zu nutzen. Im Sinne einer aktiven ästhetisch-digitalen Forschung oder einer künstlerisch-innovativen Lernumgebung können somit transformative Lernprozesse zur Stärkung der Identitätsbildung gefördert werden. Es könnten nicht nur Emotionen, soziale Kompetenzen, Wohlbefinden oder akademische Lernkompetenzen gezielt angesprochen werden, sondern auch neue gesellschaftliche Themen, Ideen für Problemlösungen, Aufbau von Aktivitäten in Netzwerken oder soziales Engagement. Die Grenzen zwischen formaler und non-formaler Bildung könnten im schulischen Kontext durchlässiger

werden. Oft wird fälschlicherweise angenommen, die jungen «Digital Natives» seien alle mit gleichen Medienkompetenzen ausgestattet. Mit neuen XR-Bildungsprojekten könnte aber auch die Bildungsungleichheit unter ihnen im Hinblick auf ihre Medienkompetenzen gefördert werden.

## Literatur

- Acute art. o. J. Virtual reality & augmented reality art production. <https://acuteart.com/>.
- Acute Art. 2021. «Unreal city at home». Acute Art. <https://acuteart.com/artist/unreal-city/>.
- Bippus, Elke. 2012. *Kunst des Forschens. Praxis eines ästhetischen Denkens*. 2., unveränd. Auflage (Erstauflage 2009). Schriftenreihe des Instituts für Gegenwartskünste, Bd. 4. Zürich: Diaphanes.
- Blohm, Manfred, Christine Heil, Maria Peters, Andrea Sabisch, und Fritz Seydel, Hrsg. 2005. Über Ästhetische Forschung. Lektüre zu Texten von Helga Kämpf-Jansen. Kontext Kunstpädagogik, Bd. 5. München: kopaed.
- Brambilla, Marco. 2020. «The four temperaments». <https://www.marcobrambilla.com/the-four-temperaments>.
- Camuka, Ahmet, und Peez Georg, Hrsg. 2017. *Mit Smartphone und Tablet* [Themenheft]. *Kunst + Unterricht*, 415–16.
- CASEL. o. J. «About CASEL». <https://casel.org/about-2/>.
- Center on the Developing Child – Harvard University. 2011. *Building the brain's «air traffic control» system: How early experiences shape the development of executive function*. Working Paper, Bd. 11. Cambridge, MA: Harvard University. <https://46y5eh11fhgw3ve3ytpwxt9r-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2011/05/How-Early-Experiences-Shape-the-Development-of-Executive-Function.pdf>.
- Clearing House Unterricht. 2019a. «Soziales und emotionales Lernen in der Schule = bessere Leistungen?» Clearing House Unterricht. <https://www.clearinghouse.edu.tum.de/reviews/lehrstrategien-im-vergleich/soziales-und-emotionales-lernen-in-der-schule-bessere-leistungen/>.
- Clearing House Unterricht. 2019b. *Soziales und Emotionales Lernen (SEL): Definition und Kernkompetenzen*. Kurzreview, Bd. 24. München: TU. [https://www.clearinghouse.edu.tum.de/wp-content/uploads/2019/06/CHU\\_KR-24\\_Corcoran-2018\\_Kernkompetenzen-SEL.pdf](https://www.clearinghouse.edu.tum.de/wp-content/uploads/2019/06/CHU_KR-24_Corcoran-2018_Kernkompetenzen-SEL.pdf).
- Clearing House Unterricht. 2019c. *Soziales und Emotionales Lernen (SEL): Möglichkeiten der Förderung*. Kurzreview, Bd. 24. München: TU. Zugriff 9.3.2022. [https://www.clearinghouse.edu.tum.de/wp-content/uploads/2019/07/CHU\\_KR-24\\_Corcoran-2018\\_Fo%CC%88rdermo%CC%88glichkeiten-SEL.pdf](https://www.clearinghouse.edu.tum.de/wp-content/uploads/2019/07/CHU_KR-24_Corcoran-2018_Fo%CC%88rdermo%CC%88glichkeiten-SEL.pdf).

