



Medienimpulse
ISSN 2307-3187
Jg. 62, Nr. 4, 2024
doi: 10.21243/mi-04-24-16
Lizenz: CC-BY-NC-ND-3.0-AT

Tonfiguren künstlerisch in Szene setzen mit Augmented Reality (AR).

Die LiDAR-Technologie im Kunstunterricht

Klaus Katzlberger

Der Beitrag von Klaus Katzlberger widmet sich neuen technischen Möglichkeiten im Bereich des künstlerischen Einsatzes von Augmented Reality (AR) im Unterricht. Nach einem Rückblick auf das Thema Immersion und Virtualität in der Kunst sowie einem Überblick über aktuelle Anwendungsmöglichkeiten von AR im Unterricht wird ein forschend-begleitetes Unterrichtsprojekt beschrieben, in welchem mit Hilfe der im iPad und iPhone Pro verbauten LiDAR-Technologie 3D-Scans von selbst entworfenen Tonobjekten angefertigt wurden. Ein Hauptaugenmerk wurde auf die unterrichtspraktische Umsetzbarkeit sowie die motivationalen Auswirkungen des digital angereicherten Unterrichts auf die Schüler:innen gelegt.

Klaus Katzberger's article is dedicated to new technical possibilities in the field of the artistic use of augmented reality (AR) in the classroom. After a review of the topic of immersion and virtuality in art, as well as an overview of current application possibilities of AR in the classroom, a research-based teaching project is described in which 3D scans of self-designed clay objects were made with the help of the LiDAR technology built into the iPad and iPhone Pro. The main focus was on the practical feasibility of the lessons and the motivational effects of the digitally enriched lessons on the pupils.

1. Einleitung

Die Technologie der Augmented Reality (AR) kommt im unterrichtlichen Kontext vermehrt zum Einsatz und Aspekte der Lernwirksamkeit, aber auch motivationale Auswirkungen werden erforscht und besprochen. Als für viele Endverbraucher:innen nutzbare Technik wurde AR 2016 mit dem Erscheinen des Mobile Games *Pokémon Go* sichtbar. Das Potenzial der Technologie wurde auch für den Bildungsbereich erkannt, wenngleich die technischen Voraussetzungen lange nicht flächendeckend gegeben waren. Mit der Geräteinitiative im Rahmen des 8-Punkte-Planes wurde der technische Zugang zu AR-Inhalten für alle Schüler:innen in der Sekundarstufe 1 sichergestellt und damit Chancengerechtigkeit gewährleistet. Sowohl im Rahmen der digitalen Zusatzangebote der Schulbücher als auch in Form themenspezifischer Apps werden AR-Anwendungen angeboten.

In den letzten Jahren ist eine Entwicklung, weg von der ausschließlich konsumierenden Rolle der Lernenden, hin zu einer ge-

staltenden und erschaffenden erkennbar. In Anlehnung an die Entwicklung des Internets könnte man diese Veränderung mit AR 2.0 bezeichnen. Eine aus Sicht des Autors noch treffendere Bezeichnung ist die „Augmented Creativity“. Dieser Begriff wurde schon im Jahr 2015 von Dr. Robert W. Sumner im Rahmen eines Kooperationsprojektes der ETH Zürich mit Disney Research (Zünd et al. 2015) etabliert. Der Begriff lenkt die Aufmerksamkeit auf die veränderte Nutzer:innenrolle und auf das Potenzial zur Umsetzung vielfältiger Lernaktivitäten in beinahe allen Unterrichtsfächern. Der vorliegende Artikel möchte einige Meilensteine in der Entwicklung von AR hin zur kreativ-schaffenden Nutzung aufzeigen und ein forschend-begleitetes Projekt im Rahmen des Kunstunterrichts an einer Vorarlberger Mittelschule beschreiben.

2. Immersion und Virtualität in Kunst und Unterhaltung

In der Kunst finden sich im Laufe der Geschichte zahlreiche Beispiele für die Täuschung der Wahrnehmung der Betrachtenden oder die Anreicherung der Realumgebung durch künstlerische Interventionen. Schon der römische Chronist Plinius der Ältere berichtet von einem Malerwettbewerb, bei dem es dem Künstler Zeuxis gelang, Trauben so lebensecht zu malen, dass Tauben auf die Leinwand zuflogen und nach den Trauben pickten (Hollmann/Tesch 2010: 5). Mit der Erforschung der exakten Regeln der Perspektive in der darstellenden Kunst am Ende der Renaissance gelang es Künstlern Deckenfreskos zu erschaffen, die den Betrach-

tenden den Eindruck vermittelten, in die dargestellte Szene eintauchen zu können.

Moderne AR-Anwendungen zielen ebenfalls auf dieses Gefühl ab; es wird in diesem Zusammenhang von „Immersion“ gesprochen. Im 18. und 19. Jahrhundert wurden optische Täuschungen und das scheinbare Verschwimmen der Grenze zwischen Kunstwerk und der umgebenden Realität unter dem Namen „Trompe-l'œil“ zu einer eigenen Kunstgattung. Beliebt war neben Spiegelillusionen das scheinbare Heraustreten aus dem das Bild umgebenden Rahmen, wie es beispielsweise Pierre Borrell del Caso in seinem Bild *Flucht vor der Kritik* von 1874 zeigt.



