



Identifizierung von Merkmalen wissenschaftlicher 360°-Videos: Literaturüberblick und vergleichende Videoanalyse.

Natalie Blaser

SCIENCE IN PRESENTATIONS Arbeitsberichte
#8

SIP

Natalie Blaser

Identifizierung von Merkmalen wissenschaftlicher 360°-Videos: Literaturüberblick und vergleichende Videoanalyse.

Science In Presentations Arbeitsberichte

#8

Dezember 2019

Impressum

Redaktion:

Natalie Blaser, Philipp Schrögel

(Gekürzte und überarbeitete Fassung der Bachelorarbeit von Natalie Blaser im Studiengang Wissenschaft – Medien – Kommunikation am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), betreut von Dr. Philipp Niemann.)

Herausgeber:

Projekt Science In Presentations

Dr. Philipp Niemann

E-Mail: niemann@nawik.de

Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH

Schloss-Wolfsbrunnenweg 33

D-69118 Heidelberg

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Institut für Technikzukünfte

Teilinstitut Wissenschaftskommunikation

Kaiserstr. 12, Geb. 20.30

D-76131 Karlsruhe

ISSN: 2510-2001

Die Publikation ist verfügbar unter:

www.science-in-presentations.de

Das Projekt „Science In Presentations“ wird vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) gemeinsam mit dem Nationalen Institut für Wissenschaftskommunikation (NaWik) durchgeführt. Die Klaus Tschira Stiftung gemeinnützige GmbH fördert das Forschungsprojekt.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt alleine bei den Autorinnen und Autoren.

Bildnachweise:

Titelbild: Natalie Blaser



Die Science In Presentations Arbeitsberichte sind unter einer „Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International“ Lizenz lizenziert.

Quellenangabe für diesen Bericht:

Natalie Blaser: Identifizierung von Merkmalen wissenschaftlicher 360°-Videos: Literaturüberblick und vergleichende Videoanalyse., Science In Presentations Arbeitsberichte, #8, Dezember 2019. Lizenz: [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Literaturüberblick/ -analyse.....	2
Technische Aspekte von 360°-Videos	3
Ausgabegeräte.....	3
Produktion.....	6
Hardware, Software, Bitrate und Auflösung	7
360°-Videos im Journalismus.....	8
360°-Videos in der Didaktik.....	9
360°-Videos im Sport und Tourismus	11
360°-Videos in Sportprozessen.....	11
360°-Videos im Sportmarketing.....	12
360°-Videos im Tourismus.....	12
Nutzererfahrung mit 360°-Videos	13
Aufmerksamkeitssteuerung in 360°-Videos	14
Charakteristika von 360°-Videos	15
Schlussfolgerungen.....	15
Identifizierung von Merkmalen eines 360°-Videos in der Literatur.....	16
360°-Video: Definition und Abgrenzung.....	16
Die Problematik der begrifflichen Unschärfe.....	17
Abgrenzungsversuche.....	17
Definitionsansätze.....	18
360°-Video: Wie diese Arbeit ein 360°-Video definiert.....	19
Vorschlag: Vergleichende Videoanalyse.....	19
Fazit und Diskussion.....	21
Zusammenfassung der Erkenntnisse	21
Diskussion: 360°-Videos in der Wissenschaftskommunikation.....	23
Forschungsausblick	27
Anhang.....	28
Das Projekt „Science In Presentations“ (SIP).....	28
Für die Arbeit kontaktierte Expert*innen	28
Informationen der zur Analyse vorgeschlagenen Videos	29
Auswahlkriterien für die analysierten Videos	29
Literatur	30

Einleitung

Science-Slams, Science Center, PowerPoint-Präsentationen, Wissenschaftsfestivals, Filme oder Videos, die über das Fernsehen oder Internet verbreitet werden: Das sind nur einige wenige von einer Vielzahl an Formen und Formaten, die Wissenschaftskommunikator*innen zur Vermittlung von wissenschaftlichen Inhalten einsetzen (Bonfadelli et al., 2017; Dernbach, Kleinert & Münder, 2012; Milde, 2009; Niemann, Schrögel & Hauser, 2017; Schrögel, Niemann, Bittner & Hauser, 2017).

In den letzten Jahren haben Medienorganisationen wie die BBC, das ZDF oder die ARD zahlreiche 360°-Videos mit teilweise wissenschaftlichen Inhalten gedreht und auf ihren Websites publiziert (Hardee & McMahan, 2017, S.2 & S.4).¹ Auch Forschungseinrichtungen entdecken 360°-Videos als Kommunikationsformat für sich: Im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2016*17 „Meere und Ozeane“ entstand beispielsweise der 360°-Film *Die Wirbeljagd - Expedition Uhrwerk Ozean*² des Helmholtz-Zentrums Geesthacht.³

Seit 2015 unterstützt YouTube das Hochladen und Ansehen von 360°-Videos (YouTube Creator Blog, 2015). Die auf der Plattform eingestellten Videos decken eine ganze Bandbreite an Themen ab. Unter den 360°-Videos sind auch zahlreiche Videos der Kategorie „Wissenschaft und Technik“, die sowohl von Amateur*innen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen oder traditionellen Medienorganisationen wie der BBC über deren jeweiligen Kanal dem Publikum zugänglich sind. Dieser Rückschluss kann aus der Videorecherche gezogen werden, die im Rahmen dieser Arbeit erfolgte.

Sind 360°-Videos also eine geeignete neue Art Wissenschaft zu kommunizieren? Was kennzeichnet ein wissenschaftliches 360°-Video? Auf diese Fragen stützt sich die vorliegende Publikation. Ziel der Arbeit ist es, Merkmale von 360°-Videos zu identifizieren, von denen anzunehmen ist, dass sie auch für wissenschaftliche 360°-Videos gelten können, sowie Potentiale, Schwierigkeiten und mögliche Lösungsansätze dieser insbesondere im Kontext der Wissenschaftskommunikation zu diskutieren.

Zur Identifizierung von Merkmalen wird ein Überblick zur bisher zu 360°-Videos existierenden Literatur gegeben, aus welcher Merkmale eines 360°-Videos, die auch für ein wissenschaftliches 360°-Video gelten, abgeleitet werden. Anschließend wird der Untersuchungsgegenstand 360°-Video eingeführt, von Technologien wie Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) abgegrenzt und definiert. Daraufhin wird der Vorschlag einer vergleichenden Videoanalyse eines wissenschaftlichen 360°-Videos und eines klassischen wissenschaftlichen Videos skizziert. Die Arbeit schließt mit einer systematischen Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse und diskutiert die Potentiale, Schwierigkeiten und Lösungsansätze für mögliche Probleme von 360°-Videos insbesondere im Kontext der Wissenschaftskommunikation. Zudem werden Hinweise auf offene Forschungsfragen zu 360°-Videos in der Wissenschaftskommunikation und der Medien- und Kommunikationswissenschaft gegeben.

Der vorliegende Arbeitsbericht ist eine gekürzte Fassung einer Bachelorarbeit, die im Rahmen des Projekts Science In Presentations angefertigt wurde. Die Motivation und das Forschungsinteresse der vorliegenden Arbeit ergeben sich daraus, dass im Zuge der Literaturrecherche kaum Literatur zum Einsatz von 360°-Videos in der Wissenschaftskommunikation ausgemacht werden konnte und auch die filmische Gestaltung von 360°-Videos in der Literatur kaum Beachtung findet. Veränderte Produktions- und

¹ Vgl. ZDF. (o. D.). 360° staunen. In: 360° Videos | Virtual Reality im ZDF. Abgerufen von: <https://vr.zdf.de> und ARD. (o. D.). Virtual Reality und 360°-Videos. Abgerufen von: http://www.ard.de/home/ard/Virtual_Reality_und_360_Videos/3363414/index.html. Datum des letzten Zugriffs jeweils: 19.11.2019

² Vgl. Helmholtz Zentrum Geesthacht [HZGde]. (08.05.2017). 360° Wissenschaft - Die Wirbeljagd - Expedition Uhrwerk Ozean. Abgerufen von: <https://www.youtube.com/watch?v=qP4TnGkvSiw>. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

³ Vgl. Helmholtz Zentrum Geesthacht. (o. D.). Der Trailer: 360° Videos. Die Wirbeljagd - Expedition Uhrwerk Ozean (360°). Abgerufen von: <https://www.uhrwerk-ozean.de/erleben/video/index.html.de>. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

Rezeptionsbedingungen erzeugen jedoch neue Anforderungen an das Storytelling und damit an die filmische Gestaltung, woraus die Relevanz für den Vorschlag einer vergleichenden Analyse der filmischen Gestaltung resultiert.

Literaturüberblick/ -analyse

Das folgende Kapitel dient dazu, das Vorgehen bei der Literaturrecherche zu beschreiben und den aktuellen Forschungsstand zu 360°-Videos darzulegen. Die Literaturrecherche zu der vorliegenden Publikation erfolgte im Zeitraum November 2017 bis Januar 2018. Daher kann thematisch verwandte und relevante Literatur nicht berücksichtigt werden, die zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht wurde. Die verwendeten Suchbegriffe zur Recherche entstammten der deutschen und englischen Sprache, waren teilweise synonym zueinander und wurden in verschiedenen Kombinationen als Suchstrings formuliert. Zusätzlich wurde die Schreibweise des Suchbegriffs „360°-Video“ variiert. Die Publikation selbst verwendet eine einheitliche Schreibweise des Begriffs „360°-Video“, um Irritationen zu vermeiden. Über die Recherche selbst konnten synonyme Begriffe wie „sphärisches Video“ beziehungsweise „spherical video“ oder „omnidirektionales Video“ für den Suchbegriff „360°-Video“ ausgemacht werden. Da sich die Arbeit mit wissenschaftlichen 360°-Videos befasst, setzten sich die ersten Suchstrings aus den Begriffen „360°-Video“ und „Wissenschaftskommunikation“ sowie ihren begrifflichen und sprachlichen Variationen zusammen. Es konnte jedoch kaum wissenschaftliche Literatur ausgemacht werden. Lediglich auf diversen Websites und in Blogbeiträgen, wie beispielsweise auf der Website *Wissenschaftskommunikation.de* werden 360°-Videos als Gegenstand der Wissenschaftskommunikation thematisiert (<https://www.wissenschaftskommunikation.de/format/360-video/>). Gleichmaßen führten die Suchstring-Kombinationen aus „360°-Video“ und „Merkmal“ sowie deren Variationen nur zu wenigen Ergebnissen. Nur eine Publikation konnte ermittelt werden, die sich explizit mit Charakteristika von 360°-Videos befasst. Aufgrund mangelnder Ergebnisse wurde der Radius der Suche erweitert. Als Suchbegriffe dienten dann vor allem die unterschiedlichen Bezeichnungen und Schreibvarianten von „360°-Video“, wodurch mehr Ergebnisse erzielt werden konnten.

Zusätzlich wurden fünf Experten und Expertinnen kontaktiert, die sich mit 360°-Videos befassen beziehungsweise in der Filmwissenschaft tätig sind (eine Liste findet sich im Anhang). Die Interviews ergaben, dass vor allem diejenigen, die 360°-Videos produzieren, keine wissenschaftliche Literatur kennen und empfehlen können, sondern vielmehr mit der neuen Technologie und Vermittlungsform experimentieren. Nachdem ein Korpus an Literatur vorlag, wurde diese gesichtet. Zunächst wurden Titel und Abstract der Publikationen gelesen, um auf eine Eignung für die vorliegende Arbeit zu schließen. Als geeignet eingestuft wurde Literatur, die sich mit 360°-Videos befasst und anhand der Merkmale eines 360°-Videos identifiziert werden können. Entsprach die Literatur diesen Kriterien, wurde die entsprechende Publikation vollständig gelesen und Kernelemente zusammengefasst. Um den Korpus an Literatur zu ergänzen, wurde das Schneeballverfahren angewandt. Die Quellenangaben der bereits vorliegenden Literatur wurden gesichtet und dort angeführte potentiell für diese Arbeit geeignete Literatur recherchiert und auf ihre Eignung hin überprüft.

Probleme bei der Recherche ergaben sich daraus, dass oft keine begriffliche Abgrenzung von „Virtual Reality“ und „360°-Video“ erfolgte und dadurch nicht ersichtlich war, ob 360°-Videos im Sinne dieser Arbeit oder Virtual Reality Gegenstand der Publikation sind.⁴ Die Recherche konzentrierte sich überwiegend auf die Bereiche Wissenschaftskommunikation, Technologie, Film, Medienwissenschaft, Didaktik und historische Entwicklung.

⁴ Daher kann es sein, dass Publikationen die sich mit VR-Videos befassen, aber von 360°-Videos sprechen, Teil dieser Arbeit sind, obwohl diese eine bewusste Abgrenzung von 360°-Videos zu VR vornimmt, um eine klare thematische Fokussierung zu bewahren. Gleichmaßen könnte Literatur zu 360°-Videos ausgeschlossen worden sein, da auf Grund der Formulierung anzunehmen war, dass sie sich mit VR befasst. (weitere Ausführungen dazu sind in einem späteren Abschnitt mit einer eigenen Definitionsgrundlage zu finden).

Mit zuletzt genanntem befasst sich die Literatur bisher kaum. Lediglich Lucas Piccolin (2007, S.1-6 & S.13-15) gibt in einem Artikel einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung von 360°-Filmsystemen. Im Folgenden werden einige in der Literatur adressierte Aspekte zu 360°-Videos vorgestellt.

Technische Aspekte von 360°-Videos

Ausgabegeräte

Gerätetypen

Ein Großteil der zu 360°-Videos existierenden Literatur gibt einen Überblick über die vielfältigen Möglichkeiten der Projektion und Rezeption von 360°-Videos über verschiedene Gerätetypen. Äquivalent zu klassischen Videos kann der*die Rezipient*in eines 360°-Videos dieses zum einen über den Desktop eines Computers betrachten oder auf dem Tablet oder dem Smartphone aufrufen und anschauen. Zum anderen hat er*sie zusätzlich die Möglichkeit sein*ihr Smartphone in ein Head-Mounted-Display (HMD) einzulegen und das 360°-Video darüber zu rezipieren (Hebbel-Seeger, 2018, S.272-273).

