

## Erstellung und Einsatz von 360-Grad-Medien in der Lehre – leicht gemacht

### Praxisbeispiel einer Distanz-Laboreinschulung

Christoph Braun <sup>1</sup>, Fares Kayali <sup>2</sup> und Thomas Moser <sup>3</sup>

**Abstract:** Seit dem Wintersemester 2020 werden an der österreichischen Fachhochschule St. Pölten in Form einer synchron abgehaltenen Online-Laborlehreinheit, Inhalte zur Ausstattung und Funktionsweise der im Makers' Lab vorzufindenden Maschinen, mit Unterstützung von 360-Grad-Ansichten, vermittelt. Abseits von technisch aufwändig erstellten Projektarbeiten im Bereich Virtual-Reality, soll mit diesem Beitrag bewusst gezeigt werden, wie auch bereits mit Grundkenntnissen der Medientechnik sowie wenig Zeit- und Ressourcenaufwand, für die Lehre sinnvoll einsetzbare Lehrmaterialien erstellt werden können. Anhand eines Praxisbeispiels werden dazu technische und didaktische Gestaltungsentscheidungen sowie Aufwände präsentiert.

**Keywords:** 360-Grad, Online, VR, Einsatzszenarien, Laborlehre

## 1 Einleitung

Im Rahmen der Lehrveranstaltung Labor Maschinenbau, werden im Bachelorstudiengang Smart Engineering Inhalte zum Thema der digitalen Produktionstechnologien vermittelt. Konkret werden dabei Vorbereitungs- und Produktionsschritte in der additiven Fertigung (3D-Druck) sowie im Laserschneidverfahren (Lasercutter) behandelt. Als unterstützende Maßnahme in der Aktivierung der Studierenden als auch in der Vermittlung der Inhalte, werden diese Lehreinheiten räumlich im sogenannten Makers' Lab der Fachhochschule St. Pölten abgehalten. Es handelt sich dabei um einen thematisch angepassten Raum, welcher als eine Art Werkraum bzw. Werkstatt konzipiert ist und den Studierenden einen Zugang zu Handwerkzeug als auch digitalen Produktionsmaschinen bieten soll. Bedingt durch die Covid-19 Pandemie, wurden dabei, die zuvor noch in Präsenz im Labor abgehaltenen Kennenlern- und Einschulungs-Lehrveranstaltungen nun als Online-Variante ausgearbeitet und seit dem Wintersemester 2020 wiederholt durchgeführt.

---

<sup>1</sup> Fachhochschule St. Pölten, Institut für Creative\Media\Technologies, Campus-Platz 1, 3100 St. Pölten, christoph.braun@fhstp.ac.at, <https://orcid.org/0000-0003-1676-119X>

<sup>2</sup> Universität Wien, Institut für Lehrer\*innenbildung, Porzellangasse 4, 1090 Wien, fares.kayali@univie.ac.at, <https://orcid.org/0000-0002-0896-4715>

<sup>3</sup> Fachhochschule St. Pölten, Institut für Creative\Media\Technologies, Campus-Platz 1, 3100 St. Pölten, thomas.moser@fhstp.ac.at, <https://orcid.org/0000-0002-9220-649X>