Abbildung 1: *Flucht vor der Kritik*, gemeinfrei, online unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Trompe-l'œil#/media/Datei:Escaping_criticism-by_pere_borrel_del_caso.png (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Durch die Abbildung der Wirklichkeit mittels Fotografie und die Technik des Bewegtbildes ergaben sich weitere Möglichkeiten der immersiven Darstellung. Um 1900 brachte die Stereoskopie die

Dreidimensionalität in die Fotografie. Zwei aus leicht unterschiedlichen Perspektiven aufgenommene Fotos wurden in ein Gerät eingespannt, das optisch einer heutigen VR-Brille ähnelt, um dem Betrachter ein räumliches Sehen zu ermöglichen. Der Kurzfilm *Die Ankunft eines Zuges am Bahnhof von La Ciotat* von Auguste und Louise Lumière 1895 löste beim Publikum starke Emotionen aus. So sollen Zuschauer:innen die Vorführung fluchtartig verlassen haben, da sie durch die filmisch erzeugte Immersion den Durchbruch des Zuges durch die Leinwand befürchteten.



Abbildung 2: *Die Ankunft eines Zuges am Bahnhof von La Ciotat*, gemeinfrei: Videostill aus YouTube, online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=1FAj9fjQRZA> (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Auf den Weltausstellungen der 1980er- und 1990er-Jahre präsentierte die Firma IMAX Kinosäle, die durch übergroße Leinwände und stereoskopische Polarisationsbrillen das Eintauchen in die Filmszene ermöglichten. Die 3D-Technik im Bereich der Heimkinos und Fernsehgeräte setzte sich jedoch nie flächendeckend durch, obwohl schon 1982 eine erste „Raumbildsendung“ ausgestrahlt wurde (Rexing 2012). Erfolgreicher scheinen Konzepte, welche statt des passiven Konsums von Sinneseindrücken ein ak-

tives Einbeziehen der Konsument:innen fördern. So überzeugt das 2016 von der Firma Nintendo eingeführte AR-Spiel *Pokémon Go* weniger durch ausgefeilte Grafikerlebnisse als vielmehr durch das dahinterstehende Spielkonzept, das verschiedene Aspekte des Spieltriebs und der Sammellust der Spielenden miteinander verbindet. Die Kombination von virtuellen Figuren und der Bewegung im realen Raum wirkt nicht als Zusatzeffekt, sondern ist zentraler Teil des Spielkonzeptes. Es lässt die Grenzen zwischen realem Leben und Spielerlebnis teils so sehr verschwimmen, dass bei Einführung des Spiels vor selbstgefährdendem Handeln gewarnt werden musste (APA 2016; Friese 2016).

Auch in der Medienkunst wird mit der aktiven Einbeziehung der Betrachtenden experimentiert. Dabei kommen beispielsweise 3D-Brillen und Hand-Tracking-Kontroller zum Einsatz. So ließen Sagmeister und Walsh in ihrer Ausstellung „Beauty“ virtuelle dreidimensionale Objekte von den Besucher:innen im Rahmen der Ausstellung in Echtzeit erstellen (Sagmeister/Walsh o. J.).

3. Augmented Reality im Unterricht

AR-Anwendungen werden seit einigen Jahren in Lernapps und medialen Zusatzinhalten von digitalen Schulbüchern bereitgestellt. Die Art der Lerngelegenheiten, welche diese bieten, variiert jedoch stark. Anfänglich kamen fachspezifische Apps, welche einzelne Unterrichtsinhalte medial aufbereiteten, auf den Markt. So kann beispielsweise im Rahmen des Biologieunterrichts der menschliche Körper mit einer Vielzahl von AR-Apps sehr ein-

drucksvoll erforscht werden. Ein anderes Anwendungsgebiet stellt das Betrachten von Objekten dar, welche ansonsten nicht in den Unterricht gebracht werden könnten. So können detailgetreue Modelle von Weltraumfahrzeugen oder museale Objekte, wie die Totenmaske des Tutanchamun virtuell im Klassenzimmer positioniert werden.

Die Lernwirksamkeit hängt bei solchen Anwendungen stark vom didaktischen Setting ab, in dem sie genutzt werden. Passiv betrachtend wird weniger Lernwirksamkeit entfaltet als im Zusammenhang mit kreativ schaffenden Lernsettings. Gamificationansätze fördern die aktive Beschäftigung mit den dargebotenen AR-Erlebnissen. Diese können von kleinen, in die Szene integrierten Quizfragen bis hin zu komplexen Escape Room Games reichen (Buchner 2022).

Eine andere Möglichkeit der Schüler:innenaktivierung besteht darin, die von Lernenden selbst erstellten 3D-Objekte mit Hilfe geeigneter Apps in ein AR-Erlebnis zu verwandeln. In technischen Fächern können solche 3D-Objekte mit Hilfe von CAD-Programmen erstellt werden, wobei der Entstehungsprozess des Lernprodukts im Digitalen verhaftet bleibt.

Die ausschließlich digitale Produkterstellung übt jedoch auf einen Teil der Schüler:innen nicht den Reiz aus, der zu Beginn des digitalen Hypes vermutet wurde. Möchte man die analoge und digitale Welt verbinden, so kann dies schon bei der Erstellung der Lernartefakte und nicht erst bei deren Betrachtung mitgedacht werden.