Dieses Spektrum an Ausgabegeräten benennen neben Hebbel-Seeger (2017 & 2018), beispielsweise Rupp et al. (2016), Hardee und McMahan (2017), Staschen (2017) oder Tran, Ngoc, Pham, Jung und Thang (2017) in ihren Veröffentlichungen. Auch Afzal, Chen und Ramakrishnan (2017) sprechen in ihrer Arbeit die verschiedenen Ausgabegeräte und deren voneinander abweichende Steuerung an. Tse, Jennett, Moore, Watson, Rigby und Cox (2017) untersuchen in ihrer Publikation ebenfalls unterschiedliche Ausgabegeräte sowie die Auswirkungen des Tragens oder nicht Tragens von Kopfhörern.

360°-Umgebungen können zudem in eine Kuppel projiziert werden. Dabei handelt es sich um sogenannte Fulldome-Projektionen, wie sie oft in Planetarien und mittlerweile auch in mobilen Kuppeln für Besucher und Besucherinnen erlebbar sind (Overschmidt & Schröder, 2013, S.4). Beispielsweise ist der 360°-Film *Die Wirbeljagd - Expedition Uhrwerk Ozean* des Helmholtz-Zentrums Geesthacht als Fulldome-Projektion aufgeführt worden.⁵ In dieser Arbeit soll jedoch nicht näher auf diese Möglichkeit der Projektion eingegangen werden.

Navigation

So vielfältig die Ausgabegeräte sind, so unterschiedlich ist auch die Steuerung beziehungsweise Navigation innerhalb des 360°-Videos. Diese erfolgt beim 360°-Video durch den Betrachter oder die Betrachterin (Afzal et al., 2017, S.2). Rezipiert ein*e Nutzer*in ein 360°-Video auf dem Desktop eines Computers, so muss diese*r durch die Bewegung der Maus oder mit der Tastatur navigieren. Bei Tablets und Smartphones hingegen kann er*sie den Bildausschnitt entweder durch die Touch-Funktion mit einer wischenden Fingerbewegung oder durch die Bewegung des Geräts selbst verändern. Um beispielsweise zu sehen, was sich links vom momentan angezeigten Bildausschnitt befindet, muss der*die Nutzer*in das Gerät nach links schwenken, woraufhin sich der Bildausschnitt entsprechend verlagert. Bei der Rezeption eines 360°-Videos über ein HMD erfolgt die Navigation im 360°-Raum durch die Kopfbewegung des Nutzers oder der Nutzerin. Dreht diese*r beispielsweise den Kopf nach rechts, verändert sich unmittelbar der Bildausschnitt und zeigt die sich rechts vom ursprünglichen Bildausschnitt befindliche Ansicht des 360°-Raumes, den das 360°-Video wiedergibt (Hebbel-Seeger, 2018, S.273).

Forschung zu Ausgabegeräten

Rupp et al. (2016) untersuchen in ihrer Studie die Wirkung von Immersion bedingt durch das zur Rezeption verwendete Ausgabegerät. Da die Autor*innen den Begriff der Immersion nicht genauer

⁵ Vgl. Helmholtz Zentrum Geesthacht. (o. D.). *Uhrwerk Ozean - Der Trailer: Mobile Kuppel*. Abgerufen von: <https://www.uhrwerk-ozean.de/erleben/mobile-kuppel/index.html.de>. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

definieren, soll für ein grundlegendes Verständnis dieser Bezeichnung daher an dieser Stelle die Definition von Slater & Wilbur (1997) dienen:

Immersion is a description of a technology, and describes the extent to which the computer displays are capable of delivering an inclusive, extensive, surrounding and vivid illusion of reality to the senses of a human participant. Inclusive(I) indicates the extent to which physical reality is shut out. Extensive(E) indicates the range of sensory modalities accommodated. Surrounding(S) indicates the extent to which this virtual reality is panoramic rather than limited to a narrow field. Vivid (V) indicates the resolution, fidelity, and variety of energy simulated within a particular modality (for example, the visual and colour resolution). Vividness is concerned with the richness, information content, resolution and quality of the displays. (Slater & Wilbur, 1997, S.604-605)

Rupp et al. (2016) untersuchen außerdem, wie Vorerwartungen und Interesse der Studienteilnehmer*innen an der VR-Technologie Einfluss nehmen auf deren Präsenzgefühl, positive und negative Affekte und die von ihnen erlebte Cybersickness⁶ im Verlauf der Rezeption eines didaktischen 360°-Videos. Die Forscher*innen wollen zudem ermitteln, wie die genannten Variablen Ausgabegerät und somit das Immersionsgefühl, Vorerwartungen und Interesse der Teilnehmer*innen an der Technologie sich darauf auswirken, welche Menge an im Video vermittelten Informationen den Teilnehmer*innen im Anschluss an die Rezeption im Gedächtnis bleiben. Zur Durchführung der Studie werden die Probanden und Probandinnen von den Autor*innen in drei Gruppen aufgeteilt. Eine Gruppe rezipiert das 360°-Video mit dem Smartphone, eine weitere Gruppe über die Oculus Rift DK2 – eine VR-Brille – und die dritte Gruppe über ein Google Cardboard. Letztere beschreiben Rupp et al. (2016) als eine mit einer VR-Brille vergleichbare, kostengünstigere Konstruktion aus Pappkarton. In Bezug auf das Ausgabegerät stellen die Autor*innen mit Referenz auf Ergebnisse anderer Studien die Hypothese auf, dass die VR-Brille die stärkste immersive Erfahrung ermöglicht und damit einhergehend das stärkste Präsenzgefühl hervorruft, die meisten positiven Affekte auslöst und sich positiv auf den Lernerfolg auswirkt. Laut den Verfasser*innen sind diese Auswirkungen bei weniger immersiven Geräten geringer – wobei sie das Google Cardboard als weniger immersiv als die VR-Brille, aber immersiver als das Smartphone einstufen. Die Untersuchungsergebnisse bestätigen, dass sich das Ausgabegerät signifikant auf das Erleben eines Präsenzgefühls auswirkt und immersivere Ausgabegeräte ein stärkeres Präsenzgefühl auslösen als weniger immersive Geräte. Positive Auswirkungen auf den Lernerfolg kann die Untersuchung von Rupp et al. (2016, S.2210-2112) nicht belegen.

Eine Studie, die den Einfluss des Ausgabegeräts auf das Immersionsgefühl während der Rezeption erforscht, ist die Untersuchung von Tse et al. (2017). In dieser Studie rezipieren die Proband*innen das Video entweder über ein HMD oder über ein Smartphone, durch dessen Hin- und Herbewegen oder über dessen Touch-Funktion sie den Bildausschnitt des Videos verändern können. Zusätzlich vergleichen die Autor*innen, wie sich die Rezeption eines 360°-Videos ohne Kopfhörer von der Rezeption mit Kopfhörern hinsichtlich des Immersionsgefühls in Abhängigkeit des Ausgabegeräts unterscheidet. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse durch die Autor*innen zeigt, dass ein Einfluss des Ausgabegeräts und der Kopfhörer auf das Immersionsgefühl besteht. Bei der Rezeption über ein HMD ist das Immersionsgefühl stärker als bei der Rezeption über ein Smartphone und damit einhergehend das Präsenzgefühl höher. Der Einsatz von Kopfhörern führt in Kombination mit einem HMD zu einer

⁶ Rupp et al. selbst gebrauchen die Bezeichnungen Simulator Sickness und Motion Sickness und verwenden diese Begriffe synonym. Andere Autor*innen wie beispielsweise Hardee & McMahan (2017) oder Tran et al. (2017) sprechen von Cybersickness. Wieder andere Autor*innen wie Kavanagh et al. (2016), Hebbel-Seeger (2017 & 2018), Tse et al. (2017) oder Curcio et al. (2017) gebrauchen ausschließlich den Begriff Motion Sickness; oder Simulator Sickness, wie beispielsweise Kelling et al. (2017). Eine Unterscheidung der Begrifflichkeiten erfolgt im vorliegenden Bericht nicht und es wird kontinuierlich die Bezeichnung Cybersickness verwendet, um Irritationen zu vermeiden. Unter Cybersickness soll dabei ein körperliches Unwohlsein verstanden werden. Manche Publikationen unterscheiden zwischen Cybersickness, Motion Sickness und Simulator Sickness. So finden sich beispielsweise im Quellenverzeichnis bei Tran et al. (2017) Arbeiten, die sich explizit einer Differenzierung widmen.

weiteren Steigerung des Immersionsgefühls, wohingegen der Einsatz von Kopfhörern bei der Rezeption über ein Smartphone das Immersionsgefühl reduziert. Die Auswertung der geführten Interviews mit den Proband*innen deutet nach Tse et al. (2017) außerdem an, dass Proband*innen sich durch die im 360°-Video gezeigte Umgebung abgelenkt fühlen und befürchten, etwas Relevantes zu verpassen (Tse et al., 2017, S. 2967, 2971-2972).

Hebbel-Seeger (2017) befasst sich in seiner Publikation mit 360°-Videos im Kontext von Sportpraxis und Sportmarketing. In einer der dort vorgestellten Studien geht er der Frage nach, welchen Einfluss das durch das Ausgabegerät bedingte Präsenzerleben und Immersionsgefühl auf die Erfahrungsqualität des Videos haben und in Folge dessen den Erfolg der Kommunikation von Markenattributen bedingen. Der Autor stellt die Hypothese auf, dass die Rezeption eines 360°-Videos aus dem Sportmarketing über eine VR-Brille zu einem größeren Präsenzerleben und Immersionsgefühl führt, als die Rezeption über einen Computerbildschirm, was zu einer besseren Qualität der Erfahrung und im Ergebnis zu einem größeren Erfolg der Kommunikation der Markenattribute beiträgt. Ein Abfragen der Markenattribute und -wiedererkennung zeigt, dass die Studienteilnehmer*innen, die das Video über einen Computerbildschirm konsumieren, überwiegend höhere Identifikationswerte erzielen als die Studienteilnehmer*innen, die das Video über eine VR-Brille betrachten (Hebbel-Seeger, 2017, S. 254-256). Nur das Attribut „athletic“ (Hebbel-Seeger, 2017, S. 256) wird laut Hebbel-Seeger durch die Gruppe, die das Video mittels VR-Brille rezipiert, signifikant stärker mit der Marke assoziiert. Anhand der Ergebnisse schließt Hebbel-Seeger darauf, dass Attribute des Inhalts stärker von Teilnehmer*innen bewertet werden, die das Video über einen Computerbildschirm rezipieren; Teilnehmer*innen, die das Video über eine VR-Brille betrachten, bewerten „aspects based on 'immediate' experience and the assumption of an 'active role'“ (Hebbel-Seeger, 2017, S.256-257) hingegen stärker.

Ramalho und Chambel (2013) untersuchen in ihrer Studie das Immersionspotential mobiler 360°-Videos, die durch visuelle, auditive und haptische Sinneswahrnehmungen ergänzt werden. Dies geschieht in Form von neuen Funktionalitäten wie beispielsweise einem Windgerät oder dreidimensionalem Sound (3D-Sound). Die neuen Funktionalitäten sind in eine App, über die das 360°-Video wiedergegeben werden kann, integriert. Dabei geht es dem Autor und der Autorin auch darum, die Auswirkungen auf den*die Nutzer*in zu erforschen. Aufgrund der Ausrichtung der Forschung auf die Nutzerwirkung, wird auf diese Studie im späteren Abschnitt zur Nutzererfahrung näher eingegangen. An dieser Stelle soll lediglich aufgezeigt werden, was der Autor und die Autorin hinsichtlich Ausgabegerät und Navigation untersuchen. Diesbezüglich zielt eine der Forschungsfragen darauf ab, herauszufinden ob ein Vollbild-Panorama-Interface zu einem stärkeren Immersionsgefühl beiträgt. Aufgabe der Probanden und Probandinnen ist es, einerseits innerhalb des Videos, das über ein Tablet rezipiert wird, durch die Bewegung des Geräts selbst und andererseits durch das Wischen mit dem Finger auf dem Touch-Bildschirm zu navigieren. Die Studienteilnehmer*innen bevorzugen die Navigation durch die Bewegung des Tablets gegenüber der Steuerung durch die Touch-Funktion in Bezug auf das Immersionsgefühl. Dennoch beurteilen der Autor und die Autorin beide Navigationsarten als einander ergänzend, da Nutzer*innen anmerken, dass die Eignung der Navigationsart von der Situation abhängt, in der die Rezeption erfolgt. Ramalho und Chambel stellen außerdem die Frage, ob eine Interaktion mit Großbildschirmen und Fernsehern zu einer immersiveren Videoumgebung führt. Die Auswertung der Bewertungen der Studienteilnehmer*innen bestätigt dies (Ramalho & Chambel, S.38-40).

Tran et al. (2017) betrachten in ihrer Studie die Qualität der Erfahrung (QoE) von 360°-Videos hinsichtlich der Aspekte Wahrnehmungsqualität, Präsenz, Akzeptanz und Cybersickness. Der Begriff Cybersickness bezieht sich den Autor*innen nach auf die bei der Rezeption des Videos potentiell erfahrbare Übelkeit oder ein auftretendes Schwindelgefühl (Tran et al. 2017, S.4). Die Autor*innen untersuchen verschiedene Faktoren wie beispielsweise Gerätetypen hinsichtlich der genannten Aspekte der Qualität der Erfahrung. Die Studie kommt diesbezüglich zu dem Ergebnis, dass die Bewertung der Wahrnehmungsqualität und die Akzeptanz bei der Rezeption mit einem HMD geringer ausfällt, als mit einem Smartphone. Dennoch bevorzugt mehr als die Hälfte der Teilnehmer*innen ein HMD, vorausgesetzt die Auflösung ist besser als High Definition (HD). Auch ausschlaggebend für die Gerätepräferenz ist, wie präsent sich der*die

Teilnehmer*in bei der Rezeption fühlt. Je stärker das Gefühl der Präsenz, umso eher wird das HMD bevorzugt (Tran et al., S.5-6).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bisherige Studien insbesondere das Ausgabegerät im Zusammenhang mit der Untersuchung von Auswirkungen der Immersion und des Präsenzerlebens oder der Nutzererfahrung betrachten.