- Dengel, Andreas, und Jutta Mägdefrau. 2019. «Immersive learning explored: Subjective and objective factors influencing learning outcomes in immersive educational virtual environments». *IEEE Xplore/2019* (Vortrag von 2018), 608–15. <https://doi.org/10.1109/TALE.2018.8615281>.
- Diamond, Adele. 2010. «The evidence base for improving school outcomes by addressing the whole child and by addressing skills and attitudes, not just content». *Early Education and Development*, 5/2010, 780–93. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3026344/pdf/nihms254599.pdf>.
- Diamond, Adele. 2014. «Want to optimize executive functions and academic outcomes? Simple, just nourish the human spirit». In *Developing cognitive control processes: Mechanisms, implications, and interventions*, herausgegeben von Philip D. Zelazo, und Maria D. Sera, 205–32. Minnesota symposia on child psychology, 37. Hoboken, NJ: Wiley. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4210770/pdf/nihms-605270.pdf>.
- Dinkla, Söke. 1997. *Pioniere Interaktiver Kunst von 1970 bis heute*. Myron Krueger, Jeffrey Shaw, David Rokeby, Lynn Hershman, Grahame Weinbren, Ken Feingold. Edition ZKM. Karlsruhe: Cantz.
- Elias, Maurice J., Joseph E. Zins, Roger P. Weissberg, Karin S. Frey, Mark T. Greenberg, Norris M. Haynes, Rachael Kessler, Mary E. Schwab-Stone, und Timothy P. Shriver. 1997. *Promoting social and emotional learning. Guidelines for educators*. Alexandria, VA: ASCD. <https://earlylearningfocus.org/wp-content/uploads/2019/12/promoting-social-and-emotional-learning-1.pdf>.
- Eliasson, Olafur. 2020. «Earth speakr». Olafur Eliasson. <https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK110940/earth-speakr>.
- Fairs, Marcus. 2021. ««The virtual world is taking over the real world,» says virtual designer Anthony Authié of Zyva Studio». *Dezeen*, 3. April 2021. <https://www.dezeen.com/2021/04/03/anthony-authie-zyva-studio-launches-architoys-nft-auction/>.
- Frankfurter Allgemeine. 2021. «Facebook entwickelt virtuelle Welt». *Frankfurter Allgemeine*, 27. Juli 2021. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/digitec/metaverse-facebook-entwickelt-virtuelle-welt-17456090.html>.
- Goleman, Daniel. 1996. *Emotional intelligence. Why it can matter more than IQ*. London: Bloomsbury.
- Heidloff, Carolin, Fanny Kranz, und Sanne Pawelzyk. 2020. ««Echt wahr?» Realität mit Zeichnung und Stop Motion erweitern, in Mixed Reality». *Kunst + Unterricht*, 439–40, 19–23.
- Helliwell, John, Richard Layard, und Jeffrey Sachs, Hrsg. 2012. *World happiness report*. New York: Columbia University. [https://s3.amazonaws.com/happiness-report/2012/World\\_Happiness\\_Report\\_2012.pdf](https://s3.amazonaws.com/happiness-report/2012/World_Happiness_Report_2012.pdf).
- Huber, Matthias, und Sabine Krause, Hrsg. 2017. *Bildung und Emotion*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-18589-3>.

- Illeris, Knud. 2007. *How we learn. Learning and non-learning in school and beyond*. London: Routledge.
- Illeris, Knud. 2014. «Transformative Learning and Identity». *Journal of Transformative Education* 12 (2): 148–63. <https://doi.org/10.1177/1541344614548423>.
- Jörissen, Benjamin, Stephan Kröner, und Lisa Unterberg, Hrsg. 2019. *Forschung zur Digitalisierung in der Kulturellen Bildung*. Kulturelle Bildung und Digitalität. München: kopaed. <https://doi.org/10.25656/01:18486>.
- Jörissen, Benjamin, und Winfried Marotzki. 2009. *Medienbildung – eine Einführung. Theorie – Methoden – Analysen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Kämpf-Jansen, Helga. 2001. *Ästhetische Forschung. Wege durch Alltag, Kunst und Wissenschaft. Zu einem innovativen Konzept ästhetischer Bildung. Diskussionsbeiträge zur ästhetischen Bildung, Bd. 2*. Köln: Salon.
- Kankaraš, Miloš, Eva Feron, und Rachel Renbarger. 2019. *Assessing students' social and emotional skills through triangulation of assessment methods*. OECD Education Working Papers, Bd. 208. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/717ad7f2-en>.
- Kastner, Lydia, Nora Umbach, Aiste Jusyte, Sergio Cervera-Torres, Susana Ruiz Fernández, Sven Nommensen, und Peter Gerjets. 2021. «Designing visual-arts education programs for transfer effects: Development and experimental evaluation of (digital) drawing courses in the art museum designed to promote adolescents' socio-emotional skills». *Frontiers in Psychology* 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.603984>.
- Kim, Krista. 2020. «Mars House». SuperRare. <https://superrare.com/artwork-v2/mars-house-21383>.
- Krotz, Friedrich. 2001. *Die Mediatisierung des kommunikativen Handelns. Der Wandel von Alltag und sozialen Beziehungen, Kultur und Gesellschaft durch die Medien*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Krotz, Friedrich, und Iren Schulz. 2014. «Jugendkulturen im Zeitalter der Mediatisierung». In *Digitale Jugendkulturen*, herausgegeben von Hugger, Kai-Uwe, 31–44. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-19070-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-531-19070-9_2).
- Keuchel, Susanne. 2019. «Chancen und Herausforderungen für kulturelle Bildungs Kooperationen im Ganztage: Zu Wirkungsfragen formaler und non-formaler Bildungspraxis». *Kulturelle Bildung Online*. <https://doi.org/10.25529/92552.497>.
- Kurutz, Steven. 2021. «The curious world of NFT real estate and design. People are selling and buying art, furniture and even houses and land that exist only virtually». *New York Times*, 25. Mai 2021. <https://www.nytimes.com/2021/05/25/fashion/selling-virtual-real-estate.html>.
- Mayer, Richard E. 2002. «Rote versus meaningful learning». *Theory Into Practice* 4: 226–32. [https://web.mit.edu/jrankin/www/teach\\_transfer/rote\\_v\\_meaning.pdf](https://web.mit.edu/jrankin/www/teach_transfer/rote_v_meaning.pdf).