## 1.1 Ausgangslage und Ziel

Ein wesentliches Element in der Vermittlung stellt dabei ein auf die Zielgruppe sowie auf die Lehr-Lernziele abgestimmter virtueller Rundgang, der sich aus mehreren 360-Grad-Panoramamedien zusammensetzt, dar. Obwohl heutzutage 360-Grad-Abbildungen nicht mehr als neuartig bezeichnet werden können, erlangten diese Medien mit Aufkommen des Begriffs Virtual Reality (VR = Virtual Reality) und den voranschreitenden Entwicklungen von Aufnahme- und Wiedergabegeräten wie z.B. 360-Grad-Kameras, Laserscanner oder Datenbrillen und Smartphones, neue Bekanntheit. Dabei werden diese Medien aktuell auch wie bei [Fr20], in Verbindung mit der Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung gebracht und damit die Möglichkeiten zur gefahrlosen und dezentralen Besichtigung von nicht erreichbaren Orten in den Vordergrund gestellt [HC18]. Oft sind, wie in [PPG20] gezeigt, bei Forschungsprojekten im Bereich der VR-Medien mehrere Personen involviert die aus den jeweiligen Kompetenzbereichen deren Wissen, z.B. aus Didaktik, Medien und Technologie einbringen. Erarbeitet, durchgeführt und evaluiert werden dabei wie in [KL19] präsentiert, Lehreinheiten zur empirischen Erforschung von Lernerfolgen. Beispielsweise werden Motivation und Ablenkung und deren Auswirkung auf den Lernerfolg im Einsatz von VR-Medien untersucht wobei Ergebnisse dann wie bei [BKM22] und [CE18] in Form von eher komplexen Rahmenbedingungen resultieren. In Bezug auf die Praxis sollte allerdings, wie bei [KC19] beschrieben, die Gestaltung und Produktion von auf 360-Grad-Abbildungen basierenden lernunterstützenden Materialien, günstig, stabil, anwendungsfreundlich, flexibel, schnell und effizient sein. Jedoch wird zumindest bei den genannten Publikationen, nur wenig auf die tatsächlich für Lehrende in der Praxis entstehenden Aufwände zur Anfertigung und dem Einsatz von VR-Medien eingegangen. Mit diesem Beitrag soll nun basierend auf dem Praxisbeispiel der Distanz-Laboreinschulung und unter Anwendung der in [BKM22] ausgearbeiteten Gestaltungsempfehlungen gezeigt werden, wie Lehrende mit wenig technischem als auch zeitlichem Aufwand bereits erste selbst produzierte 360-Grad-Medien zur Unterstützung in die Lehre einbinden können. Es stellt sich die Frage: Welche zeitlichen und technischen Aufwände sollten von Lehrenden für die Konzeption, Produktion sowie Einbindung von 360-Grad-Medien in der Vorbereitung einer Lehrveranstaltung eingeplant werden? Um die Frage zu beantworten, wurde die Vorgehensweise der didaktischen Konzeption als auch der technischen Umsetzung dokumentiert und mögliche Herausforderungen und Potentiale identifiziert.

## 2 Praxisbeispiel: Online-Laborlehreinheit

Mit diesem Kapitel sollen nun das didaktische Szenario sowie die dafür geplanten 360-Grad Materialien näher beschrieben werden. Der dokumentierte Prozess zur Anfertigung der Lernmaterialien soll dabei ebenfalls aufgeleitet und mit einer kurzen Beschreibung dargestellt werden.

## 2.1 Konzeption der Lehreinheit

Zur Konzeption und Gestaltung der Lehreinheit (Dauer 90 Minuten), orientierte man sich an der in [Re15] beschriebenen Ausarbeitung eines didaktischen Szenarios, welches Elemente der Vermittlung (Lehr-Lernmaterialien), Aktivierung (Aufgabenstellungen) und Betreuung (Kommunikation mit den Lernenden) enthält. Ausgerichtet wird dieses Szenario an die Zielgruppe sowie auf die bereits vordefinierten Lehr-Lernziele.

- **Zielgruppe:** Erstes Semester im dualen Bachelorstudium - Lehrveranstaltung Labor Maschinenbau - ca. 20 Studierende mit keiner bis wenig Erfahrung im Bereich digitaler Technologien und Maschinenbau.
- **Lehrziel 1 (L1):** Die Lernenden kennen das Labor und deren Ausstattung (Maschinen sowie der Aufstellungsort im Raum).
- **Lehrziel 2 (L2):** Die Lernenden verstehen die Funktionsweise eines 3D-Druckers und des additiven Fertigungsprozesses sowie die praktische Anwendung des Lasercutters im Labor.