Vorteile und Nachteile

Wie die bisherigen Erläuterungen deutlich machen, können 360°-Videos immersive Erlebnisse ermöglichen. Das Immersionspotential eines 360°-Videos ist im Vergleich zu einem klassischen Video höher und wird wesentlich durch das Ausgabegerät bestimmt, über welches das 360°-Video rezipiert wird. Besonders HMDs tragen zu einem immersiven Erlebnis des 360°-Videos bei, da die Konstruktion die Außenwelt ausschließt und so der Eindruck für den*die Rezipient*in verstärkt wird, sich tatsächlich in der 360°-Umgebung zu befinden (Hebbel-Seeger, 2017, S.248).

Der im Vergleich zum Computerbildschirm begrenztere Bildausschnitt des HMDs ist laut den Ergebnissen einer Anwendungsstudie von Hebbel-Seeger (2018) beispielsweise im Sport jedoch durchaus nachteilig, da nur ein geringer Ausschnitt des Geschehens sich im Sichtfeld des Betrachters oder der Betrachterin befindet und den Überblick über das komplette Geschehen erschwert. Ein weiterer Nachteil der HMDs ist laut Hebbel-Seeger die vergleichsweise schlechte Bildqualität aufgrund der großen Nähe des Bildschirms zu den Augen. Für die HMDs als Ausgabegerät sprechen jedoch die bessere Tiefen- und Raumwirkung (Hebbel-Seeger, 2018, S.274-275, S.280-281 & S.286-288).

Ein weiteres Potential der Ausgabegeräte insgesamt ist deren Vielfalt. Besonders im Journalismus tragen diese verschiedenartigen Möglichkeiten ein 360°-Video zu rezipieren dazu bei, dass dieses zu der „most accessible immersive technology for broad audience consumption“ (Hardee & McMahan, 2017, S.8) wird (Hardee & McMahan, 2017, S.8 & S.13).

Produktion

Ein 360°-Video zu produzieren kann zur Aufnahme eine andere Kameratechnik als beim klassischen Video erfordern. Außerdem stellt ein 360°-Video veränderte Anforderungen an die Postproduktion (Haulsen, 2013, S.297-300). Dieses Kapitel befasst sich mit den in der Literatur beschriebenen veränderten Produktionsbedingungen.

Kameratechnik

Für die Aufnahme eines 360°-Videos kommen gemäß den Ausführungen in beiden Publikationen zu 360°-Videos von Andreas Hebbel-Seeger aus den Jahren 2017 und 2018 mehrere Kamerasysteme in Frage: eine Kamera mit nur einer Linse, die ein Sichtfeld von 240° aufnehmen kann; eine Kamera mit zwei einander entgegengesetzten Linsen, die ein Sichtfeld von 180° x 180° aufnehmen können; oder Multi-Kamera-Systeme. Eine Kamera mit nur einer Linse stellt zwar die einfachste Produktionstechnik dar, jedoch nimmt die Kamera nichts auf, was außerhalb des Sichtfelds von 240° liegt. Die Folge sind schwarze Stellen am oberen und unteren Rand des Sichtfeldes (Hebbel-Seeger, 2017, S.245-247). Wird ein 360°-Video von einer Kamera mit zwei Linsen aufgenommen, filmen die Linsen jeweils ein Sichtfeld von 185° x 185°. Beim sogenannten Stitching – die Montage der Bilder zu einem 360°-Video – überlappen die Bilder der beiden Aufnahmen geringfügig und ergeben ein Sichtfeld von 180° x 180°. Dieser Vorgang erfolgt entweder zeitgleich zur Aufnahme oder im Anschluss daran mit einer entsprechenden Software. Durch das Überlappen der beiden Aufnahmen können übereinstimmende Bildinhalte identifiziert und die entsprechenden Aufnahmen einander ergänzend zu einem 360°-Video zusammengefügt werden. Ein aus der Überlappung der Bildinhalte resultierendes Problem ist der Parallaxen-Effekt (Hebbel-Seeger, 2018, S.269-270). Dieser zeigt sich als eine unerwünschte Darstellung in Form von „beispielsweise ‚Brüchen‘ in den Objektkanten“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.270). Dem kann entgegengewirkt werden, indem der Abstand der beiden Linsen zueinander möglichst gering gehalten wird. Dieser Effekt tritt auch bei 360°-Videos auf, die mit einem Multi-Kamera-System gefilmt werden.

Dennoch eignet sich ein solches System laut Hebbel-Seeger am besten, um ein 360°-Video in guter Qualität aufzunehmen. Anders als bei der Doppellinsen-Kamera, bei der die Auflösung zwar 4K beträgt, die finale Auflösung allerdings bei der Rezeption viel geringer ist, ergibt sich die Auflösung von 360°-Videos, die mit einem Multi-Kamera-System aufgenommen werden, aus der Summe der einzelnen Auflösungen der Kameras (Hebbel-Seeger, 2018, S.270-271). Dadurch sind hohe Auflösungen möglich (Haulsen, 2013, S.298). Bei diesem Kamera-System nehmen mehrere Kameras, die an einer entsprechenden Halterung – Rig genannt – montiert sind, einen Raum auf. Die einzelnen Aufnahmen werden nach demselben Prinzip wie bei der Doppellinsen-Kamera zusammengefügt (Hebbel-Seeger, 2018, S.271).

Aufnahmesituation

Neben der von der klassischen Videoproduktion abweichenden technischen Ausrüstung, ändert sich aufgrund dieser auch die Aufnahmesituation. Ist der Kameramann oder die Kamerafrau, der*die die Aufnahmen für ein normales Video macht, bildlich gesprochen unsichtbar, da er oder sie sich hinter der Kamera befindet, ist er*sie bei einem 360°-Video im Bild zu sehen, wenn er*sie in einem Raum mit der Kamera ist (Hebbel-Seeger, 2018, S.269). Denn „[e]s [gibt] [...] keinen Raum mehr hinter der Kamera. Alles ist immer im Bild“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.269).

Hardware, Software, Bitrate und Auflösung

Technische Anforderungen eines 360°-Videos

360°-Videos stellen verschiedene Anforderungen an Hardware und Software zur Rezeption des Videos. So steht die Qualität des Videos bei der Rezeption und die Synchronität der Bewegung der Rezipient*innen mit der entsprechenden Anpassung des Bildausschnitts in Zusammenhang mit Arbeitsspeicher und Rechenleistung des Ausgabegeräts. Erforderlich ist außerdem eine hohe Datenübertragungsrate, vor allem wenn ein 360°-Video in Echtzeit übertragen und rezipiert werden soll. Befindet sich das 360°-Video lokal auf dem Gerät des*der Rezipient*in, benötigt diese*r zur Wiedergabe einen Player auf seinem*ihrem Ausgabegerät, der 360°-Videos wiedergeben kann. Ruft der*die Rezipient*in das 360°-Video allerdings beispielsweise auf YouTube auf, benötigt er oder sie dafür einen Browser, der die Wiedergabe als 360°-Video unterstützt, innerhalb dem der Nutzer oder die Nutzerin navigieren und die Perspektive verändern kann (Hebbel-Seeger, 2018, S.272-273).

Nachfolgend wird eine Übersicht über Studien gegeben, die sich mit Hardware, Software, Bitrate oder Auflösung von 360°-Videos und deren Herausforderungen befassen. Ein Großteil der Studien zu diesen Aspekten setzt sich mit den Schwierigkeiten der Echtzeitübertragung von 360°-Videos auseinander.

Forschung bezüglich technischer Eigenschaften

Afzal et al. (2017) untersuchen in ihrer Publikation technische Eigenschaften von 360°-Videos wie die Datenübertragungsrate, die Bewegung in 360°-Videos, die Auflösung und die Länge von 360°-Videos. All diese Eigenschaften vergleichen die Autor*innen zwischen 360°-Videos und klassischen Videos und betrachten die Charakteristika in verschiedenen Inhaltskategorien der Videos. Den Fokus legen Afzal et al. (2017) auf Bitrate und Bewegung im 360°-Video. Bezüglich dieser beiden Eigenschaften kommen die Autoren und Autorinnen zu folgenden Ergebnissen: im Vergleich zum klassischen Video weisen 360°-Videos höhere Bitraten auf, die aber über das gesamte Video betrachtet weniger schwanken als im klassischen Video. Das führen die Autor*innen auf die von ihnen nachgewiesene geringere Bewegung im 360°-Video zurück. Außerdem lassen die Ergebnisse einen Zusammenhang zwischen dem Inhalt des Videos und der Bitrate sowie dem Inhalt und der Variabilität vermuten. Des Weiteren beobachten die Verfasser*innen, dass 360°-Videos durchschnittlich kürzer sind und eine höhere maximale Auflösung aufweisen, wobei die minimale Auflösung der von klassischen Videos ähnelt. Zudem stellen sie eine größere Anzahl unterschiedlicher Auflösungen bei 360°-Videos im Vergleich zum klassischen Video fest (Afzal et al., 2017, S.3-6).

Auch in der Arbeit von Tran et al. (2017) sind Auflösung und Bitrate Gegenstand der Untersuchung. In ihrer Studie befassen sich die Autor*innen mit der Qualität der Erfahrung (QoE) von 360°-Videos hinsichtlich der Aspekte Wahrnehmungsqualität, Präsenz, Akzeptanz und Cybersickness. Diese Aspekte der Qualität der Erfahrung betreffend untersuchen sie verschiedene Einflussfaktoren, darunter auch Auflösung und Bitrate. Die Autor*innen beobachten, dass Videos mit einer Auflösung von 4K hinsichtlich der Qualität von den Nutzern und Nutzerinnen akzeptiert werden. Mit einer geringeren Auflösung nimmt auch der Grad der Akzeptanz ab: bei einer HD-Auflösung ist der Akzeptanzgrad um 60 Prozent geringer. Gleichsam wirkt sich eine verringerte Auflösung auf das Präsenzgefühl und die Wahrnehmungsqualität aus. Außerdem zeigt die Untersuchung der Bitrate, dass ein Anstieg dieser sich positiv auf alle Aspekte der QoE auswirkt. Zudem unterscheidet sich die Annehmbarkeit der Bitrate hinsichtlich des Videoinhalts (Tran et al., 2017, S.4-6).

Hosseini und Swaminathan (2016) nehmen sich der Herausforderung der hohen Bitrate bei der Echtzeitübertragung an. In ihrer Publikation stellen sie das von ihnen entwickelte System vor, welches das Problem der großen Bandbreitenanforderung beim Streamen lösen und eine bessere Qualität der Auflösung ermöglichen soll. Dabei handelt es sich um ein anpassungsfähiges Bandbreiten effizientes System, dem der „Divide and Conquer“-Ansatz (Hosseini & Swaminathan, 2016, S.107) zugrunde liegt. Die Autoren erklären, dass das System gemäß dieses Ansatzes die 360°-Umgebung, die das Video abbildet, in mehrere Felder aufteilt. Diese können einzeln gewichtet werden. Ausschlaggebend für die Gewichtung ist die Blickrichtung des*der Nutzer*in, die das System registriert. Nur die sich im Blickfeld befindenden Bereiche werden in optimaler Qualität übertragen (Hosseini & Swaminathan, 2016, S.108). Dadurch können die großen Bandbreitenanforderungen beim Streamen von 360°-Videos⁷ bewältigt werden. Durch die Untersuchung ihres Systems wollen die Autoren in Erfahrung bringen, wie sich die Priorisierung anhand des Blicks des*der Rezipient*in auf die durchschnittliche Bitrate und die wahrgenommene Qualität auswirkt. Zusätzlich vergleichen die Autoren die relative Bandbreitennutzung bei der Videorezeption unter Einsatz ihres Systems mit der benötigten relativen Bandbreite, wenn ihr System nicht implementiert ist. Es zeigt sich in den ersten Auswertungsergebnissen, dass das System bis zu 72 Prozent Bandbreite beim Streamen von 360°-Videos einspart (Hosseini & Swaminathan, 2016, S.110).

Auch Nasrabadi, Mahzari, Beshay und Prakash (2017) stellen eine adaptive auf Kacheln basierende Methode zum Streamen von 360°-Videos vor. Diese Methode macht sich das Verfahren der skalierbaren Videocodierung zu nutze. Anhand von Experimenten stellen die Autor*innen fest, dass ihre Methode zu einer Verbesserung der Herausforderungen beim Streamen eines 360°-Videos beiträgt (Nasrabadi et al., 2017, S. 1695-1696).

Curcio, Toukoma und Naik (2017) widmen sich auch der Herausforderung der großen Bitrate beim Streaming von 360°-Videos. In ihrer Studie zielen sie darauf ab, das optimale subjektive Erleben der Bildqualität bei möglichst geringer Bitrate zu ermitteln.

360°-Videos im Journalismus

Ein Anwendungsbereich für den Einsatz von 360°-Videos liegt im Journalismus. Zahlreiche Medienorganisationen wie die BBC, das ZDF⁸ oder die ARD⁹ nutzen diese Videoform bereits, um ihrem Publikum ein immersives Erlebnis zu ermöglichen (Hardee & McMahan, 2017, S.2 & S.4). Dieses

⁷ Hosseini und Swaminathan verwenden die Bezeichnung beziehungsweise Schreibweise „360 VR video“. Um Verwirrungen zu vermeiden, gebraucht die vorliegende Arbeit weiterhin die Bezeichnung beziehungsweise Schreibweise „360°-Video“.

