



Gelingsbedingungen und Einsatz einer Plattform für offen bereitgestellte 360°-Anwendungen

Heinrich Söbke, Florian Wehking, Mario Wolf,
Mubtasim Islam Sabik und Eckhard Kraft

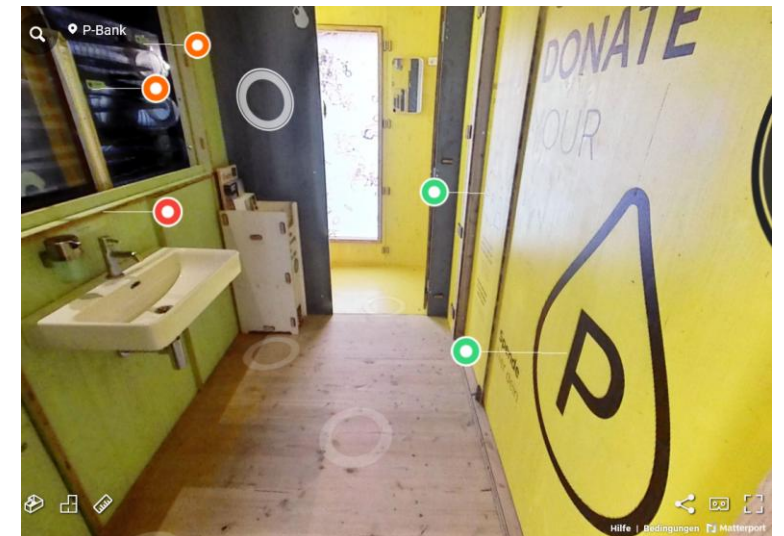
Bauhaus-Universität Weimar, Weimar
Hochschule Weserbergland, Hameln

heinrich.soebke@uni-weimar.de

Workshop VR/AR-Learning 8.9.2025 im Rahmen der DELFI 2025, TU Bergakademie Freiberg

360°-Anwendung

- **360°-Kamera:** Fotografieren in alle Richtungen vom Standpunkt der Kamera
- **360°-Anwendung:** Montage mehrerer 360°-Aufnahmen durch Software zu einem gemeinsamen begehbaren Raum
- **Annotationen:** Ergänzung des 360°-Raums mit weiteren Medien (u.a. Text, Bilder, Videos)



360°-Anwendung „P-Bank“

Offene Bildungsressourcen

Open Educational Ressources (OER)

Charakteristika u.a.

- Bereitstellung über Internet
- Nutzung ohne Einschränkung möglich (Hylén 2006; Otten 2024).

Chancen u.a.

- Individualisierung von Lehr-/Lernkontexten (Berger et al. 2023)
- Bildung von Wissensgemeinschaften (Büker et al. 2024)
- Unterstützung interaktiver Lernformate und –medien (Lechtenbörger 2019)

Hindernisse des Einsatzes u.a.

- rechtliche oder institutionelle Hemmnisse (Zauchner and Baumgartner 2007; Braun 2008)
- fehlende Richtlinien (Otto et al. 2021)
- Qualitätsprobleme (Brückner 2018).



<https://www.360-degree.education/>

Bildungsportal

360° Bildung

Virtuelle Lernerfahrungen und Exkursionen

Willkommen auf unserem Open Access Portal *360° Bildung!*
Unsere Webseite für 360°-Technologie-basierte Umgebungsmodelle bietet frei zur Verfügung stehende virtuelle Lernaktivitäten, Exkursionen und Museumsbesuche, die zur Unterstützung in Bildungskontexten oder zum Selbststudium eingesetzt werden können. 360°-Technologien sorgen dabei für nachhaltige Lernerfahrungen bei nur niedrigen technische Eingangshürden.

Der Fokus der mit Hilfe von 360° 3D Scans, Fotos und Videos erstellten virtuellen Touren und Exkursionen, liegt bisher auf Infrastrukturthemen für die Ausbildung von Studierenden der Umweltingenieurwissenschaften. Diese werden jedoch kontinuierlich um weitere Themenfelder und Fachgebiete ergänzt.