- Meik, Anna, und Peez Georg. 2019. «3D-Malen in einer Virtual Reality-Umgebung. Empirische Fallerkundung eines Gestaltungsprozesses». *BDK-Mitteilungen* 2: 20–5. <https://georgpeez.de/wp-content/uploads/2019/07/3D-Malen-in-einer-Virtual-Reality-Umgebung.pdf>.
- Milgram, Paul, Haruo Takemura, Akira Utsumi und Fumio Kishino. 1994. «Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum». *SPIE* 2351, 282–292, *Telemanipulator and Telepresence Technologies*. <https://doi.org/10.1117/12.197321>.
- Mulders, Miriam, Josef Buchner, und Michael Kerres. 2020. «A Framework for the Use of Immersive Virtual Reality in Learning Environments». *International Journal of Emerging Technologies in Learning iJET* 15 (24): 208–24. <https://www.learntechlib.org/p/218562/>.
- NRW-Forum. 2022. «AR Biennale». *NRW-Forum*. <https://www.nrw-forum.de/ausstellungen/ar-biennale>.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. 2021. *Social and emotional skills. Well-being, connectedness and success*. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/db1d8e59-en>.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. 2021. «OECD Survey on social and emotional skills». Paris: OECD. <https://www.oecd.org/education/cei/social-emotional-skills-study/>.
- Paul, Christiane. 2012. *Digital art. World of art*. London: Thames & Hudson.
- Peez, Georg, Hrsg. 2020. *Mixed Reality* [Themenheft]. *Kunst + Unterricht*, 439-440.
- Pellegrino, James W., und Margaret L. Hilton, Hrsg. 2012. *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. Washington, DC: The National Academies Press. Zugriff 9.3.2022. [https://www.hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/Education\\_for\\_Life\\_and\\_Work.pdf](https://www.hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/Education_for_Life_and_Work.pdf).
- Radianti, Jaziar, Tim A. Majchrzak, Jennifer Fromm, und Isabell Wohlgenannt. 2020. «A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda». *Computers & Education* 147. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>.
- Reicher, Hannelore. 2010. *Sozial-emotionales Lernen im Kontext inklusiver Pädagogik. Potenziale und Perspektiven*. Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten, Bd. 31. Graz: Leykam.
- Ritterman, Janet, Gerald Bast, und Jürgen Mittelstraß. 2011. *Kunst und Forschung. Können Künstler Forscher Sein?* Edition die Angewandte. Wien: Springer.
- Seligman, Martin E. P. 1992. *Learned optimism: How to change your mind and your life*. New York: Pocket Books.
- Seligman, Martin E. P. 1995. *The optimistic child. How learned optimism protects children from depression*. Boston: Houghton Mifflin.
- Seligman, Martin E. P. 2002. *Authentic happiness. Using the new positive psychology to realize your potential for lasting fulfillment*. New York: Free Press.

- Seligman, Martin E. P. 2011. *Flourish. A visionary new understanding of happiness and well-being*. New York: Free Press.
- Strzebkowski, Robert, und Nicole Kleeberg. 2002. «Interaktivität und Präsentation als Komponenten multimedialer Lernanwendungen». In *Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis*, hrsg. v. Issing, Ludwig J., und Paul Klimsa, 229–46. 3., vollst. überarb. Auflage. Weinheim: Beltz.
- SuperRare. Authentic digital art marketplace. o. J. SuperRare. <https://superrare.co>.
- Tröndle, Martin, und Julia Warmers, Hrsg. 2012. *Kunstforschung als ästhetische Wissenschaft. Beiträge zur transdisziplinären Hybridisierung von Wissenschaft und Kunst*. Bielefeld: transkript.
- Winner, Ellen, Thalia R. Goldstein, und Stèphan Vincent-Lancrin. 2013. *Art for art's sake? The impact of arts education. Educational research and innovation*. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264180789-en>.
- Zembala, Anna. 2019. «Extended Reality (XR) im museumspädagogischen Kontext». *Merz* 3: 74–80.