⁸ Vgl. ZDF. (o. D.). 360° staunen. In: 360° Videos | Virtual Reality im ZDF. Abgerufen von: <https://vr.zdf.de>. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

⁹ Vgl. ARD. (o. D.). Virtual Reality und 360°-Videos. Abgerufen von: http://www.ard.de/home/ard/Virtual_Reality_und_360_Videos/3363414/index.html. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

immersive Erlebnis sieht Staschen (2017) als einen Mehrwert für den Journalismus an. Das Publikum erhält durch das 360°-Video Einblicke, die es anderenfalls nicht bekommen würde, weil der Ort beispielsweise zu gefährlich oder der Öffentlichkeit der Zugang verwehrt ist (Staschen, 2017, S.241).

„Der Zuschauer kann sich selbst ein Bild davon machen, wie es vor Ort wirklich aussah [...]“ (Staschen, 2017, S.242), denn der*die Rezipient*in bestimmt selbst die Perspektive aus der er*sie das Geschehen betrachtet (Hebbel-Seeger, 2018, S. 265, S.268 & S.286-287). Dies ist förderlich für die Glaubwürdigkeit des Journalismus, da auf diese Weise der Entstehungsprozess eines journalistischen Beitrags transparent wird (Staschen, 2017, S.242). Vorteilhaft ist außerdem, dass durch die große Brandbreite an Ausgabegeräten über welche 360°-Videos rezipiert werden können, ein breites Publikum erreicht werden kann (Hardee & McMahan, 2017, S.8 & S.13).

360°-Videos können sich im Journalismus aber auch nachteilig auswirken. So gibt Staschen (2017) zu bedenken, dass aufgrund des hohen Immersionspotentials eine zu große Nähe entstehen und der Rezipient oder die Rezipientin vermutlich eher manipuliert werden kann. Ungeklärt ist für den Autor außerdem, wie ein 360°-Video aufgebaut sein soll und wie eine Geschichte im 360°-Video erzählt und der Blick des*der Zuschauer*in geleitet werden kann (Staschen, 2017, S.241-242 & S.247).

Neben Staschen sprechen auch Hardee und McMahan (2017) Grenzen von 360°-Videos in ihrer Publikation an, in welcher sie das 360°-Video als eine gängige immersive Technologie im Journalismus vorstellen. Insbesondere die fehlende Interaktivität – der Rezipient oder die Rezipientin kann lediglich die Perspektive, nicht aber die Position, aus der er oder sie das Video betrachtet, ändern und auch nicht in das Geschehen eingreifen – erachten die Autoren als eine Limitation des 360°-Videos. Auch das Fehlen eines Körpers, den der*die Nutzer*in als den Seinen*Ihren wahrnimmt, wird von den Autoren als Grenze begriffen. Die Autoren appellieren außerdem an Journalist*innen, zu beachten, dass die Kamerabewegung Cybersickness beim Publikum auslösen kann (Hardee & McMahan, 2017, S.7-8).

Staschen (2017) wirft ein, dass eine Einstellung länger bestehen bleiben muss als bei klassischen Videos, damit der Betrachter oder die Betrachterin ausreichend Zeit hat sich umzusehen. Eine weitere Herausforderung der 360°-Videos im Journalismus ist für Staschen, dass sie alles und jede*n zeigen, das oder der*die sich bei der Aufnahme im Raum befindet (Staschen, 2017, S.248-249).

360°-Videos in der Didaktik

Könnte sich das 360°-Video auch als neues Lernmedium eignen? Mit der Möglichkeit und dem Potential 360°-Videos im Bildungsbereich einzusetzen, hat sich unter anderem Hebbel-Seeger (2018) beschäftigt. Als Mehrwert des 360°-Videos für die Didaktik erachtet der Autor beispielsweise, dass der*die Rezipient*in die 360°-Umgebung in der Lernsituation selbständig erkunden kann, da er*sie die Freiheit besitzt, den Bildausschnitt zu verändern und sich den Raum dadurch auf seine*ihre eigene Weise erschließen kann. Gerade in dieser individuellen Aneignung der Lerninhalte liegt laut Autor das didaktische Potential von 360°-Videos, da es zu einem Austausch über die vermittelten Inhalte im Anschluss an die individuelle Rezeption einlädt. Darüber hinaus vermutet Hebbel-Seeger, dass sich das höhere Immersionspotential und das dadurch gesteigerte Präsenzerleben im Vergleich zum klassischen Video positiv auf den Lernvorgang auswirken. Als einen weiteren Vorteil für den Bildungsbereich erachtet Hebbel-Seeger die Option, dass Lernorte, die anderenfalls nicht zugänglich wären, über 360°-Videos erkundet und Lerninhalte als immersive Erlebnisse vermittelt werden können (Hebbel-Seeger, 2018, S.267-269 & S.286-287).

In seiner Publikation stellt Hebbel-Seeger (2018) seine Untersuchung zu 360°-Videos im Kontext der Didaktik vor. Diese wird von der Forschungsfrage geleitet, „ob und inwieweit sich das immersive Potential von 360°-Videos auf VR-Brillen im Vergleich zur Projektion einer ‚klassischen‘ Aufzeichnung auf einem Desktoprechner auf einen Lehrerfolg auswirkt“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.282). Die Studie zeigt, dass die Proband*innen der VR-Gruppe direkt nach der Rezeption einen höheren Lernerfolg aufweisen, die Desktop-Gruppe aber bei einer späteren Überprüfung besser abschneidet. Auffällig ist, dass die VR-Gruppe die erste Frage des Tests nach der Rezeption schlechter beantwortet, als die andere Gruppe,

wofür der Autor die Neuheit der Erfahrung als Ursache sieht, welche die Teilnehmer*innen dazu verleitet, zunächst die 360°-Umgebung zu erkunden. Diese Neuheit führt er auch als Begründung dafür an, dass mehr Teilnehmer*innen, welche die Vorlesung als klassisches Video über den Desktop konsumieren, zukünftig ein 360°-Video bevorzugen würden, als Teilnehmer*innen, welche die Vorlesung als 360°-Video rezipieren. Die Untersuchung bestätigt außerdem, dass das Immersionspotential bei der Rezeption eines 360°-Videos über eine VR-Brille höher ist und mit einem stärkeren Gefühl präsent in der 360°-Umgebung zu sein einhergeht. Dies führt Hebbel-Seeger darauf zurück, dass die VR-Brille durch ihr begrenztes Sichtfeld die Außenwelt ausschließt und dadurch Ablenkung durch äußere Reize verhindert. Die Proband*innen kritisieren am Tragen der VR-Brille allerdings, dass sie sich keine Notizen machen können. Ihren Lernerfolg schätzen die Proband*innen der VR-Gruppe geringer ein, als die Vergleichsgruppe. Die Unterschiede dieser Einschätzung und des Lernerfolgs stuft der Autor aber als nicht signifikant ein (Hebbel-Seeger, 2018, S.282-285 & S.287-288).

Die Untersuchung von Rupp et al. (2016) verdeutlicht, dass die Erwartungen der Proband*innen wie auch das Präsenzgefühl sich darauf auswirken, welche Menge an Informationen diese nach der Rezeption des 360°-Videos abrufen können. Höhere positive Erwartungen an die Technologie führen dazu, dass Proband*innen bei der Rezeption mit einer VR-Brille weniger Informationen behalten, als bei der Rezeption über ein Google Cardboard oder Smartphone. Selbiges Phänomen beobachten die Autor*innen bei Personen, die sich stärker in der 360°-Umgebung präsent fühlen. Die Verfasser*innen gehen davon aus, dass die neue Erfahrung Ursache des geringeren Vermögens ist, sich an Informationen aus dem 360°-Video zu erinnern, weil die Proband*innen ihre Aufmerksamkeit vielmehr auf die Umgebung als auf die Lerninhalte richten (Rupp et al., 2016, S. 2110-2112). Zudem stellen sie die Vermutung auf, „that the act of being present may require mental effort and attention“ (Rupp et al., 2016, S.2112). Daraus und aus der hohen Informationsdichte des als Untersuchungsgegenstand dienenden 360°-Videos schlussfolgern die Autor*innen, dass die Informationsdichte bei 360°-Video geringer sein sollte oder dem*der Rezipient*in die Möglichkeit einer wiederholten Betrachtung und einer Unterbrechung der Rezeption gegeben sein sollte, damit diese*r sich die Inhalte merken kann und keine Überforderung erfolgt. Darüber hinaus zeigt die Untersuchung, dass das Präsenzepfinden der Proband*innen umso stärker ist, je größer das Immersionspotential des Ausgabegeräts ist. Bezüglich der Wahrnehmung von Übelkeit, Schwindel oder erlebter Affekte führt die Studie zu keinen signifikanten Ergebnissen (Rupp et al., 2016, S.2110-2112). Gleichsam der Studie von Hebbel-Seeger (2018) kann diese Untersuchung keinen positiven Lernerfolg nachweisen. Vielmehr deutet die Studie von Rupp et al. darauf hin, dass ein größeres Präsenzgefühl diesen vermindern kann (Rupp et al., 2016, S.2111-2112). Die Autor*innen „found that greater expectations and reported feelings of presence led to less information recalled during the simulation“ (Rupp et al., 2016, S.2108).

Kavanagh, Luxton-Reilly, Wüensche und Plimmer (2016) postulieren in ihrer Arbeit die Erstellung von didaktischen Lerninhalten mit einer 360°-Kamera als alternativen Ansatz für die Generierung von VR-Bildungsinhalten. In Form einer Fallstudie testen sie die Effizienz des Ansatzes, anstatt computergenerierter didaktischer Inhalte solche mittels einer 360°-Kamera zu produzieren und über ein HMD zu rezipieren. Während des Produktionsprozesses stoßen die Autor*innen auf Probleme wie eine schlechte Bildqualität, eine unnatürliche Erfahrung beispielsweise aufgrund der Kamerapositionierung oder die Herausforderung, die Aufmerksamkeit des*der Rezipient*in zu lenken. Die Autor*innen stellen nämlich fest, dass die Umgebung bei der Rezeption über ein HMD den*die Nutzer*in ablenkt (Kavanagh et al., 2016, S.34-37). Letztlich kommen die Verfasser*innen zu dem Ergebnis, dass sie „[have] achieved [their] goal of providing an alternative means of creating VR content for education which effectively lowers the barrier to entry“ (Kavanagh et al., 2016, S.37).

Prager (2013) stellt die Frage, ob Fulldome-Projektionen sich dazu eignen Lerninhalte zu vermitteln und hebt in seinem Artikel besonders das Immersionspotential der Kuppelprojektionen hervor (Prager, 2013, S.213-221). Diese „können das Lernen [...] zum immersiven und eindrücklichen Erlebnis machen“ (Prager, 2013, S.216).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass 360°-Videos einige Potentiale für den Bildungsbereich bereithalten. Jedoch deutet die Literatur auch an, dass ein Mehrwert auf den tatsächlichen Lernerfolg bislang nicht nachgewiesen werden konnte.

360°-Videos im Sport und Tourismus

Bei der Recherche zeigte sich, dass es in den Themenbereichen Sport und Tourismus bereits Studien zum Einsatz von 360°-Videos gibt. Daher sollen diese Erkenntnisse hier mit berücksichtigt und auf ihre Übertragbarkeit hin überprüft werden. Mit dem Einsatz von 360°-Videos in der Sportpraxis und dem Sportmarketing beschäftigt sich Hebbel-Seeger (2017, S.243-261 & 2018, S.265-290). Dieses Kapitel stellt seine gewonnenen Erkenntnisse vor. Kelling, Väätäjä und Kauhanen (2017) hingegen betrachten 360°-Videos im Kontext der Tourismusbranche. Auch auf ihre Erkenntnisse wird nachfolgend eingegangen.

360°-Videos in Sportprozessen

Einen Mehrwert von 360°-Videos in Sportprozessen sieht Hebbel-Seeger (2018, S.269) darin, dass diese alle (Blick-)Richtungen abdecken und dadurch einen Rundumblick ermöglichen. Dieser trägt dazu bei, dass „[t]aktische Entscheidungen im Sport [...] auf diese Weise mit ihren Kausalitäten abgebildet werden [können], um im Zuge einer späteren (Selbst-)Reflektion das Handeln und Verhalten zu erklären und mögliche Alternativen zu erschließen.“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.277) Außerdem ermöglichen 360°-Videos Rezipienten und Rezipientinnen, die nicht in der entsprechenden Sportart aktiv sind, die Rolle des Sportlers oder der Sportlerin einzunehmen (Hebbel-Seeger, 2017, S.252).

Eine Einschränkung des Einsatzes von 360°-Videos ergibt sich jedoch aufgrund der großen Fläche, auf der bei manchen Sportarten die Aktivitäten stattfinden, weil Handlungen, die in großer Entfernung zur Kamera erfolgen, von dieser nicht akzeptabel erfasst werden. Der Radius des Raumes, in dem eine Sportart ausgeübt wird, ist also ein entscheidender Faktor für die Anzahl der benötigten Kameras, um das Geschehen in seiner Komplexität darzustellen (Hebbel-Seeger, 2018, S.277).