Für die Erstellung und Realisierung der 360° Umgebungen setzen wir gezielt niedrigschwellige Technologien ein. Damit



360° Szenarien

Exkursionen, Rundgänge, Modelle, VR-Anwendungen,
Lernszenarien, Videos, Ausstellungen, Seminare etc.



Plattform 360° Bildung

Entstehungsgeschichte

- Mehrere 360°-Anwendungen aus Drittmittelprojekte entstanden
- Drittmittelförderung für Systematisierung / Plattform in 2020 gestartet
- kontinuierliche Erweiterung
 - mit Inhalten aus Drittmittelprojekten
 - Anwendungen anderer Hochschulen

Eigenschaften

- Derzeit ca. **25** 360°-Anwendungen
 - vorwiegend zu Objekten der technischen Infrastruktur, insb. Siedlungswasserwirtschaft (Wasserwerk, Kläranlage)
 - vorwiegend Zielgruppe Hochschule
- Hosting auf einem Server in Deutschland
- Anwendungen mit unterschiedlichen Authoringwerkzeugen erstellt (u.a. 3DVista, PanoVR, Matterport)
- ausschließliche Finanzierung des Betriebs durch einen Lehrstuhl
- E-Mail-Verteiler zum Community-Management

Forschungsmotivation

Ausgangssituation

- Immer wieder **positive Rückmeldungen** über den Einsatz von 360°-Anwendungen der Plattform
- **Lernwirksamkeit von 360°-Anwendungen** wurde vielfach empirisch untersucht (Rosendahl and Wagner 2023; Shadiev et al. 2021; Shinde et al. 2023)
- Allerdings: „**Professionalisierung**“ der **Plattform eher suboptimal**

Forschungsziel

Wie kann die Plattform weiterentwickelt werden?

Forschungsfrage

Was sind die Wahrnehmungen der Statusgruppen der Plattform?

Methode

Fragebogenstudie

- 50 Einladungen (E-Mailing-Liste)
- N = 14 Rückläufer
- Werkzeug *SoSci Survey*

Inhalte

- Demographie
- Bekanntheit und Nutzungshäufigkeit der Plattform
- Motivation
- Nutzungsszenarien
- Änderungs- und Ergänzungswünsche
- Kooperationsbereitschaft

Semistrukturierte Interviews

- Online mit geteiltem Bildschirm
- Statusgruppen (jeweils N = 1)
 - a) Technische Administration und Inhaltserzeugung
 - b) Fachliche Inhaltserzeugung
 - c) Wissenschaftliche Leitung

Fragenkategorie	a	b	c
Plattform	x	x	x
Plattformeinrichtung	x		
Plattformbetrieb	x		x
Plattformverwaltung			x
Anwendungserstellung	x	x	
Anwendungseinsatz		x	
Anwendungsadministration	x	x	

Demographie

Position

Position	Häufigkeit
Professor*in	28 % (4)
Wissenschaftliche*r Mitarbeiter*in	36 % (5)
Keine Angabe	36 % (5)

Fachgebiet

Fachgebiet	Häufigkeit
Siedlungswasserwirtschaft	36 % (5)
Umweltingenieurwissen- schaft	21 % (3)
Bauingenieurwesen	7 % (1)
Keine Angabe	36 % (5)

Nutzungsart und Vertrautheit

Position	Häufigkeit
Ich habe bereits mindestens eine Anwendung der Plattform angeschaut	87 % (12)
Ich habe bereits mindestens eine Anwendung der Plattform in der Lehre eingesetzt	64 % (9)
Ich habe schon selbst eine 360°-Anwendung erstellt	43 % (6)