Eine einfache Variante besteht darin, als Realobjekt ein Bild oder eine Grafik zu verwenden, welche vom Lernenden analog angefertigt wurde. Dieses wird dann als Ankerpunkt definiert, um mittels AR Zusatzinformationen einzublenden. Ein anderes Konzept besteht darin, im Unterricht erstellte Bilder im virtuellen Raum zu platzieren und diese dadurch in Beziehung zueinander zu bringen. Werden Bilder mit transparentem Hintergrund verwendet, so können ganze Szenen arrangiert werden, welche an eine Theaterkulisse erinnern. Apps wie *AR Makr* oder *Reality Composer* ermöglichen eine solche Komposition an Bildern altersgerecht umzusetzen. Auf einer solchen Szene aufbauend können im Sinne des Storytelling Inhalte in Form von Videos mit Off-Text-Erklärungen erstellt werden.

Eine weitere Idee wurde 2015 von Dr. Robert W. Sumner an der ETH Zürich entwickelt. Die von ihm konzipierte App erlaubt es, analog gemalte Flächen auf bewegte 3D-Modelle zu projizieren. Beispielsweise kann die Umrisszeichnung eines Mädchens bemalt werden. Nachdem die analoge Zeichnung abgescannt wurde, erscheint das Mädchen als virtuelle 3D-Figur tanzend über dem Blatt, wobei die selbst gestaltete Farbkomposition auf die bewegte Figur projiziert wird. Sumner nennt diese Art der Kombination aus analogem Zeichnen und der Übertragung auf das AR-Modell „Augmented Creativity“ (Center o. J.). Diese Wortschöpfung beschreibt sehr treffend die kreativen Potenziale der AR, welche sich seither rasant weiterentwickelt haben.

Etliche um das Jahr 2020 veröffentlichte Apps erlaubten eine noch freiere kreative Beschäftigung mit AR im Kunstunterricht. Mit ihrer Hilfe wurden Unterrichtsideen in kreativen Fächern erprobt und die gemachten Erfahrungen auch publiziert (Peez 2020; Peez 2021). Beispielsweise wurde die Möglichkeit genutzt, erkannte Gesichter als Bildanker zu verwenden, auf denen eingescannte Masken platziert werden konnten. Die Qualität der Scans war zu diesem Zeitpunkt noch mangelhaft, so dass es teilweise zu Doppelungen in der Darstellung kam und im Original ebene Flächen wellig wirkten. Seitdem haben sich die technischen Möglichkeiten kontinuierlich weiterentwickelt, das freihändige Einscannen der Objekte wurde einfacher in der Handhabung und die Ergebnisse qualitativvoller. Es stehen neben der Fotogrammetrie nun auch die LiDAR-Technologie zur Auswahl, um mit mobilen Endgeräten 3D-Modelle zu generieren.

Die Fotogrammetrie kombiniert ein Set aus Bildern, das ein Objekt aus verschiedenen Blickwinkeln zeigt, zu einem 3D-Objekt. Dafür muss die entsprechende Software jedoch möglichst viele eindeutige Referenzpunkte in den verschiedenen Fotos identifizieren können. Daher stößt diese Technologie bei einfarbigen, glänzenden oder gar transparenten Objekten an ihre Grenzen. Die Bilderserien müssen sehr gleichmäßig aufgenommen werden und sich verändernde Lichtverhältnisse verschlechtern die Qualität des Produktes. Außerdem werden die Fotos von den meisten Apps auf einen Server hochgeladen, um dort zum 3D-Modell umgerechnet zu werden. Dies kann zu sehr langen Uploadzeiten und

je nach Serverauslastung zu langer Wartezeit bei der Berechnung des 3D-Objektes führen. Außerdem besteht das Geschäftsmodell der meisten Apps darin, die Scanvorgänge in Form von In-App-Käufen oder einem Abo-System abzurechnen.

In neueren Modellen der Pro Serien von iOS-Geräten ist die LiDAR-Technologie verbaut, welche die oben genannten Nachteile der Fotogrammetrie weitgehend ausgleichen kann. Hierbei werden einem Foto durch Laserabstandsmessung ermittelte Entfernungsdaten hinzugefügt. Dies verbessert die Qualität der erstellten 3D-Objekte und vereinfacht den Erstellungsprozesses. Außerdem findet der Erstellungsprozess lokal auf dem Gerät statt.

4. Forschungsprojekt

Das Projekt beschäftigt sich mit der Erstellung von 3D-Scans von zuvor angefertigten Tonplastiken mittels der LiDAR-Technologie im Kreativunterricht. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf die technische Umsetzbarkeit im Schulalltag, die Qualität der entstandenen virtuellen Skulpturen sowie die Auswirkungen auf die Motivation der Schüler:innen gelegt.

Folgende Fragestellungen sollen im Projekt beantwortet werden:

Unter welchen Voraussetzungen ist die technische Umsetzbarkeit des Einsatzes von 3D-Scans mittels LiDAR Technologie und deren mediale Weiterverarbeitung im unterrichtlichen Kontext gegeben?

Sowie

Wie wirkt sich die weiterführende Bearbeitung von Werkstücken mittels AR-Technologie auf die Motivation der Lernenden beim Erstellen von Werkstücken aus?

5. Organisatorischer Rahmen

Das Projekt wurde im Rahmen eines Wahlpflicht-Kurses zum kreativen Gestalten mit Ton im 3. Quartal des Schuljahres 2023/24 von zwei Kolleginnen im Teamteaching durchgeführt. Elf Schülerinnen und drei Schüler der 6. Schulstufe an einer Vorarlberger Mittelschule beschäftigten sich in zehn Doppelstunden mit der Bearbeitung von Tonskulpturen und dem Anfertigen von 3D-Scans. Die entstandenen 3D-Scans wurden anschließend als vergrößerte, virtuelle 3D-Modelle fotografisch und teilweise auch filmisch in Szene gesetzt sowie in einer schulinternen Ausstellung präsentiert.