Ebenfalls von der Sportart hängt ab, wo die Kamera am besten positioniert wird, um das Geschehen zu filmen. Handelt es sich um eine Sportart, bei welcher der Sportler oder die Sportlerin keine konstante Blickrichtung hat, sondern sich ständig umschauf, wie beispielsweise beim Fußball, erweist sich eine an einem Helm befestigte Kamera als nicht geeignet. Die fortlaufende Änderung der Blickrichtung durch den Träger oder die Trägerin würde dem*der Rezipient*in die Freiheit nehmen die Umgebung selbstbestimmt zu erkunden. Bleibt die Blickrichtung des Sportlers oder der Sportlerin jedoch unverändert, wie beim Radsport, ist diese Sportart geeignet, um die Kamera an einem Helm zu befestigen. Ist eine einzelne Person Handlungsträger*in, empfiehlt sich ein Stativ, das am Rucksack befestigt werden kann. Eine andere Möglichkeit ist, die Kamera an einem festen Punkt zu platzieren. Dies bietet sich im Segelsport an, wie die Untersuchungen von Hebbel-Seeger zeigen. Die Studie mit Aktiven des Deutschen Segler Verbandes (DSV) bestätigt, dass VR-Brillen als Ausgabegeräte auch im Sport ein besonders immersives Erlebnis vermitteln. Die Sportler und Sportlerinnen kritisieren jedoch, dass durch das begrenzte Sichtfeld der VR-Brille, das Geschehen nicht in seiner Gesamtheit betrachtet werden kann. Dennoch bietet sich für den Segelsport ein 360°-Video zu Analyse Zwecken an, da sich das Geschehen beim realen Segeln in allen das Segelboot umgebenden Richtungen abspielt (Hebbel-Seeger, 2018, S.277-281 & S.286-288).

In seiner 2017 veröffentlichten Publikation stellt Hebbel-Seeger seine Forschung dazu vor, ob und wenn ja, unter welchen Bedingungen die Motivation und die empfundene Anstrengung beim Training mit Fitnessgeräten durch die gleichzeitige Rezeption eines 360°-Videos – das eine Radtour und die damit einhergehende Fortbewegung simuliert – beeinflusst wird. Hebbel-Seeger teilt die Proband*innen für die Untersuchung in zwei Gruppen ein: Gelegenheitssportler*innen und Leistungssportler*innen. Die Auswertung der gemessenen Daten bezüglich Motivation und empfundener Anstrengung ergibt, dass sich die Rezeption eines 360°-Videos auf Gelegenheitssportler*innen positiv auswirkt, während die

Effekte bei Leistungsportler*innen negativ ausfallen, da deren Selbstwahrnehmung durch die Rezeption eines 360°-Videos eingeschränkt wird (Hebbel-Seeger, 2017, S.257-260).

Abschließend lässt sich sagen, dass 360°-Videos ein Potential für den Einsatz in der Sportpraxis haben. Aber: „neither all spaces nor every movement activity are equally suitable for the staging of a 360-degree video“ (Hebbel-Seeger, 2017, S.253). Bedingungen und Eignung eines 360°-Videos in der Sportpraxis werden also durch die Sportart determiniert.

360°-Videos im Sportmarketing

Hebbel-Seeger vergleicht in der oben genannten Studie (2017) außerdem die Rezeption eines klassischen Videos über einen Computermonitor mit der Betrachtung eines 360°-Videos über eine VR-Brille und erforscht, in welcher Weise das durch das Ausgabegerät bedingte Präsenzerleben und Immersionsgefühl den Erfolg der Kommunikation von Markenattributen beeinflusst. Markenattribute und Markenerkennung werden im Anschluss an die Rezeption abgefragt (Hebbel-Seeger, 2017, S.255-256).

Es zeigt sich, dass die Studienteilnehmer*innen, die das Video über einen Computerbildschirm konsumieren, überwiegend höhere Identifikationswerte erzielen als die Studienteilnehmer*innen, die das Video als 360°-Video über eine VR-Brille betrachten (Hebbel-Seeger, 2017, S.255-256). Nur das Attribut „athletic“ (Hebbel-Seeger, 2017, S.256) wird durch die Gruppe, die das Video mittels VR-Brille rezipiert hat, signifikant stärker mit der Marke assoziiert (Hebbel-Seeger, 2017, S.256).

Anhand der Ergebnisse schließt Hebbel-Seeger darauf, dass Teilnehmer*innen, die das Video über einen Computerbildschirm rezipieren, Attribute des Inhalts stärker bewerten, als Teilnehmer*innen, die das Video über eine VR-Brille betrachten (Hebbel-Seeger, 2017, S.256-257). Letztere bewerten „aspects based on 'immediate' experience and the assumption of an 'active role'“ (Hebbel-Seeger, 2017, S.256-257) stärker. Hebbel-Seeger leitet daraus ab, dass ein durch das entsprechende Ausgabegerät vermittelte Immersionspotential eines 360°-Videos nicht von sich aus einen Mehrwert für Kommunikationsvorhaben darstellt. Stattdessen ist laut dem Autor entscheidend, welcher Gegenstand und welche mit dem Gegenstand verbundene Botschaft kommuniziert wird (Hebbel-Seeger, 2017, S.257).

360°-Videos im Tourismus

Kelling, Vääätäjä und Kauhanen (2017) widmen sich dem 360°-Video im Anwendungsbereich des Tourismus. In ihrer Arbeit stellen sie zwei Studien vor, in denen sie untersuchen, welchen Einfluss das Ausgabegerät auf das Präsenzgefühl und die Erfahrung der Rezeption hat, welche Rolle das Umfeld spielt, in dem das Video rezipiert wird und wie der vermittelte Inhalt der touristischen 360°-Videos sich auf die Rezeptionserfahrung auswirkt. In ihrer Studie zeigen Kelling et al. unter anderem, dass Proband*innen bei der Rezeption über ein HMD eher negative Auswirkungen der Videoqualität auf ihr Seherlebnis bemerken. Des Weiteren bevorzugen Studienteilnehmer*innen eine private gegenüber einer halböffentlichen Umgebung (Kelling et al., 2017, S.217-219). Ausschlaggebend dafür sind „social and cultural anxieties felt by participants“ (Kelling et al., 2017, S.211) bei der Rezeption eines 360°-Videos in einer halböffentlichen Umgebung und die größere Ablenkung durch die Umgebung (Kelling et al., 2017, S.217 & S.219). Dennoch fehlt laut den Autorinnen und dem Autor vielen Proband*innen die „uniqueness and emotional connectivity“ (Kelling et al., 2017, S.220) des vermittelten Inhalts. Die Autor*innen erforschen außerdem, wie sich die wiederholte Betrachtung eines 360°-Videos auf das Präsenzerleben der Proband*innen auswirkt. Diesbezüglich können sie keine Abweichung feststellen. Nachweisen können sie aber, dass sich das Präsenzgefühl je nach Ausgabegerät und Rezeptionsumgebung unterscheidet. Probanden und Probandinnen, die das Video über ein HMD rezipieren, bewerten das Präsenzerleben höher. Kritik üben die Studienteilnehmer*innen an der fehlenden Führung und Aufmerksamkeitssteuerung im Video, die den Eindruck entstehen lässt, etwas Wichtiges zu versäumen (Kelling et al., 2017, S.218-220).

Nutzererfahrung mit 360°-Videos

Kelling et al. (2017) konzentrieren sich in ihrer Studie auf die Nutzererfahrung mit einem touristischen 360°-Video. Darüber hinaus untersuchen Tse et al. (2017) beispielsweise den Einfluss des Ausgabegeräts und den Einsatz von Kopfhörern auf das Immersionsgefühl von Rezipient*innen eines 360°-Videos.

Tran et al. (2017) wollen ermitteln, inwiefern die Aspekte Wahrnehmungsqualität, Präsenz, Akzeptanz und Cybersickness, die zur Beurteilung der Qualität der Erfahrung (QoE) dienen, durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden. Die Untersuchung des Einflusses von Quantisierungsparametern (QP), Bitrate und Auflösung auf die Aspekte Wahrnehmungsqualität, Präsenzepfinden und Akzeptanz kommt zu dem Ergebnis, dass ein niedriger QP-Wert beziehungsweise oder eine höhere Auflösung zu einem Anstieg der Bewertung der genannten Aspekte beiträgt und dass eine Auflösung von 4K für die Rezipient*innen eine akzeptable Bildqualität garantiert. Die Betrachtung eines 360°-Videos in HD-Auflösung hingegen führt zu einer schlechteren Bewertung der Aspekte. Mit dem Anstieg der Bitrate verbessert sich auch die Bewertung dieser Aspekte. Es zeigt sich zudem, dass die Akzeptanz der Bitrate mit dem Inhalt des Videos zusammenhängt. Ebenfalls wirken sich inhaltliche Merkmale (Kamerabewegung) der untersuchten Videos auf das Präsenzgefühl der Rezipient*innen aus. Das Präsenzgefühl wird bei einer mittleren Kamerabewegung am besten bewertet (Tran et al., 2017, S.4-6). Hinsichtlich Cybersickness stellen die Autor*innen fest: „[It] is a very critical problem for 360 videos, especially for content types of fast camera motion“ (Tran et al., 2017; S.5). Zusätzlich untersuchen die Autor*innen, wie sich das Ausgabegerät auf die Wahrnehmungsqualität und Akzeptanz auswirkt. Dabei berücksichtigen sie unterschiedliche Kodierungsparameter und inhaltliche Charakteristika der rezipierten Videos. Besser bewertet wird die Rezeption über ein Smartphone im Vergleich zu den anderen Geräten. Dennoch bevorzugen über 50 Prozent der Proband*innen das HMD, was die Autor*innen auf die Begeisterung, die diese neue Erfahrung auslöst, zurückführen. Außerdem beobachten sie, dass die Präferenz des HMDs bei einer HD-Auflösung nicht gegeben ist, dieses aber bevorzugt wird, je stärker das Präsenzerleben bewertet wird (Tran et al., 2017, S.5-6). Darüber hinaus untersuchen die Autor*innen zwei verschiedene Gerätesets: die Samsung Gear VR und das Google Cardboard. Die Proband*innen bewerten die Aspekte Präsenz und Wahrnehmungsqualität bei der Samsung Gear VR leicht besser (Tran et al., 2017, S.6).

Ebenfalls mit der Nutzererfahrung befassen sich Ramalho und Chambel (2013). Sie erforschen das Immersionspotential mobiler 360°-Videos, die um visuelle, auditive und haptische Sinneswahrnehmungen erweitert werden. Zusammengefasst untersuchen der Autor und die Autorin die folgenden Funktionalitäten und deren Einfluss auf das Immersionsgefühl: Windgerät, dreidimensionaler Sound (3D-Sound), Simulation des Dopplereffekts, Emotionen registrierendes System und Interaktionsmöglichkeiten mit Fernsehern und Großbildschirm. Die Auswertung der Bewertungen der Funktionalitäten kommt zu folgenden Erkenntnissen: Mit dem Einsatz des Windgeräts wird die über das 360°-Video betrachtete Umgebung von den Proband*innen als realistischer wahrgenommen und das Windgerät damit als nützliche Funktion eingestuft. Bezüglich des 3D-Sounds, der dem Nutzer oder der Nutzerin zu einer besseren Orientierung verhelfen soll, indem er dem Rezipienten oder der Rezipientin ermöglicht, seinen beziehungsweise ihren Blick an der Richtung, aus der ein Geräusch kommt, auszurichten – was dem natürlichen Hörvorgang entspricht – bejahen die Probanden und Probandinnen eine bessere Orientierung und präferieren die Rezeption eines 360°-Videos mit 3D-Sound, auch Spatial Sound genannt. Als optimalen Abstand zur Geräuschquelle im virtuellen 360°-Raum empfinden die Studienteilnehmer*innen eine Distanz von ein bis drei Metern. Die Simulation des Dopplereffekts verbessert die Bewegungswahrnehmung der Proband*innen. Aufgrund von negativen Auswirkungen muss sein Einsatz jedoch kontrolliert werden. Das System, das Emotionen basierend auf dem Gesichtsausdruck registrieren kann, wird von den Proband*innen als interessante Möglichkeit zur Suche und Empfehlung von Videos eingestuft. Ebenfalls über ein System, das ausgehend von Gesichtsausdruck auf die Emotion schließt und diese registriert, wird gemessen, dass die Proband*innen überwiegend positive Emotionen zeigen. Im Gesamten kommen der Autor und die Autorin zum Resultat, dass sich die

Funktionalitäten positiv auf das Immersionsgefühl auswirken und im Zuge dessen das Erleben von Präsenz verstärken (Ramalho & Chambel, 2013, S.38-40).

Rupp et al. (2016) erheben, wie präsent sich die Nutzer*innen in der rezipierten 360°-Umgebung fühlen, ob Proband*innen Symptome der Cybersickness berichten, ob sie positive und negative Affekte empfinden, sowie den Umfang an Informationen, an den sich die Proband*innen nach der Rezeption erinnern. Es zeigt sich, dass sich Proband*innen, die das didaktische 360°-Video über die VR-Brille konsumieren, präsenter fühlen als diejenigen, die es über ein Google Cardboard rezipieren. Google Cardboard Nutzer*innen fühlen sich wiederum präsenter als Smartphone Nutzer*innen. Das stärkere Präsenzgefühl geht in den Untersuchungen jedoch mit einem geringeren Lernerfolg einher. Gleichsam schlagen sich höhere positive Erwartungen in einem geringen Lernerfolg nieder (Rupp et al., 2016, S.2109-2112).

Im Bereich der Nutzererfahrung lassen sich auch die Studien von Hebbel-Seeger (2017 & 2018) eingliedern, der sich mit 360°-Videos im Sport und in der Didaktik beschäftigt (siehe dazu die vorangegangenen Kapitel zu 360°-Videos in der Didaktik, 360°-Videos in Sportprozessen und 360°-Videos im Sportmarketing).

Lin et al. (2017) sowie Sheikh et al. (2016) befassen sich jeweils mit der Erfahrung des*der Nutzer*in hinsichtlich Techniken der Aufmerksamkeitssteuerung. Die Ergebnisse der Studien werden im nachfolgenden Kapitel dargelegt.

Aufmerksamkeitssteuerung in 360°-Videos

Im Literaturüberblick klingt mehrmals an, dass sich Rezipient*innen von 360°-Videos in Studien durch die Umgebung und das Medium selbst abgelenkt fühlen und befürchten, wesentliche Inhalte des Videos zu verpassen.