Durchgeführt werden soll das Szenario in Form einer synchron abgehaltenen Videokonferenz wobei neben Präsentationsfolien, auch wie bereits erwähnt, ein virtueller Rundgang als Lehr-Lernmaterial eingebaut werden soll. Die Abbildungen sollen dabei wie bei [Br21] beschrieben, per Screensharing von den Lehrenden gezeigt werden, um so einen kontrollierten Ablauf zur Betrachtung des virtuellen Rundgangs zu ermöglichen. Gemeint ist damit, dass zeitgleich alle Studierenden die gleiche Ansicht des Labors vermittelt bekommen und so eine mögliche Ablenkung der Studierenden vermieden wird. Der Vorteil einer 360-Abbildung soll dabei erhalten bleiben, da der Bildausschnitt der Abbildung dynamisch an die Fragen und Interessen der Lernenden schnell und ohne Verzögerung verändert werden kann.

## 2.2 Produktion der 360-Grad-Lehrmaterialien

Zusätzlich zur alltäglichen Ausstattung (HP EliteBook 840 G3, Windows 10), kam zur Anfertigung der Aufnahmen noch eine heutzutage auch als Actioncam bezeichnete 360-Grad-Kamera zum Einsatz. Dabei verwendete man wie ebenfalls in [Fe18] beschrieben, eine mit zwei Linsen ausgestattete, günstige und einfach zu bedienende (click and record) Kamera. Die Wahl fiel dabei auf eine Insta 360 ONE X, da hierbei die Aufnahme, das Stitching (Erstellung eines Kugelpanoramafotos aus mehreren Einzelfotos) und die Nachbearbeitung (Videoschnitt, Helligkeits- und Farbanpassung) direkt in einer Smartphone-App erledigt werden können. Wie auch in [Pf19] verdeutlicht, soll eine einfache Handhabung, die Kosten und den Produktionsaufwand reduzieren, wobei Technik und Bildqualität als zweitrangig angesehen werden, da der Inhalt der Medien sowie deren kreative und schnelle Inszenierung im Vordergrund stehen. Aufgenommen wurden lediglich vier 360-Grad-Standpunkte, wobei darauf geachtet wurde, dass die Aufnahmen möglichst viele inhaltlich relevante Informationen bieten.

**Abbildung zur Orientierung (Lehr-Lernziel L1):** Damit eine räumliche Vorstellung (wo und wie wurden die Maschinen im Raum installiert) an die Studierenden vermittelt werden kann, platzierte man die Kamera auf einem Stativ mittig im Raum. Man achtete dabei darauf, dass die Kamera sich dazu auch in der Nähe des Lasercutters befand, da somit das gleiche Bild auch für die Detailansicht des Lasercutters verwendet werden kann. Zudem wurde der Lasercutter in geöffneten Zustand (Deckel offen) aufgenommen, so ist es ebenfalls mit einem einzigen Bild möglich, bereits einige im Innenraum befindliche Teile des Lasercutters zu betrachten.

**Detailaufnahme der Maschinen (Lehr-Lernziel L1):** Der 3D-Drucker als auch der Lasercutter sollen auch als detailliertere Abbildung dargestellt werden. Dadurch dass der Lasercutter bereits in der Orientierungsaufnahme abgebildet wurde, platzierte man somit für das zweite Kugelpanorama die Kamera ebenfalls im Raum, allerdings diesmal mit einer geringeren Entfernung (1,00m) zum 3D-Drucker. Hervorzuheben ist dabei auch, dass die Höhe der Kameraposition etwa 0,50m höher als die Oberkante des 3D-Druckers gewählt wurde, da somit zusätzlich zur Maschinen-Frontansicht auch eine Einsicht in die Maschine von oben (wo sich der Druckkopf befindet) ermöglicht wird. Mit dieser einzigen Kameraeinstellung ist es daher möglich, essenzielle inhaltliche Details, wie z.B. Druckmaterial, Druckbett, Druckkopf, Touchscreen zur Bedienung, etc. für die Studierende als räumliche und realistisch dargestellte Abbildung zu vermitteln.