Für die Dauer des Projektes wurden in Klassenstärke iPad Pro Modelle leihweise zur Verfügung gestellt. Die verwendete App *Reality Composer* wird kostenlos im App Store zur Verfügung gestellt und war auf den Geräten schon vorinstalliert.

6. Methodisches Vorgehen

Konzipiert wurde das Projekt als teilnehmende Forschung. Die Entscheidung dafür fiel aufgrund der Möglichkeit, Beobachtungen und Erkenntnisse umgehend in den weiteren Projektverlauf einzubeziehen und dadurch einen zielgerichteten Forschungsprozess zu ermöglichen. Die Rollen des Forschers und der beteiligten

Lehrpersonen, Inhalt, Ablauf und Methodik der Forschung wurden in einem Gespräch bereits einige Wochen vor Beginn des Kurses mit der hauptverantwortlichen Lehrperson geklärt.

Mittels einer Onlineumfrage mit Freitextfeldern erfolgte eine Ist-Stand-Analyse zu den bisherigen Erfahrungen der Schüler:innen mit mobilen Endgeräten im Unterricht. Die schriftlichen Ergebnisse waren schwer auswertbar, weshalb eine Woche später standardisierte Einzelgespräche zur Nachschärfung der Ergebnisse erfolgten. Fragen wie: „An welche Stunde hast du bei dieser Antwort gedacht?“, „Was habt ihr da genau gemacht?“, „Welche App habt ihr verwendet?“ sorgten für einen gut auswertbaren Datensatz. Während der Arbeit der Schüler:innen wurde eine erklärend-begeleitende Rolle eingenommen. Beobachtet wurde in dieser Zeit vor allem, wie viel Erklärung gegeben werden muss bzw. wie selbsterklärend die App für die Schüler:innen ist, sowie welche äußeren Rahmenbedingungen für die Durchführung hilfreich bzw. hinderlich sind. Abgeschlossen wurde das Projekt mittels einer Onlinebefragung, die eine Reihe von geschlossenen Fragen enthielt, hauptsächlich in Form von Bewertungen oder Reihungen per Zuordnung. Um die Sicht der Lehrpersonen mit einzubeziehen, wurde nach Beendigung des Projekts ein Interview mit der hauptverantwortlichen Lehrperson in Form eines „problem- bzw. themenzentrierten Interviews“ (Froschauer/Lueger 2020: 55) geführt.

7. Ablauf des Projekts – Durchführung im Unterricht

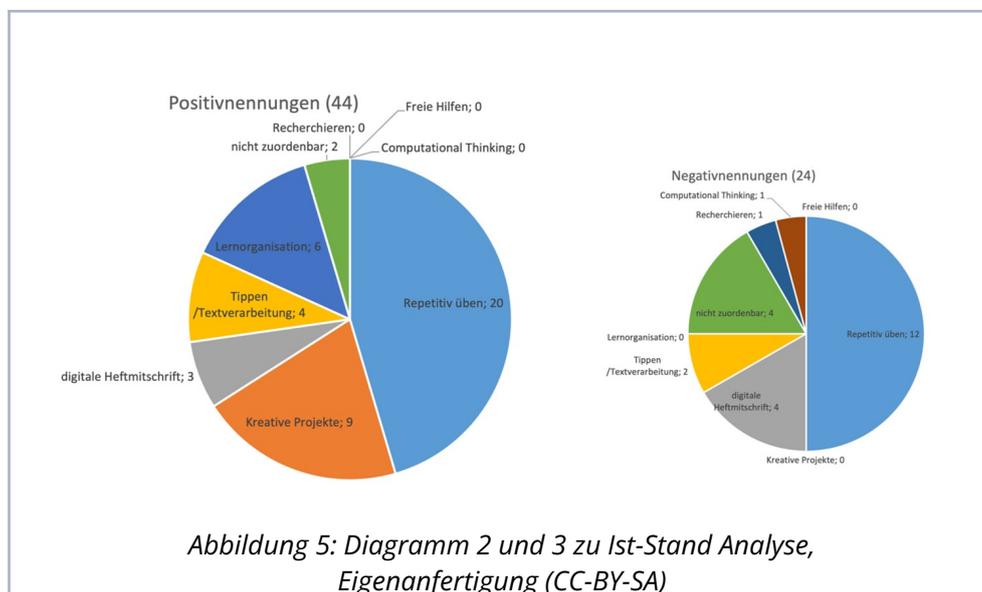
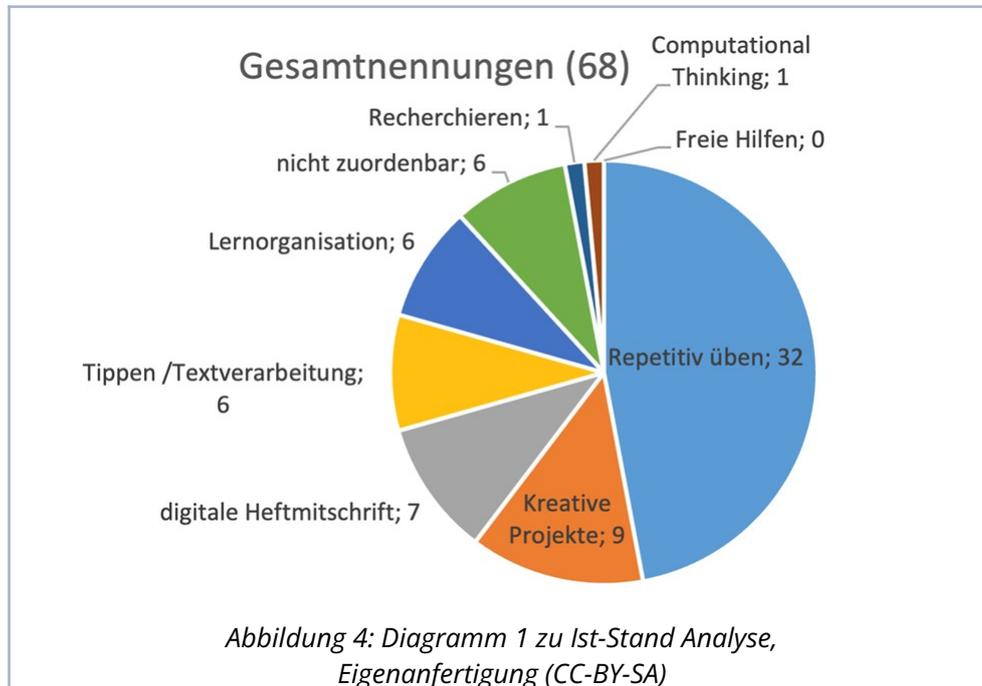
In der ersten Unterrichtseinheit wurden die Schüler:innen über ihre konkreten Aufgaben, den genauen Ablauf und über den zusätzlichen Einsatz von AR-Technologie im Kurs, sowie über die Rolle des Forschenden informiert.