Dieses Problem gehen Lin et al. (2017) an und entwickeln zum einen einen Autopiloten, der den*die Rezipient*in unmittelbar zu dem zu fokussierenden Zielobjekt leitet und zum anderen eine Technik, die eine visuelle Führung des oder der Rezipient*in übernimmt, indem sie optische Hinweise liefert, wo sich das nächste Zielobjekt befindet, auf das der oder die Rezipient*in seine respektive ihre Aufmerksamkeit richten soll. Experimentell überprüfen die Autor*innen, wie wohl sich Nutzer*innen von 360°-Videos mit den implementierten Techniken fühlen und welche Erfahrungen sie bei der Rezeption mit diesen machen. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse verdeutlicht, dass sowohl der Autopilot als auch die visuelle Führung, sich dafür eignen, die Aufmerksamkeit des oder der Nutzer*in zu steuern. Die Eignung einer Technik für ein 360°-Video wird durch dessen Inhalt beeinflusst: Für das Untersuchungsvideo aus dem Bereich Sport präferieren die Proband*innen den Autopiloten, der eine kontinuierliche Verfolgung des Sportlers oder der Sportlerin gewährleistet. Eine hohe Geschwindigkeit des Autopiloten lehnen die Studienteilnehmer*innen ab, da diese zu Unwohlsein führt. Bei einem 360°-Video, das einen Rundgang zum Gegenstand hat, fühlen sich die Proband*innen mit der Technik der visuellen Führung überwiegend wohler. Beeinflusst werden die Erfahrung und die Wahl einer präferierten Technik durch die Absicht, welche die Rezipient*innen mit dem Anschauen des Videos verbinden. An der visuellen Führung schätzen die Proband*innen beispielsweise die Freiheit der Blicksteuerung und die Möglichkeit den Raum selbstständig zu erkunden, während Studienteilnehmer*innen, die den Autopiloten bevorzugen, vor allem in der Verfolgung der Handlung oder der Verfolgung des Zielobjektes einen Mehrwert sehen (Lin et al., 2017, S.2539-2544).

Sheikh et al. (2016) konzentrieren sich auf visuelle und auditive Methoden der Führung wie Bewegungen in der Szene, Gesten oder Geräusche. Ihre Studie verdeutlicht, dass eine Kombination aus visuellen und auditiven Hinweisen die Aufmerksamkeit der Betrachter*innen am effektivsten lenkt. Des Weiteren erforschen die Autor*innen, wie die räumliche Distanz zu der im 360°-Video gezeigten Handlung die Erfahrung des*der Rezipient*in beeinflusst. Als optimalen Abstand zum Geschehen erweist sich eine Entfernung von drei Metern. Die direkte Ansprache und der Einbezug der Kamera und damit des*der

Rezipient*in, der*die die Position der Kamera einnimmt, trägt außerdem zu einem verstärkten Immersionsgefühl und einem höheren Präsenzerleben bei (Sheikh et al., 2016, S.44-47).

Charakteristika von 360°-Videos

Publikationen, die sich explizit mit Charakteristika von 360°-Videos auseinandersetzen, lassen sich in der existierenden Literatur kaum finden. Lediglich Afzal et al. (2017) befassen sich mit Merkmalen von 360°-Videos. Dabei betrachten sie vor allem technische Merkmale von 360°-Videos im Vergleich zu klassischen Videos. Die Untersuchungen legen dar, dass die Bitrate von 360°-Videos im Durchschnitt höher ist, aber über das gesamte Video weniger schwankt, als in klassischen Videos. Außerdem beobachten die Autor*innen, dass in 360°-Videos weniger Bewegung stattfindet, sie kürzer sind, eine höhere maximale Auflösung haben – wobei die minimale Auflösung der von klassischen Videos ähnelt – und es eine größere Anzahl an Auflösungen bei 360°-Videos im Vergleich zu klassischen Videos gibt (Afzal et al., 2017, S.3-6).

Neben dieser expliziten Auseinandersetzung mit Merkmalen von 360°-Videos bezieht sich bisher nur Hebbel-Seeger (2018) explizit auf Charakteristika von 360°-Videos. Als wesentliches Merkmal erachtet Hebbel-Seeger „[d]ie Abbildung eines Raumes in alle Richtungen“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.269). Dadurch ist alles und jeder der sich in dem Raum befindet im 360°-Video sichtbar – „es gibt keinen Raum mehr hinter der Kamera“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.269). Das ist ein entscheidendes Merkmal, wodurch sich ein 360°-Video von einem klassischen Video unterscheidet. Darüber hinaus differiert auch die Kameratechnik, mit der ein 360°-Video aufgenommen wird, von der erforderlichen Ausrüstung beim Dreh eines klassischen Videos. Des Weiteren verlangt die Rezeption eines 360°-Videos dem Ausgabegerät eine höhere Leistung ab und benötigt eine höhere Datenübertragungsrate, insbesondere beim Streamen. Anders als klassische Videos sind 360°-Videos aktuell auch nicht über jeden Browser rezipierbar (Hebbel-Seeger, 2018, S.269-272). Zusätzlich wird ein entsprechender Player benötigt, um ein 360°-Video, „[das] nicht online sondern lokal vor[liegt]“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.273), abzuspielen. Ein weiterer entscheidender Unterschied zu einem klassischen Video ist, dass der*die Rezipient*in aktiv ist und selbst die Perspektive bestimmt aus der er*sie den 360°-Raum betrachtet, indem er*sie den Bildausschnitt verändert. Generell ermöglicht ein 360°-Video im Vergleich zum klassischen Video ein immersives Erlebnis. Die schlechtere Bildqualität bei der Rezeption eines 360°-Videos über ein HMD, die auf die geringe Distanz der Augen des*der Rezipient*in zum Bildschirm zurückzuführen ist, erhöht das Risiko des Auftretens von Schwindel und Übelkeit (Hebbel-Seeger, 2018, S.273-276). Über diese explizit angeführten Charakteristika von 360°-Videos hinaus, lassen sich weitere Merkmale in der in dieser Arbeit vorgestellten Literatur identifizieren, wie im folgenden Abschnitt ausgeführt.

Schlussfolgerungen

Der geringe Bestand an Literatur hinsichtlich mancher Aspekte zu 360°-Videos und das junge Erscheinungsdatum der Literatur machen deutlich, wie neu die Forschungsaktivitäten zu diesem Kommunikationsformat sind und heben die Aktualität des Gegenstands ‚360°-Video‘ hervor. Die Literatur betrachtet vor allem technische Aspekte von 360°-Videos. Darüber hinaus sind 360°-Videos in vereinzelt Arbeiten Gegenstand im Kontext von Didaktik, Sportprozessen und -marketing, Tourismus sowie Journalismus. Einige Publikationen widmen sich der Nutzererfahrung mit 360°-Videos. Jedoch betrachten auch diese insbesondere technische Faktoren, wie die Bitrate, die Auflösung oder das Ausgabegerät. Zudem werden Auswirkungen solcher Faktoren auf das Immersionsgefühl und den Eindruck, in der 360°-Umgebung präsent zu sein, evaluiert. Diverse Publikationen führen außerdem an, dass 360°-Videos eine Herausforderung für das Storytelling darstellen (Beer, 2016; Hebbel-Seeger, 2017, S.243; Staschen, 2017, S.240-241 & 246-247). So geht nicht nur Beer (2016) in seinem eher essayistischen Artikel davon aus, dass es eine neue Art des Storytellings braucht, „to include the new senses, distractions and perspectives of 360 video“ (Beer, 2016). Auch differenzierte wissenschaftliche Publikationen schließen sich dieser Annahme an und widmen sich der Thematik. Im vorliegenden

Arbeitsbericht werden zwei Publikationen vorgestellt, die Strategien der Aufmerksamkeitslenkung in den Blick nehmen.

Mit Charakteristika von 360°-Videos befasst sich lediglich eine Arbeit explizit, wobei diese auf technische Merkmale ausgerichtet ist. Nur eine weitere Arbeit integriert ein Kapitel, in welchem einige wenige Charakteristika von 360°-Videos explizit angeführt werden. Eine Publikation, die sich mit sämtlichen Merkmalen von 360°-Videos befasst, konnte bei der Literaturrecherche nicht ausgemacht werden.

Identifizierung von Merkmalen eines 360°-Videos in der Literatur

Auf Grundlage der Literatur zu 360°-Videos, auf der diese Arbeit aufbaut, können die nachfolgend aufgeführten Merkmale identifiziert werden. 360°-Videos haben im Vergleich zu klassischen Videos ein größeres Immersionspotential und tragen dadurch zu einem immersiven Erleben und einer unmittelbaren Erfahrung der rezipierten 360°-Umgebung bei. Der oder die Rezipient*in hat das Gefühl vor Ort zu sein und alles aus nächster Nähe zu erleben. Das 360°-Video ermöglicht es dem*der Rezipient*in Orte zu erkunden, die ihm*ihr anderenfalls nicht zugänglich sind und vermittelt ihm*ihr den Eindruck dort präsent zu sein. Charakteristisch für ein 360°-Video ist außerdem der Rundumblick, der dazu beiträgt, einen Überblick über einen komplexen Handlungsraum zu gewinnen. Der oder die Rezipient*in befindet sich inmitten des Raumes und kann sich von dieser festgelegten Position den Raum individuell erschließen und die Perspektive bestimmen, aus der er oder sie den Raum erkundet. Denn anders als beim klassischen Video kann der*die Nutzer*in aktiv den Bildausschnitt verändern. Durch diese Freiheit kann er*sie mit jeder wiederholten Betrachtung einen anderen Blickwinkel einnehmen und den Raum aus einer neuen Sichtweise betrachten. Ein weiteres Merkmal von 360°-Videos ist, dass der*die Rezipient*in in das Bild hineinzoomen kann (Staschen, 2017, S.240) – zumindest, wenn er*sie das 360°-Video über den Desktop oder das Tablet rezipiert und mit der Computermouse oder über den Touchscreen navigiert. Da der Rezipient oder die Rezipientin sich den Raum selbst erschließen muss, kommen längere Kameraeinstellungen vor und es wird kaum geschnitten (Staschen, 2017, S.248-249). Auch diese Aspekte, die in der Literatur erwähnt werden, können als Merkmale eines 360°-Videos gelten. Mit den veränderten Rezeptionsbedingungen geht einher, dass die bisher üblichen Strategien der Blicklenkung des Nutzers oder der Nutzerin nicht mehr funktionieren. 360°-Videos kennzeichnet also das Fehlen bekannter Strategien der Aufmerksamkeitslenkung. Darüber hinaus weist eine Studie auf eine kürzere Länge von 360°-Videos im Vergleich zu klassischen Videos hin. Weitere Merkmale, die in der Literatur identifiziert werden können, sind die höhere Bitrate, aber geringere Variabilität dieser über den Verlauf des Videos bei 360°-Videos; die größere Varianz der Bitrate über Inhaltskategorien hinweg; das Risiko der Cybersickness; die Forderung spezifischer Software und die Anforderungen an die Hardware; die erweiterten Projektionsmöglichkeiten im Vergleich zum klassischen Video; ein höheres Maß an Transparenz und dadurch Glaubwürdigkeit und Authentizität; sowie die Möglichkeit als Rezipient*in die Rolle des Akteurs oder der Akteurin einzunehmen – also aktiv zu werden. Merkmale eines 360°-Videos sind auch die veränderten Produktionsbedingungen; die in einer Studie nachgewiesene geringe Bewegung im 360°-Video und die höhere maximale Auflösung sowie größere Anzahl an Auflösungen eines 360°-Videos im Vergleich zum klassischen Video; und die wiederholt erwähnte Neuheit der Erfahrung, wobei es sich bei letzterem um kein konstantes Merkmal handeln kann.

360°-Video: Definition und Abgrenzung

Dieses Kapitel widmet sich dem Untersuchungsgegenstand 360°-Video, indem es Definitionsansätze für das 360°-Video aus der Literatur vorstellt und auf deren Grundlage die 360°-Videotechnologie von anderen Technologien wie der Virtual Reality (VR) und der Augmented Reality (AR) abgrenzt. Darüber hinaus wird eine Definition für das 360°-Video basierend auf den Definitionsansätzen entwickelt.

Die Problematik der begrifflichen Unschärfe

Die Literaturrecherche und -analyse hat ergeben, dass es in der existierenden Literatur noch keine einheitliche Definition für das 360°-Video gibt. Entweder verzichten die Autor*innen darauf, den Untersuchungsgegenstand 360°-Video zu definieren oder sie legen eigenständig eine Definition im Kontext ihrer Studie fest.

Neben der Heterogenität der Definitionsansätze, fällt die begriffliche Unschärfe bei der Verwendung der Begriffe „360°-Video“ und „VR“ in der Literatur auf. Afzal et al. (2017, S.1) beispielsweise verwenden in ihrer Veröffentlichung laut Fußnotenmerkung die Bezeichnungen „360°-Video“ und „VR“ synonym. Auch Curcio et al. (2017, S.9) gebrauchen diese Begriffe synonym, wie sie in der Einleitung ihrer Arbeit betonen.

Hosseini und Swaminathan (2016, S.107) hingegen verwenden in ihrer Veröffentlichung die Formulierung „360 VR video.“ Diese Bezeichnung lässt nicht eindeutig erkennen, ob die Autoren sich auf ein 360°-Video beziehen, wie es in der vorliegenden Arbeit definiert wird und die Autoren schlicht keine Abgrenzung der Technologien vornehmen, oder ob sie sich tatsächlich mit VR-Videos befassen. VR-Videos stellen allerdings per se 360°-Umgebungen dar, weshalb die Zahl 360, die in der Formulierung „360 VR video“ (Hosseini & Swaminathan, 2016, S.107) vorangestellt ist, in diesem Zusammenhang keine nachvollziehbare Berechtigung hätte. Aus diesem Grund wird angenommen, dass sich Hosseini und Swaminathan in ihrer Studie auf 360°-Videos im Sinne der vorliegenden Arbeit beziehen. Basierend auf dieser Annahme fällt die Entscheidung, die Publikation in diese Arbeit aufzunehmen, positiv aus. Die getroffene Entscheidung erhebt jedoch keinen Anspruch auf generelle Richtigkeit.