**Abbildung des Maschinen-Innenraums (Lehr-Lernziel L2):** Wie auch bereits in [NPS21] angemerkt wurde, ist zumindest im Einsatz von einfachen technischen Setups (Actioncam), ein virtueller Rundgang auf die jeweiligen Kamerastandpunkte beschränkt. Daher gilt es ganz besonders zu bedenken, welche Aufnahmepositionen eine möglichst hohe Relevanz zum Einsatz im didaktischen Szenario mit sich bringen. Um die Prozesse bzw. Abläufe des 3D-Drucks, als auch des Laserschneidens noch deutlicher zu veranschaulichen, platzierte man daher die Kamera für jeweils eine Aufnahme in beiden Maschinen. Als besonderes Merkmal sei hier genannt, dass im Innenraum kein Standbild aufgenommen, sondern die Kamera direkt auf Videoaufnahme gesetzt wurde. Während der Videoaufnahme wurden mehrere, für die Arbeitsprozesse wichtigen Aktivitäten, wie z.B. Autofocus des Lasers, Platzierung des Lasermaterials sowie der Laserschneidprozess (siehe Abbildung 1) gefilmt und in Videosequenzen aufgeteilt.



Abb. 1: 360-Grad-Aufnahme und Position der Actioncam im Innerraum des Lasercutters

**Nachbearbeitung und Veröffentlichung (Lehr-Lernziel L2):** Nachdem die Fotos und Videos in der Helligkeit sowie in der Farbe angepasst als auch in einzelnen Sequenzen geteilt wurden, konnten diese in der Insta360 App exportiert und auf das Notebook (per USB-Verbindung) übertragen werden. Die im Format 2:1 exportierten Aufnahmen hatten jeweils eine Auflösung von 5760x2880 Pixel und konnten bereits bei der erstmaligen Wiedergabe direkt per VLC-Player (3.0.16 Vetinari) oder auch sogar in der Windows 10 Anwendung Filme & TV betrachtet werden und somit auch per Microsoft Teams Screenshare-Funktion den Studierenden gezeigt werden.

### 3 Resultat und Fazit

Wie bereits beschrieben, soll dieser Beitrag Lehrende dazu ermutigen, selbst erste Erfahrungen mit VR-Medien (im Beitrag 360-Grad-Abbildungen) zu sammeln, Medienkompetenzen zu erweitern und damit die eigene Lehre unterstützen. Alle im Beitrag gezeigten Schritte können bereits mit grundlegenden Kompetenzen der Medientechnik umgesetzt werden. Dabei hält sich der zeitliche Aufwand nach einer ersten Einarbeitungsphase sehr gering. So sollten für das erste Kennenlernen der Kamera und der zugehörigen App ca. 8 Stunden eingeplant werden. Wurden bereits erste Testaufnahmen erfolgreich durchgeführt und bearbeitet, so lassen sich die vier im Praxisbeispiel gezeigten Aufnahmen in einer Gesamtdauer von nur einer Stunde bis zum finalen Einsatz (Wiedergabe per Player und Screensharing) ausarbeiten. Interessant ist dabei jedenfalls, dass mit nur einer Kugelpanoramaaufnahme im Praxisbeispiel, mehrere Foto-Einzelaufnahmen (z.B. ein Bild pro Maschine) ersetzt werden konnten, da vereinfacht gesagt, bereits alles im Bild war und es keiner weiteren Ausrichtung der Kamera benötigte. Die Fragestellungen, welche zeitlichen und technischen Aufwände von Lehrenden für die Konzeption, Produktion sowie Einbindung von 360-Grad-Medien eingeplant werden sollten, kann vorerst folglich beantwortet werden: Lehrende die bereits Grundkenntnisse in der Bedienung einer Kamera und der Medienbearbeitung haben, bedarf es lediglich wenige Stunden zur Einarbeitung und Anwendung der Actioncam. Für die Lehre können so selbstständig und bereits in einer Stunde mehrere Fotos oder sogar Videos angefertigt werden. Es bedarf dazu aber einer vorherigen Überlegung welche Abbildungen überhaupt eine inhaltliche Relevanz für die Vermittlung darstellen. Die Identifizierung und Planung vor der eigentlichen Produktion der Medien kann dabei wesentlich mehr Zeit in Anspruch nehmen als die Aufnahme selbst. Hat man den entsprechenden Zugang zu Notebook, Smartphone und Kamera, gelingt eine Anfertigung von flexibel einsetzbaren Medien sehr schnell, wobei mit einer Aufnahme sogar mehrere fix platzierte Fotos ersetzt werden. Wie bereits geschrieben, kann die Technologie in dieser eingesetzten Form nicht als neu bezeichnet werden, jedoch soll das im Beitrag gezeigte Beispiel veranschaulichen, dass damit dennoch neuartig wirkende Lehrmaterialien (Animationen im Innenraum eines Lasercutters) produziert werden können. Zukünftig soll basierend auf dem Praxisbeispiel, eine erweiterte Evaluierung unter Anwendung von Methoden der empirischen Bildungsforschung erfolgen.