8. Ist-Stand-Analyse

Die Onlinebefragung fand im Klassenzimmer in der ersten Unterrichtseinheit statt; die Schüler:innen sollten bis zu fünf positive und bis zu fünf negative Erlebnisse im Zusammenhang mit der iPad-Nutzung im Schulalltag nennen. In der zweiten Unterrichtseinheit erfolgten standardisierte Einzelgespräche zum Nachschärfen der Ergebnisse. Darauf basierend wurden die Antworten folgenden Kategorien zugeordnet:

Repetitiv üben	Quizzes, Online-Lückentexte, Zuordnungen, Learning-Apps, Anton, Online-Zusatzangebote zum Schulbuch.
Kreative Projekte	Foto, Video, Zeichnen, Präsentationen
Digitale Heftmitschrift	goodNotes
Tippen / Textverarbeitung	Word und Typewriter
Lernorganisation	Moodle, OneNote, Abgabeformen (Mail, AirDrop...)
Recherchieren	Suchmaschinenbedienung, Einordnung von Suchtreffern ...
Computational Thinking	Programmieren, Robotik, Logische Strukturen (z.B. Tabellenkalkulation)
Freie Hilfen	Taschenrechner, Online-Wörterbuch,...
Nicht zuordenbar	Nicht eindeutig zuordenbare Antworten

Abbildung 3: Tabelle, Eigenanfertigung (CC-BY-SA)



Auffallend ist, dass die repetitiven Übungen überproportional oft genannt wurden und die neun kreativen Projekte ausnahmslos positiv beurteilt wurden. Bei den Negativnennungen wurde auch der Grund für die Einordnung ins Negative erfragt. Hierbei war auffallend selten die Art der Aufgabe selbst in der Kritik. Vielmehr waren es technische Unzulänglichkeiten, z. B. nicht erfolgtes Speichern einer erfolgreich absolvierten Aufgabe, welche zu Frust führten, sowie Sprachverständnisprobleme bei Aufgabenstellungen der Texte aus den Lernprogrammen.

9. Begleitend-beobachtende Phase

Der Kurs zur Gestaltung mit Ton wurde mit einer Power-Point-Präsentation zu großen Skulpturen im öffentlichen Raum begonnen. Bei den gezeigten Objekten handelte es sich um Nanas von Niki de Saint Phalle, das Ausreisedenkmal von David Černý in Prag sowie um den Jubiläumsbrunnen der Künstlergruppe Gelitin im Wiener Sonnwendviertel. Ziel der Präsentation war es, die Schüler:innen auf die virtuelle Größenskalierung der Tonobjekte vorzubereiten.

Skizzenzeichnung war Thema der folgenden Doppelstunde; ohne diesbezügliche Vorgaben durch die Lehrpersonen entschied sich etwa die Hälfte der Schüler:innen für digitale Entwürfe mittels einer Skizzen-App am iPad, während die andere Hälfte ihre Entwürfe mit Bleistift im Skizzenblock zeichnete.

Bereits in diesem Stadium des Kurses fertigten einzelne Schüler:innen in der angrenzenden Lernlandschaft unter Mithilfe

und Anleitung des Forschenden Probescans mit unterschiedlichen Gegenständen an. Dabei wurden einige für den späteren Verlauf der Lerneinheit wichtige Erkenntnisse gewonnen. Unterstützung benötigten die Schüler:innen anfangs bei der Umsetzung der Anweisungen der App zu Geschwindigkeit, Distanz und Orientierung im Raum. Diese Anweisungen wurden von den Schüler:innen erst befolgt, als sie auf die Wichtigkeit dieser Angaben hingewiesen wurden. Die verwendete App *Reality Composer* konnte nur Gegenstände erfassen, welche eine Größe von rund 7 cm nicht unterschritten. Kleinere Skulpturen können jedoch auch erfasst werden, wenn sie gemeinsam mit einem Sockel gescannt werden.