Auch auf der Plattform YouTube werden 360°-Videos nicht eindeutig von VR abgegrenzt: Über den Auswahlbutton „360°-Video“ am linken Rand der Startseite gelangen die Nutzer*innen zum offiziellen VR-Kanal von YouTube mit dem Titel „Virtuelle Realität“. Auch in der Beschreibung des Kanals fällt nur noch der Begriff „VR“; an erster Stelle der Videoübersicht werden allerdings „Die besten 360°-Videos“ angezeigt.¹⁰ Daraus geht keine Differenzierung der Technologien hervor. Vielmehr entsteht der Eindruck, dass die beiden Begriffe untereinander austauschbar sind.

Abgrenzungsversuche

Die begriffliche Unschärfe bemängelt auch Hebbel-Seeger (2017, S.249-250; 2018, S.275-276) in seinen Studien zu 360°-Videos und nimmt als einer der wenigen Autor*innen eine Unterscheidung zwischen 360°-Video und Virtueller Realität vor: Während Rezipient*innen von VR-Welten die Möglichkeit haben die Position der Kamera selbst zu bestimmen, „[w]eil der Raum für die Visualisierung jeweils in Echtzeit berechnet wird“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.276) und mit den Objekten im virtuellen Raum interagieren können, ist die Kameraposition bei 360°-Videos vorgegeben und nicht durch den oder die Rezipient*in veränderbar, da hier keine Echtzeitberechnung der Umgebung erfolgt und es sich stattdessen um eine vorab gefilmte Umgebung mit festgelegtem Kamerastandpunkt handelt (Hebbel-Seeger, 2018, S.276). Die Rezipient*innen haben aber die Möglichkeit die Perspektive zu verändern, aus der sie die Umgebung betrachten. Jedoch kann der oder die Rezipient*in eines 360°-Videos nicht wie in VR-Welten mit der Umgebung und den Objekten interagieren und den Handlungsverlauf beeinflussen (Hebbel-Seeger, 2018, S.276).

Auf vergleichbare Weise unterscheidet Staschen (2017, S.239-240) 360°-Videos und Virtual Reality. Während sich ein*e Rezipient*in in virtuellen Welten „frei bewegen, umherlaufen [...] Dinge anfassen, hochnehmen – kurzum: interagieren [kann]“ (Staschen, 2017, S.239-240), ist ihm* ihr das in einer 360°-Umgebung nicht möglich. Aufgrund der festgelegten Kameraposition, kann der*die Rezipient*in nur aus

¹⁰ Vgl. YouTube. (o. D.). VR Kanäle und Videos. Abgerufen von:

<https://www.youtube.com/channel/UCzuqhhs6NWbgTzMuM09WKDQ>. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

dieser Position die Umgebung erkunden, ohne mit dieser interagieren und ohne für sich selbst eine Position, aus der er oder sie einen Rundumblick vornimmt, festlegen zu können (Staschen, 2017, S.240).

360°-Video und virtuelle Realität sind jedoch nicht als gänzlich voneinander separierte Technologien aufzufassen, denn es ist möglich ein 360°-Video mit virtuellen Elementen zu verknüpfen. Die Verbindung von virtuellen Welten und 360°-Video fällt unter den Begriff „Mixed Reality (MR)“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.276). Wird eine reale Umgebung durch „zusätzliche, artifizielle Informationen“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.276) ergänzt, wird dies als „Augmented Reality (AR)“ bezeichnet (Hebbel-Seeger, 2018, S.276). Broll (2013) definiert AR in seinem Beitrag Augmentierte Realität wie folgt:

Augmentierte Realität ist eine (unmittelbare, interaktive und echtzeitfähige) Erweiterung der Wahrnehmung der realen Umgebung um virtuelle Inhalte (für beliebige Sinne), welche sich in ihrer Ausprägung und Anmutung soweit wie möglich an der Realität orientieren, so dass im Extremfall (so das gewollt ist) eine Unterscheidung zwischen realen und virtuellen (Sinnes-) Eindrücken nicht mehr möglich ist. (Broll, 2013, S.246).

Hebbel-Seeger (2018) führt als AR-Elemente beispielhaft „Texte, terrestrische Informationen oder biomechanische Kennzahlen“ (Hebbel-Seeger, 2018, S.276) an. Er gibt jedoch zu bedenken, dass unter AR generell verstanden wird, dass die reale Umgebung in Echtzeit durch virtuelle Elemente erweitert wird, während dies bei einem 360°-Video mit ergänzenden AR-Elementen nicht der Fall ist. Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei den realen Inhalten eines 360°-Videos nämlich um eine vorab gefilmte reale Umgebung, die nicht veränderbar ist (Hebbel-Seeger, 2018, S.276).

Definitionsansätze

Diese so eben erwähnte Unveränderlichkeit sehen auch Afzal et al. (2017) für 360°-Videos im Vergleich zu klassischen Videos als definierend an und schreiben in ihrer Studie: „360° videos [...] are invariant to rotation, by definition, because they capture all 360° information from the current 3D position.“ (Afzal et al., 2017, S.5)

Hosseini und Swaminathan (2016) verstehen unter 360°-Videos – beziehungsweise unter „360 VR videos“ (Hosseini & Swaminathan, 2016, S.107), wie sie die Videos in ihrer Studie bezeichnen – „immersive spherical videos, mapped into a 3D geometry“ (Hosseini & Swaminathan, 2016, S.107). In diesen sphärischen Videos, die mit einem HMD betrachtet werden können, kann sich der*die Nutzer*in beim Abspielen umschaufen, was bei dem*der Betrachter*in einen Eindruck von Tiefenwirkung stiftet (Hosseini & Swaminathan, 2016, S.107). Lin et al. (2017, S.2535) definieren ein 360°-Video ebenfalls als sphärisches und immersives Video. Für Sheikh et al. (2016) ist ein 360°-Video „a special case of virtual reality (VR) in which the audience views a sphere (or near-sphere) of video centred on a single position“ (Sheikh et al., 2016, S.43). Kelling et al. (2017, S.211) betrachten 360°-Videos als Sparte von Virtual Reality und unterscheiden nicht zwischen realen und generierten graphischen Welten, welche die Rezipient*innen umgeben.

Die Definition von Rupp et al. (2016) ist eher technisch orientiert. Die Autor*innen kennzeichnen 360°-Videos anhand des Blickfeldes von 360°-Videos, dass 360° x 180° beträgt und dessen Aufnahme die entsprechende technische Ausrüstung, in Form von speziellen Multi-Kameras, möglich macht (Rupp et al., 2016, S.2108). Nach Hebbel-Seeger (2017 & 2018) sind 360°-Videos nicht nur mit einem Multi-Kamera-System produzierte Videos, sondern auch mit einer Kamera mit nur einer Linse oder mit einer Kamera mit zwei entgegengesetzten Linsen gefilmte Videos. Jedoch unterscheiden sich diese 360°-Videos untereinander hinsichtlich ihres Sichtfeldes, was durch die Kameratechnik beeinflusst wird. So nimmt eine Kamera mit nur einer Linse ein 360°-Video mit einem Sichtfeld von 240° auf, bei einer Kamera mit zwei Linsen ergibt sich nach der Montage ein Sichtfeld von 180° x 180° (Hebbel-Seeger, 2017, S.245-247 & Hebbel-Seeger, 2018, S.269-271).

Bezüglich des Titels des Artikels von Rupp et al. (2016) – „*The effects of immersiveness and future VR expectations on subjective-experiences during an educational 360° video*“ – fällt auf, dass dieser sowohl den

Begriff „VR“ als auch „360°-Video“ enthält. Hier ist nicht ersichtlich, in welchem Verhältnis diese Bezeichnungen zueinanderstehen, weshalb potentiell wieder der Eindruck entstehen kann, die Begriffe „VR“ und „360°-Video“ seien Synonyme. Bereits in der Einleitung legen die Autor*innen jedoch dar, dass sie das 360°-Video als eine Inhaltskategorie der VR-Technologie begreifen (Rupp et al., 2016, S.2108). Dies macht erneut deutlich, wie unterschiedlich, uneindeutig und uneinheitlich das 360°-Video bisher in der Literatur definiert ist.

360°-Video: Wie diese Arbeit ein 360°-Video definiert

Diese Arbeit stützt ihr Begriffsverständnis von 360°-Video auf die vorgestellten Definitionsansätze aus der Literatur. Zusammenfassend soll unter einem 360°-Video im Rahmen dieser Arbeit ein Video verstanden werden, das ein Blickfeld von 360° x 180° umfasst und somit einen sphärischen, omnidirektionalen Blick auf eine reale Szene erlaubt – realisiert durch entsprechende Kameratechnologie – und es dem*der Rezipient*in ermöglicht, bei festgelegtem Kamerastandpunkt seine*ihre Perspektive auf die vorgefilmte, nicht durch den*die Rezipient*in beeinflussbare, Umgebung selbst zu bestimmen. Impliziert seien 360°-Videos, die um AR-Elemente ergänzt sind.

Vorschlag: Vergleichende Videoanalyse

An dieser Stelle soll ein Vorschlag unterbreitet werden, wie eine vergleichende Videoanalyse eines wissenschaftlichen 360°-Videos und eines äquivalenten klassischen Videos aussehen könnte, welche Fragen gestellt und welche Aspekte der filmischen Gestaltung und ihrer Wirkung analysiert werden könnten. Für die Analyse werden zwei Videos vorgeschlagen, in denen es jeweils um die für 2020 geplante Marsmission geht (weitere Informationen zu den Videos sind im Anhang zu finden).¹¹ Die Aktualität des Themas und der wissenschaftliche Videoinhalt begründen mitunter die Wahl der zu analysierenden Videos. Darüber hinaus sind vorab aufgestellte Auswahlkriterien entscheidend für die Videowahl, die ebenso im Anhang weiter ausgeführt sind.

Literaturgrundlage für die vergleichende Videoanalyse dieser oder anderer Videos können Hickethier (2012), Faulstich (2008), Kuchenbuch (2005) und Mahne (2007) sein. Nachfolgend sind potentielle Fragen und in der Analyse untersuchbare Aspekte der filmischen Gestaltung auf Grundlage dieser Quellen aufgeführt:

- Wie wird mit Einblendungen umgegangen?
- Bricht das 360°-Video mit Sehgewohnheiten und wenn ja, inwiefern?
- Wird der Blick des Zuschauers oder der Zuschauerin geleitet und die Aufmerksamkeit des*der Rezipient*in gesteuert? Wenn ja, wie (visuell, auditiv, narrativ)?
- Wird der*die Rezipient*in angesprochen oder involviert und damit aktiv*r Teilnehmer*in?
- Wie wird mit Ortswechseln umgegangen?
- Wird Archivmaterial eingesetzt und wenn ja, mit welchem Ziel und welcher Wirkung?
- Welche aus der Literatur herausgearbeiteten Merkmale können an den analysierten wissenschaftlichen Videos illustriert werden?
- Wodurch wird ein Präsenzgefühl generiert?

Anhand der vergleichenden Videoanalyse kann geklärt werden, mit welchen Mitteln die Produzent*innen der beiden Videos das wissenschaftliche Thema inszenieren und erzählen und worin Unterschiede in der Gestaltung liegen. Dabei gilt es, nach der Wirkung der eingesetzten filmischen Gestaltungsmittel zu fragen. Durch eine solche Analyse können Einsichten dahingehend gewonnen werden, welche Gestaltungsmittel generell und spezifisch zur Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte in einem 360°-

¹¹ Vgl. NASA Jet Propulsion Laboratory. (07.12.2017). Engineering for Mars: Building the Mars 2020 Mission (360 video)“, Abgerufen von: https://www.youtube.com/watch?v=2_JJ9gDLwHU und NASA Jet Propulsion Laboratory. (28.11.2017). NASA Begins Building Next Mars Rover Mission. Abgerufen von: <https://www.youtube.com/watch?v=s595S1Vf3PE>. Datum des letzten Zugriffs jeweils: 19.11.2019

Video eingesetzt werden. Dadurch könnte eine Optimierung der filmischen Gestaltung von 360°-Videos hinsichtlich des Kommunikationsziels, mit dem das 360°-Video produziert wird, erreicht werden.

Tabelle 1: Aspekte der filmischen Gestaltung und potentielle Untersuchungsfragen.