Nutzungshäufigkeit

Option	Häufigkeit
Regelmäßig (fester Bestandteil eines Kurses)	50 % (7)
Hin und wieder	21 % (3)
Nicht mehr	0 % (0)
Wenn mir keine anderen Formate zur Verfügung stehen	0 % (0)
Sonstiges: Eigene Lösungen	14 % (2)
Keine Angabe	14 % (2)

Welche 360°-Anwendung der Plattform nutzen Sie am häufigsten? (Offene Frage)

Anwendungen	Häufigkeit
Neuartiges Sanitärsystem	43 % (6)
Biogasanlage	14 % (2)
Photokatalytische Versuchsanlage	14 % (2)
Kläranlage	14 % (2)
Versuchsanlage Phosphorrecycling („P-Bank“)	14 % (2)
Wasserwerk	14 % (2)
(Ab-)Wasserinfrastruktur	14 % (2)

Motivation

Was ist Ihre Hauptmotivation zur Nutzung der 360°-Anwendungen? (Offene Frage)

Motivation	Häufigkeit
Visualisierung von Lehrinhalten	21 % (3)
Selbstgesteuertes Lernen	14 % (2)
Einfachere Organisation im Vergleich zu realen Exkursionen	14 % (2)
Zeit- und Ortsunabhängige Nutzung	14 % (2)
Hohe Relevanz der dargestellten Objekte	14 % (2)
Weniger Beschränkungen als herkömmliche Medien	7 % (1)
CO ₂ -Ersparnis durch wegfallende Reisen	7 % (1)
Detaillierter Einblick in die Praxis	7 % (1)
Vor- und Nachbereitung von realen Exkursionen	7 % (1)

Nutzungsszenarien

Szenario-Eigenschaft	Häufigkeit
Freiwillig für die Studierenden	7 (50 %)
In der Lehrveranstaltung	6 (43 %)
Verpflichtend für die Studierenden	4 (29 %)
Dozierenden-geführt	4 (29 %)
In einem hybriden Lernraum	4 (29 %)
Gruppenarbeit	3 (21 %)
Einzelarbeit	2 (14 %)
Hausaufgabe	2 (14 %)
Als Vorbereitung einer realen Exkursion	2 (14 %)
Als Nachbereitung einer realen Exkursion	0 (0 %)
Sonstige Merkmale (Freitext)	0 (0 %)

Änderungs- und Ergänzungswünsche

Wunsch	Häufigkeit
Bessere Übersicht der vorhandenen Anwendungen	14 % (2)
Rückkopplungsmöglichkeit für Lehrende (z.B. Login)	7 % (1)
Best Practices zum Einsatz	7 % (1)
Technische Erweiterungen , z.B. 3D-Überlagerungen zur Prozessklärung	7 % (1)
Ausführlichere Erklärung in Anwendungen	7 % (1)

Welche Änderungen wünschen Sie, so dass die Plattform wertvoller für Ihre Lehre wird? (Offene Frage)

Gibt es 360°-Anwendungen, die Sie auf der Plattform vermissen und die Sie gerne in der Lehre einsetzen würden? (Offene Frage)

Spiegelt vermutlich fachlichen Fokus der Befragten wider

360°-Anwendung	Häufigkeit
Schwammstadt/Blaugrüne Infrastruktur	14 % (2)
Brückenbau	7 % (1)
Abwasserreinigungsanlage	7 % (1)
Müllverbrennungsanlage	7 % (1)
Klärschlammverbrennung mit Phosphorrecycling	7 % (1)
Kanalbegehung	7 % (1)
Mülldeponie	7 % (1)
Sonderbauwerke in Abwasserkanälen	7 % (1)

Kooperationsbereitschaft

Bereitschaft	Häufigkeit
Positiv	37 % (5)
Negativ (baldiger Ruhestand)	7 % (1)
Keine Angabe	58 % (8)

Interview:

Technische Administration und Inhaltserzeugung

- Ein „Erfolgsmerkmal“: **Niedrigschwellige** Erstellung und Nutzung
- **Hoher Speicherbedarf** von ca. 5 Gbyte / Anwendung
- Wichtig für die Erstellung: **Klare Struktur und Begehungsreihenfolge**
- Technische **Herausforderung**: Ermöglichung von **immersiver** Nutzung
(Nur ein Teil der Anwendungen kann per Head-Mounted Display genutzt werden)
- **Wissenschaftskommunikation / Öffentlichkeitsarbeit** als weiteres Ziel
(Mehrere Anwendungen auf den Betreiber-Websites verlinkt)

Interview:

Fachliche Inhaltserzeugung

- Häufig **zeitlich aufwändiger Erstellungsprozess**: 1 Jahr (von Idee bis Verfügbarkeit), u.a. schwierige fachliche Absprachen
- **Häufig (kleinere) Wartungsarbeiten** notwendig, z.B. Anpassung des Corporate Designs
- **Qualität** der Anwendungen besser, wenn in der Inhaltserzeugung **gestalterische Expertise** vorhanden ist

Interview:

Wissenschaftliche Leitung

- Verschiedene gestalterische Qualitäten möglich, wichtiger ist die **fachliche Korrektheit**
- Impressum sollte **fachlichen Ansprechpartner nennen**
- **Unterschiedliche Qualitäten als Alleinstellungsmerkmal** der Plattform
 - *„Analog zu einem YouTube vs. Öffentlich-rechtlicher Rundfunk-Vergleich: Wenn man immer nur den Hochglanz zulässt, kann man viel Kreativität und Niedrigschwelligkeit verhindern.“*
- Offene Plattform ermöglicht es, für Best Practices **über nationale und politische Grenzen hinweg Sichtbarkeit** zu gewährleisten

Schlussfolgerungen

- Initiative eines Lehrstuhls: **Beschränkter Aufwand** reicht, um **wirksame Lernwerkzeuge** zur Verfügung zu stellen
- Voraussetzung: **Kontinuierliche** Einwerbung von **Drittmittel-Projekten**
- **Wissenschaftskommunikation / Öffentlichkeitsarbeit** neben Lehre wichtiger Treiber
- Weitere **Professionalisierung** erfordert **Aufwände**

Optimierungspotenziale

- Schaffung von **Rückkopplungskanälen** zwischen Erstellern und Nutzern
- **Community-Management**
 - Erweiterung von Erstellern und Nutzern
 - Erschließung neuer Fachgebiete bei Erstellung und Benutzung
- **Höhere Komplexität** von 360°-Anwendungen im Vergleich zu konventionellen offenen Bildungsressourcen: Inwieweit gelten die **Merkmale der etablierten Bereitstellung** offener Bildungsressourcen?
- Hinzuziehung von **professionellen Betreibern** offener Bildungsressourcen

Limitationen

- Geringe Stichprobengröße -> **keine Repräsentativität**, jedoch einzelne Hinweise gewonnen
- Möglicherweise: **Self-Selection Bias**
- 360°-Anwendungen sind keine typischen offenen Bildungsressourcen
 - Fachlicher Betreuungsbedarf intensiver
 - Komplexere Objekte
 - Stetige Änderung
 - Betreiber der Objekte „mission-critical“
- In der Regel **nicht immersive** Nutzung (vs. Immersiv) und **360°-Anwendungen** (vs. 3D-Modell) wirft Frage nach Einstufung als XR-Medium auf



Gelingsbedingungen und Einsatz einer Plattform für offen bereitgestellte 360°-Anwendungen

Heinrich Söbke, Florian Wehking, Mario Wolf,
Mubtasim Islam Sabik und Eckhard Kraft

Bauhaus-Universität Weimar, Weimar
Hochschule Weserbergland, Hameln

heinrich.soebke@uni-weimar.de

Workshop VR/AR-Learning 8.9.2025 im Rahmen der DELFI 2025, TU Bergakademie Freiberg