Abbildung 6: Scanvorgang 1, Eigenanfertigung (CC-BY-SA)



Abbildung 7: Scanvorgang 2, Eigenanfertigung (CC-BY-SA)

Fehleranfällig reagierte die App auf unterschiedliche Lichtverhältnisse und Gegenlicht beim Umrunden der Figur. Entsprechend sollte ein Platz gewählt werden, der nach allen Seiten einen ähnlich hellen Hintergrund bereitstellt. Bei sehr einfachen einfarbigen Objekten erzeugte die App unbrauchbare Scans, da zu wenige Referenzpunkte erkannt wurden.

Glänzende Oberflächen hatten sich als anfälliger als matte gegenüber sich ändernden Lichtverhältnissen erwiesen. Trotz einigen abgebrochenen Versuchen und fehlerhaften Ergebnissen zeigten sich die Schüler:innen in dieser Phase des Projektes sehr motiviert und ausdauernd. Die Erkenntnisse der Probescans wurden in den weiteren Arbeitsschritten in der Tonwerkstatt berücksichtigt. So wurden beispielsweise die Tonfiguren gleich nach der Fertigstellung noch vor dem Brand abgescannt. Die daraus resultierenden zeitlich gestaffelten weiteren Arbeitsschritte der Schüler:innen brachten einen organisatorischen Vorteil im Unter-

richtsablauf. Die Scans wurden in Zweier- und Dreiergruppen angefertigt. Als Peer Coaches fungierten die bei den Probescans mitwirkenden Schüler:innen. In dieser Phase waren weniger Hilfestellungen durch die Lehrpersonen nötig. Nach dem Scanvorgang waren die Modelle in Form von Dateien im Format „.usdz“ mit einer Größe von ca. 10 MB auf den iPads vorhanden. Diese Dateien erlauben eine virtuelle Darstellung ohne die zur Erzeugung benötigte App, ausschließlich aus der Dateivorschau von iOS heraus und die Dateien können aufgrund der kleinen Datenmenge problemlos zwischen den Tablets ausgetauscht werden.

In einem weiteren Arbeitsschritt fertigten die Schüler:innen kreative Fotos von sich und den virtuellen Objekten an. Die teils sehr dynamischen Bildideen wurden völlig eigenständig von den Schüler:innen entwickelt und mit viel Freude, Geduld und Frustrationstoleranz bezüglich des Timings umgesetzt.





Abbildung 10: Fotografische Umsetzung 2, Eigenanfertigung (CC-BY-SA)



Abbildung 11: Fotografische Umsetzung 3, Eigenanfertigung (CC-BY-SA)

Die letzte Aufgabe, Videos über den Herstellungsprozess der Skulpturen zu drehen, wurde nur von einer kleinen Gruppe von neun Schüler:innen umgesetzt. Der Videodreh erfolgte in Teams von zwei bis drei Schüler:innen. Die Schüler:innen sollten die virtuelle Figur in kreativer Umgebung präsentieren und über den Entstehungsprozess informieren. Zu beobachten war, dass bei

diesem Arbeitsschritt sowohl technische Probleme als auch Unsicherheiten bei der Strukturierung des Sprecher:innentextes auftraten.

Bei einem Team ergaben sich beispielsweise Probleme mit der Tonqualität bei Aufnahmen im Freien, bei zwei Teams zeigte sich, dass die sprachliche Auseinandersetzung mit dem Thema zu Herausforderungen führte. So bedurfte die Erstellung eines geeigneten Sprechertextes intensiver Hilfe durch Lehrpersonen. Während der Erstellung der Videos waren die meisten Schüler:innen sehr motiviert, auch mehrfach neu zu drehende Takes änderten daran nichts. Mit dem Endresultat waren die Schüler:innen sichtlich zufrieden.

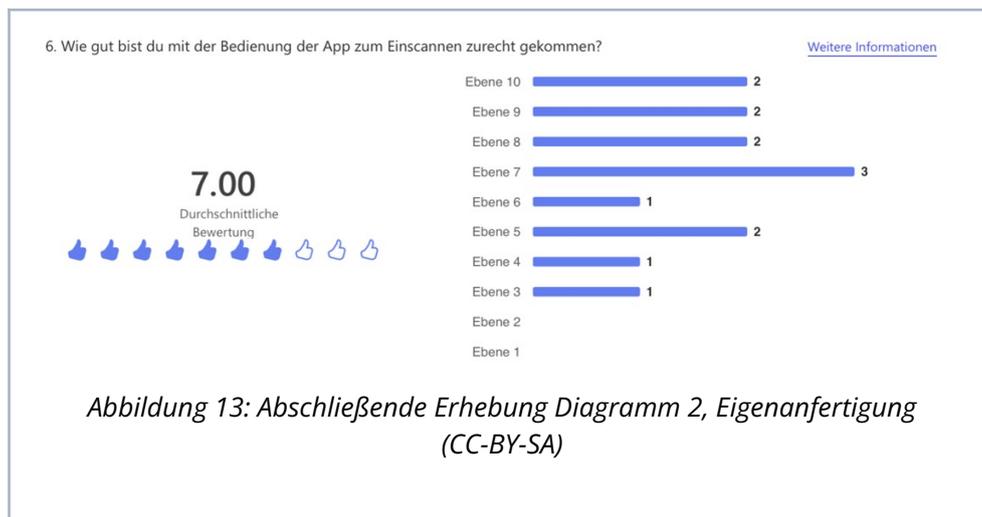
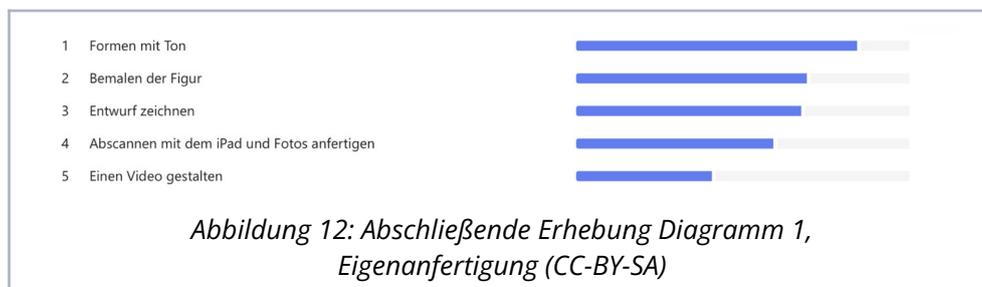
Den Abschluss des Projekts bildete eine Ausstellung der Tonfiguren und der Fotos in der Schulaula.