## Literaturverzeichnis

- [BKM22] Braun, C.; Kayali, F.; Moser, T.: Einsatz von virtuellen Rundgängen in der Distanz-Laborlehre. In (Buchner, J.; Mulders, M.; Dengel, A.; Zender, R. Hrsg.): Immersives Lehren und Lernen mit Augmented und Virtual Reality – Teil 1. MedienPädagogik, S.151-174, 2022.
- [Br21] Braun, C.: Projekt Lab4home - Praxisbeispiele zur Gestaltung von Distanz-Laborlehre. In (Wollersheim, H.; Karapanos, M.; Pengel, N. Hrsg.): Bildung in der digitalen Transformation. Waxmann, Münster New York, S. 155-160, 2021.
- [CE18] Ceulemans, D. S.; Klaassen, R. G.; de Kreuk, M. M.; Douma, J.; Beerens, M. J. J.: 360-degree virtual tour for educational purposes. An exploration on the design considerations and decisions. In: Proceedings of the 14th international CDIO Conference, Kanazawa Institute of Technology, Kanazawa, 2018.
- [Fe18] Feurstein, M. S.: Towards an Integration of 360-degree Video in Higher Education. In (Schiffner, D. Hrsg.): Proceedings der Pre-Conference-Workshops der 16. E-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI-WS 2018), Frankfurt, 2018.
- [Fr20] Frank, T. B.: Erstellung und Anwendung von 360°-Videos. In (Orsolits, H.; Lackner, M. Hrsg.): Virtual Reality und Augmented Reality in der Digitalen Produktion. Springer Fachmedien, Wiesbaden, S. 263-273, 2020.
- [HC18] Hellriegel, J.; Čubela, D.: Das Potenzial von Virtual Reality für den schulischen Unterricht – Eine konstruktivistische Sicht. MedienPädagogik, S.58-80, 2018.
- [KC19] Koumaditis, K.; Chinello, F.: Virtual Immersive Educational Systems: The case of 360° video and co-learning design. In: 25th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST '19), New York, 2019.
- [KL19] Klingauf, A.; Funk, J.; Lüüs, A.; Schmidt, L.: Wirkung von interaktiven 3D-360°-Lernvideos in der praktischen Ausbildung von Handwerkern. In (Pinkwart, N.; Konert, J. Hrsg.): DELFI 2019. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 145-156, 2019.
- [NPS21] Nowotny, F.; Plötner, K.; Steinke, L.: 360-Grad- und Virtual Reality-Anwendungen im Fremdsprachenunterricht. In (Kienle, A.; Harrer, A.; Haake, J. M.; Lingnau, A. Hrsg.): DELFI 2021. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 85-90, 2021.
- [Pf19] Pfennig, A.: Lehrfilme einfach einfach machen – erfolgreiche Konzeptionierung von Peer-to-Peer Lehrfilmen. In (Pinkwart, N.; Konert, J. Hrsg.): DELFI 2019. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 277-282, 2019.
- [PPG20] Pirola, C.; Peretti, C.; Galli, F.: Immersive virtual crude distillation unit learning experience: The EYE4EDU project. Computers & Chemical Engineering 140, S.1-11, 2020.
- [Re15] Reinmann, G.: Studententext Didaktisches Design, [https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2018/07/Studententext\\_DD\\_Sept2015.pdf](https://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2018/07/Studententext_DD_Sept2015.pdf), 14.04.2022, Hamburg, 2015.