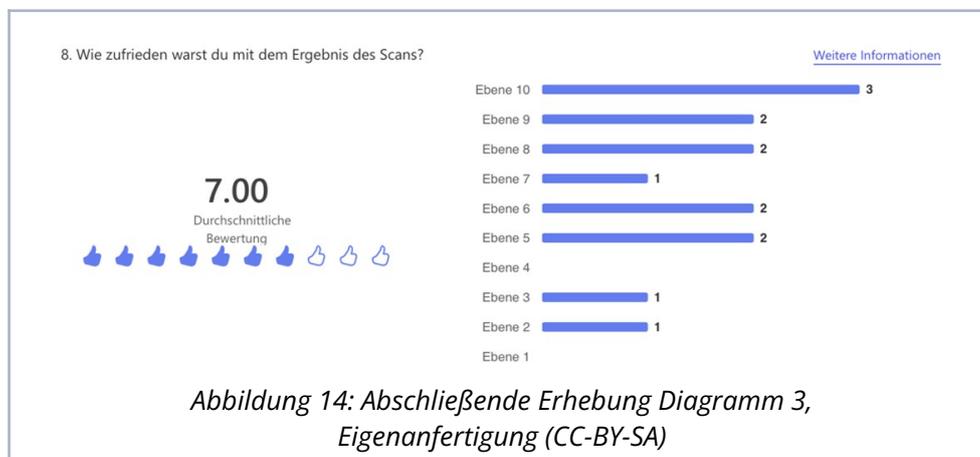
10. Abschließende Erhebung

Nach Beendigung der Aufgabenstellung nahmen alle 14 Schüler:innen an einer Onlinebefragung teil. Die Frage „Wie gut hat dir das aktuelle Projekt im Kreativzweig gefallen?“ galt es mit einer zehnstufigen „Daumen-Hoch-Skala“ zu bewerten und wurde durchschnittlich mit 7,21 Punkten bewertet. Vier Schüler:innen vergaben 10 Punkte, acht Schüler:innen zwischen 6 bis 8 Punkten und zwei Schüler:innen waren mit 3 bzw. 4 Punkten eher unzufrieden.

Die einzelnen Phasen des Projektes sollten in Form einer Reihung bewertet werden. Dabei kommt dem Balken für die Videoerstellung keine Aussagekraft zu, da am entsprechenden Tag fünf Schüler:innen nicht anwesend waren.

Die Fragen zur Handhabung der AR-Technologie wurden durchwegs positiv beantwortet. Die überwiegende Zahl der Schüler:innen war sowohl mit der Handhabung der App als auch mit dem entstandenen digitalen Produkt zufrieden.





11. Interview

Mit einem zeitlichen Abstand von einem halben Jahr fand nach Abschluss des Projekts ein rückblickendes Interview von ca. 10 Minuten mit einer der am Projekt beteiligten Lehrpersonen statt. Einige Kernaussagen des Interviews sollen an dieser Stelle den Blick auf das Projekt abrunden. Die Lehrperson empfand das Projekt v. a. für jene Schüler:innen als motivierend, für die der Kurs „Arbeiten mit Ton“ nur ihre Zweitwahl innerhalb des Wahlpflichtangebots war. Die Lehrperson hatte den Eindruck, dass die Schüler im Kurs durch die digitalen Aspekte stärker motiviert wurden als die Schülerinnen. Die Rolle des an der Unterrichtsgestaltung aktiv teilnehmenden Forschers wurde von den Lehrpersonen als positiv empfunden. Da die Schüler:innen meist unterschiedlich schnell mit ihren Projekten fertig wurden, vermutete die Lehrperson, dass ca. drei Geräte mit entsprechender LiDAR-Funktionalität ausreichen würden, um das Projekt reibungslos durchführen zu können und fühlte sich ausreichend vorbereitet, um einen weite-

ren Kurs mit dieser oder ähnlicher Aufgabenstellung selbst durchzuführen. Interesse an der Entstehung der Fotos und der Wunsch, solche Arbeiten selbst anfertigen zu dürfen, wurde bereits von Erstklässler:innen nach Besuch der Ausstellung in der Aula gegenüber der Lehrperson geäußert.

12. Learnings aus dem Projekt

- Digitale Zusatzangebote können Schüler:innen, die gegenüber analogen künstlerischen Tätigkeiten weniger aufgeschlossen sind, motivieren.
- Künstlerisch aufgeschlossene Schüler:innen sehen den analogen Schaffensprozess eher als zentral an.
- Bezüglich der technischen Umsetzung und der Handhabung ist die LiDAR-Anwendung am iPad Pro für einen Einsatz in dieser Altersstufe sehr gut geeignet. Es gilt, die Lichtverhältnisse, die Beschaffenheit und Farbe der Oberflächen sowie die Größe der zu scannenden Objekte zu berücksichtigen.
- Eine gut strukturierte Unterrichtsplanung, welche zeitversetztes Arbeiten ermöglicht und die aktive Förderung von Peer-Expert:innen in Kleingruppen sind relevante Gelingensbedingungen.
- Das Erstellen von Videos durch die Schüler:innen ist sowohl technisch als auch sprachlich-inhaltlich für die Schüler:innen herausfordernd und bedarf daher eines gut strukturierten Unterstützungskonzeptes.
- Durch die analoge Ausstellung in der Schulaula wird der kreative Einsatz digitaler Technologie in der Schule thematisiert und kann somit einen positiven Beitrag zur digitalen Schulentwicklung leisten.

Literatur

APA (2016): Bundesheer warnt „Pokémon Go“-Spieler, online unter: <https://www.derstandard.at/story/2000041748773/bundesheer-warnt-vorpokemon> (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Buchner, Josef (2022): Lernen mit einem Augmented Reality Escape Game: Der Einfluss didaktischer Variationen auf den Lernerfolg und das Immersionserleben, online unter: https://duepublico2.uni-due.de/receive/duepublico_mods_00075994 (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Center, E. G. T. (o. J.): Augmented Creativity, online unter: <http://www.augmentedcreativity.ch/> (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Friese, Julia (2016): Pokemon Go, das gefährlichste Spiel der Welt?, online unter: <https://www.welt.de/vermischtes/article157057466/Pokemon-Go-das-gefaehrlichste-Spiel-der-Welt.html> (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Froschauer, Ulrike/Lueger, Manfred (2020): Das qualitative Interview: Zur Praxis interpretativer Analyse sozialer Systeme (2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage 2020), Wien: Facultas.

Hollmann, Eckhard/Tesch, Jürgen (2010). Die Kunst der Augmentierung, München: Pestel.

Peez, Georg (Hg.) (2020): Mixed Reality. Kunst + Unterricht, 438 / 440, Hannover: Friedrich.

Peez, Georg (Hg.) (2021): Mixed Reality und Augmented Reality im Kunstunterricht: Beispiele, Forschung und Reflexionen zur Verknüpfung von physischen und virtuellen Wirklichkeitsanteilen in der Kunstpädagogik, München: kopaed.

Rexing, Bernd (2012): 28. Februar 1982 – Die erste 3D-Sendung im deutschen Fernsehen, online unter: <https://www1.wdr.de/stichtag/stichtag6432.html> (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Sagmeister, Stefan/Walsh, Jessica (o. J.). Beauty – Sagmeister & Walsh, online unter: <https://sagmeisterwalsh.com/work/all/beauty/> (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Zünd, Fabio et al. (2015): Augmented creativity, in: Bridging the real and virtual worlds to enhance creative play. SIGGRAPH Asia 2015 Mobile Graphics and Interactive Applications, 1–7, online unter: <https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/infk/game-technology-center-dam/images/Publications/Augmented%20Creativity.pdf> (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: gemeinfrei aus https://de.wikipedia.org/wiki/Trompe-l'œil#/media/Datei:Escaping_criticism-by_pere_borrel_del_caso.png (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Abbildung 2: Die Ankunft eines Zuges am Bahnhof von La Ciotat, gemeinfrei Videostill aus Youtube, online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=1FAj9fjQRZA> (letzter Zugriff: 01.12.2024).

Abbildung 3: Tabelle, Eigenanfertigung

Abbildung 4: Diagramm 1 zu Ist-Stand Analyse, Eigenanfertigung

Abbildung 5: Diagramm 2 und 3 zu Ist-Stand Analyse, Eigenanfertigung

Abbildung 6: Scanvorgang 1, Eigenanfertigung

Abbildung 7: Scanvorgang 2, Eigenanfertigung

Abbildung 8: Fotografische Umsetzung 1, Eigenanfertigung

Abbildung 9: Fotografische Umsetzung 2, Eigenanfertigung

Abbildung 10: Fotografische Umsetzung 3, Eigenanfertigung

Abbildung 11: Fotografische Umsetzung 4, Eigenanfertigung

Abbildung 12: Abschließende Erhebung Diagramm 1, Eigenanfertigung

Abbildung 13: Abschließende Erhebung Diagramm 2, Eigenanfertigung

Abbildung 14: Abschließende Erhebung Diagramm 3, Eigenanfertigung

Danksagung

Danken möchte ich an dieser Stelle Dir, Christian Höpperger für seine Bereitschaft, das Forschungsprojekt an seiner Schule, der Mittelschule Hard Mittelweiherburg durchführen zu lassen und für seine Unterstützung im Zuge des Projektes. Ebenso gilt mein Dank den beiden Lehrerinnen Mag.^a Laura Strobl und Mag.^a Anna-Sophia Baldauf, welche den beforschten Kunstkurs leiteten. Sie standen dem Projekt von Anfang bis Ende sehr wohlwollend gegenüber und investierten sowohl in der Vorbereitung als auch im Zuge der Beforschung etliches an zusätzlicher Zeit. Den Schüler:innen aus dem Kurs möchte ich für ihre Bereitschaft danken, ehrlich und aufgeschlossen an den digitalen und analogen Befragungen teilzunehmen. Ebenso geht ein Dank an Stefan Hackl und Apple Österreich, welche uns für die Dauer des Projektes mit einem Satz iPad-Pro-Leihgeräten unterstützt haben.