Ebene	Kategorie	Potentielle Untersuchungsfragen
Visuell	<p>Kamerahandlung: Einstellung, Achsenverhältnis, Schärfe, Position, Bewegung</p> <p>Handlungsraum: (Ort(-swechsel), Bildebenen)</p> <p>Lichtgestaltung</p> <p>Schnitt und Montage (harte vs. weiche Schnitte, Blenden, Schnittfrequenz, Montagestil)</p> <p>Sprache (Schriftinserts)</p>	<p>Welche Einstellungsgrößen werden verwendet und welche Wirkung wird durch deren Gebrauch erzielt?</p> <p>Welche Kameraperspektiven kommen zum Einsatz und welche Wirkung erzielen diese?</p> <p>Wie lange dauern die Einstellungen an und was bewirkt dies?</p> <p>Welche Einstellungsgrößen dominieren und was wird durch diese erreicht?</p> <p>Erfolgt eine Kamerabewegung und wenn ja, mit welcher Wirkung?</p> <p>Wird eine statische oder bewegte Kamera eingesetzt?</p> <p>Liegt künstliches oder natürliches Licht vor?</p> <p>Welche Schnitte werden verwendet und mit welcher Wirkung gehen diese einher?</p> <p>Wie sind die einzelnen Einstellungen montiert?</p> <p>Wie wird die Aufmerksamkeit auf visueller Ebene gesteuert?</p> <p>Wie wird visuell das Präsenzgefühl beim 360°-Video gefördert?</p> <p>Wie ist der Handlungsraum gestaltet?</p> <p>Werden Informationen visuell eingeblendet? Wenn ja, mit welcher Intension könnte dies geschehen?</p> <p>Wie wird mit Einblendungen wie Schriftinserts umgegangen?</p>
Auditiv	<p>Geräusche</p> <p>Musik</p> <p>Sprache (O-Ton, Erzählstimme)</p>	<p>Kommt die Erzählstimme aus dem ON oder aus dem OFF? Welche Wirkung hat das?</p> <p>Sind die Geräusche natürlicher Art oder nicht? Welche Wirkung erzielt ihr Einsatz?</p> <p>Wie wird die Orientierung beziehungsweise die Aufmerksamkeit des*der Rezipient*in auf auditiver Ebene gesteuert?</p>
Narrativ	<p>Erzählsituation (auktorial*r, personal*r oder Ich-Erzähler*in)</p> <p>Figuren(-konstellation)</p> <p>Erzähltempo</p> <p>Dramaturgie</p> <p>Erzählzeit</p>	<p>Welchen Point of View nimmt der*die Rezipient*in ein?</p> <p>Ist der*die Zuschauer*in aktiv und in das Geschehen involviert oder passiv*r Betrachter*in?</p> <p>Über welche Mittel wird der*die Zuschauer*in zum*zur aktiven Zuschauer*in?</p> <p>Wer treibt das Geschehen voran?</p> <p>Aus welcher Perspektive wird die Handlung erzählt?</p> <p>Wird der*die Rezipient*in direkt angesprochen?</p> <p>Wird die Handlung chronologisch erzählt?</p>

Fazit und Diskussion

Dieses Kapitel fasst die in der Literatur identifizierten Merkmale eines 360°-Videos, die auch für wissenschaftliche 360°-Videos gelten können, systematisch in einer Tabelle zusammen. Im Anschluss daran werden Potentiale von 360°-Videos im Kontext der Wissenschaftskommunikation, mögliche Schwierigkeiten und denkbare Lösungsansätze für diese diskutiert und die Eignung des Formats für die Wissenschaftskommunikation bewertet.

Zusammenfassung der Erkenntnisse

Die Literaturübersicht legt dar, dass 360°-Videos vor allem hinsichtlich technischer Aspekte gut beleuchtet wurden, wohingegen kaum Arbeiten ausgemacht werden konnten, die sich explizit mit Charakteristika von 360°-Videos – die über rein technische Merkmale hinausgehen – befassen. Auch im Bereich der Wissenschaftskommunikation führte die Literaturrecherche lediglich zu vereinzelt Websites und Blogbeiträgen, nicht aber zu differenzierten wissenschaftlichen Arbeiten. Außerdem hat sich gezeigt, dass in der Literatur noch keine einheitliche Definition für 360°-Video etabliert ist. Aufgrund dessen hat diese Arbeit auf Grundlage von Definitionsansätzen aus der Literatur eine Definition für ein 360°-Video aufgestellt. Die folgende Tabelle stellt die in der Literatur identifizierten und aus den Definitionsansätzen ableitbaren Merkmale dar.

Tabelle 2: Übersicht Merkmale von 360°-Videos.

Merkmalsname	Literatur
Präsenzerleben	Rupp et al., 2016; Staschen, 2017; Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Hardee & McMahan, 2017; Tran et al., 2017; Sheikh et al., 2016; Kavanagh et al., 2016; Tse et al., 2017; Ramalho & Chambel, 2013
Immersionspotential	Rupp et al., 2016; Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Hardee & McMahan, 2017; Staschen, 2017; Hosseini & Swaminathan, 2016; Prager, 2013; Curcio et al., 2017; Kelling et al., 2017; Sheikh et al., 2016; Kavanagh et al., 2016; Ramalho & Chambel, 2013; Lin et al., 2017; Tse et al., 2017; Beer, 2016
Projektionsmöglichkeiten/Ausgabegerät	Rupp et al., 2016; Hebbel-Seeger 2017 & 2018; Hardee & McMahan, 2017; Staschen, 2017; Tran et al., 2017; Afzal et al., 2017; Kelling et al., 2017; Ramalho & Chambel, 2013; Tse et al., 2017; Beer, 2016
Individuelle Raumeignung/Sichtweise	Hebbel-Seeger 2017 & 2018; Staschen, 2017; Overschmidt & Schröder, 2013
Selbstbestimmte Auswahl und Veränderung des Bildausschnitts und der Perspektive bei festgelegtem Kamerastandpunkt	Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Hardee & McMahan, 2017; Staschen, 2017; Afzal et al., 2017; Kelling et al., 2017; Sheikh et al., 2016; Rupp et al., 2016; Nasrabadi et al., 2017; Tse et al., 2017
Rundumblick	Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Staschen, 2017; Hosseini & Swaminathan, 2016; Kelling et al., 2017; Sheikh et al., 2016; Curcio et al., 2017; Rupp et al., 2016

Merkmal	Literatur
Hohe Datenübertragungsrage	Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Afzal et al., 2017; Hosseini & Swaminathan, 2016; Nasrabadi et al., 2017; Curcio et al., 2017
Veränderte Anforderungen an Software und Hardware	Hebbel-Seeger 2017 & 2018; Hardee & McMahan, 2017; Staschen, 2017; Haulsen, 2013; Tse et al., 2017
Schlechtere Bildqualität bei Rezeption über VR-Brille (HMD)	Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Staschen, 2017; Tran et al., 2017; Afzal et al., 2017; Hosseini & Swaminathan, 2016; Nasrabadi et al., 2017; Kelling et al., 2017; Kavanagh et al., 2016
Cybersickness-Risiko (Motion Sickness, Simulator Sickness)	Rupp et al., 2016; Hebbel-Seeger 2017 & 2018; Hardee & McMahan, 2017; Tran et al., 2017; Curcio et al., 2017; Kelling et al., 2017; Kavanagh et al., 2016; Tse et al. 2017
Raum- und Tiefenwirkung höher (nur über HMD)	Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Afzal et al., 2017; Hosseini & Swaminathan, 2016
Neuheit der Erfahrung (kein konstantes Merkmal)	Rupp et al., 2016; Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Afzal et al., 2017; Tse et al., 2017; Tran et al., 2017
Benötigt neue Strategien zur Blick- und Aufmerksamkeitslenkung	Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Staschen, 2017; Kelling et al., 2017; Sheikh et al. 2016; Kavanagh et al., 2016; Lin et al., 2017; Tse et al., 2017; Beer, 2016; Ramalho & Chambel, 2013
Wiederholte Betrachtung aus unterschiedlichen Blickwinkeln	Rupp et al., 2016; Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Tse et al., 2017
Überblick über komplexen Raum	Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Staschen, 2017
Durch Präsenzgefühl, Orte zugänglich machen	Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Staschen, 2017; Kelling et al., 2017; Tse et al., 2017
Rezipient*in kann Rolle des*der Akteur*in einnehmen	Hebbel-Seeger, 2017 & 2018; Kelling et al., 2017; Beer, 2016; Overschmidt & Schröder, 2013
Rezipient*in wird aktiv	Sheikh et al., 2016; Tse et al., 2017; Hebbel-Seeger, 2017 & 2018
Veränderte Produktionsbedingungen	Hardee & McMahan, 2017; Staschen, 2017; Tse et al., 2017
Zoomfunktion	Staschen, 2017; Lin et al., 2017
Zeigen reale Welt	Staschen, 2017; Kelling et al., 2017
Kurze Dauer	Staschen, 2017; Afzal et al., 2017; Curcio et al., 2017
Längere Kameraeinstellungen	Hardee & McMahan, 2017; Staschen, 2017; Kelling et al., 2017

Merkmal	Literatur
Rezipient*in im Zentrum des 360°-Raums	Overschmidt & Schröder, 2013; Kelling et al., 2017; Sheikh et al., 2016
Sphärisch	Afzal et al., 2017; Hosseini & Swaminathan, 2016; Nasrabadi et al., 2017; Sheikh et al., 2016; Kavanagh et al., 2016; Lin et al., 2017
Geringere Variabilität der Bitrate/Varianz der Bitrate über Inhaltskategorie größer	Afzal et al., 2017
Geringere Kamerabewegung	Tran et al., 2017; Afzal et al., 2017
Kaum Schnitte	Staschen, 2017
Höhere maximale Auflösung und größere Anzahl an Auflösungen im Vergleich zum klassischen Video	Afzal et al., 2017
Rezipient*in kann sich selbst ein Bild machen -> Transparenz, Glaubwürdigkeit, Authentizität	Staschen, 2017; Hebbel-Seeger 2017 & 2018

In Form eines Vorschlags einer vergleichenden Videoanalyse eines wissenschaftlichen 360°-Videos und eines äquivalenten klassischen wissenschaftlichen Videos zeigt der vorliegende Arbeitsbericht mögliche Fragestellungen und Aspekte der Gestaltung auf, die in einer solchen Analyse untersucht werden können. Als Mehrwert einer vergleichenden Videoanalyse wird angesehen, dass ermittelt werden kann, welche Gestaltungsmittel zur Vermittlung der Inhalte eines 360°-Videos eingesetzt werden und es davon ausgehend möglich wird, die filmische Gestaltung, mit Blick auf das Kommunikationsziel, zu verbessern.

Diskussion: 360°-Videos in der Wissenschaftskommunikation

Wie bereits auf Grundlage der existierenden Literatur zu 360°-Videos erwähnt, ermöglichen 360°-Videos im Vergleich zu klassischen Videos ein immersiveres Erlebnis, aufgrund ihres größeren Immersionspotentials. Dieses geht mit einem stärkeren Präsenzerleben einher: die Rezipient*innen haben den Eindruck vor Ort zu sein; die 360°-Umgebung wird als unmittelbar erfahren. Im Kontext der Wissenschaftskommunikation könnten 360°-Videos wegen ihres hohen Immersionspotentials und Präsenzerlebens also einen Mehrwert in der Hinsicht haben, dass Forschung unmittelbarer vermittelt und der Öffentlichkeit mit diesem Kommunikationsformat ein neuer, andersartiger und direkterer Zugang zur Wissenschaft angeboten werden könnte. Es könnte also eine größere Nähe der Öffentlichkeit zur Wissenschaft generiert werden, indem die Öffentlichkeit durch die Rezeption eines wissenschaftlichen 360°-Videos direkte Einblicke in die Forschungseinrichtungen und Forschungsaktivitäten erhält und den Eindruck gewinnen kann, beispielsweise tatsächlich in einem Labor zu sein und den Forschungsprozess aktiv mitzuerleben.

Der Rundumblick, der ein 360°-Video von einem klassischen Video unterscheidet, ermöglicht es dem oder der Rezipient*in, die Umgebung aus einer frei wählbaren und veränderbaren Perspektive zu betrachten. Damit bietet das 360°-Video für die Wissenschaftskommunikation ein partizipatives Kommunikationsformat zur Vermittlung von Wissenschaft. Darüber hinaus gibt ein 360°-Video aufgrund des Rundumblicks einen Überblick über die Komplexität der Umgebung. Beispielsweise bietet sich hier das Potential für die Wissenschaftskommunikation, dem*der Rezipient*in realistische

Größenverhältnisse eines Forschungsinstruments zu vermitteln, wie beispielsweise des Teilchenbeschleunigers Large Hadron Collider (LHC) (Krause, 2013, S.IX), mit dem am Conseil Européen de la Recherche Nucleaire (CERN) (Hermann, Krige, Mersits & Pestre, 1990, S.4) geforscht wird. Dem oder der Rezipient*in kann das Gefühl vermittelt werden, sich das Forschungsinstrument und die Räumlichkeit in seiner bzw. ihrer Gesamtheit erschließen zu können, indem er oder sie selbstbestimmt den Blick durch den Raum schweifen lassen kann.

Das 360°-Video bietet außerdem das Potential, der Öffentlichkeit Zugang zu Orten zu verschaffen, die für diese ansonsten nicht persönlich erfahrbar und erlebbar sind. Das hohe Immersionspotential und das damit einhergehende Präsenzerleben führen dazu, dass der oder die Rezipient*in den Eindruck gewinnt, vor Ort zu sein, den Ort erkunden und erleben zu können. Dabei kann es sich um Orte handeln, die generell den Zugang für die Öffentlichkeit untersagen, die weit entfernt oder gefährlich sind und deshalb nicht persönlich aufgesucht werden können. Aus dem Bereich der Wissenschaft können beispielhaft die 360°-Videos *Raising Ebola*¹², *Step inside the Large Hadron Collider (360 video) - BBC News*¹³ und *Engineering for Mars: Building the Mars 2020 Mission (360 video)*¹⁴ angeführt werden.

Das 360°-Video *Raising Ebola* hat das Potential dem beziehungsweise der Rezipient*in den Eindruck zu vermitteln, sich tatsächlich im Ebola-Labor zu befinden, persönlich in die Sicherheitsmaßnahmen eingewiesen zu werden und der Forscherin Elke Mühlberger bei ihren Tätigkeiten zuzusehen. Gefördert werden könnte dieser Eindruck in genanntem wissenschaftlichen 360°-Video dadurch, dass die Forscherin den*die Rezipient*in direkt anspricht und in die Kamera schaut, deren Position der*die Rezipient*in einnimmt, und somit dem*der Rezipient*in das Gefühl geben kann, die Forscherin würde sich ihm*ihr zuwenden. Zusätzlich bekommt die Kamera beziehungsweise der*die Rezipient*in, einen Schutzanzug angezogen.¹⁵ Verstärkt wird die Handlung und der Eindruck des*der Rezipient*in, tatsächlich einen Schutzanzug zu tragen wie die Forscherin Elke Mühlberger, vermutlich auch durch deren Aussage: „Now we are putting the suit on you.“¹⁶

Das Video über den LHC gibt der Öffentlichkeit einen Einblick, der anders nicht gegeben ist. Zwar bietet das CERN Führungen und Ausstellungen an, die Experimente unter der Erde sind der Öffentlichkeit jedoch nicht zugänglich.¹⁷ Mit dem 360°-Video verschafft CERN der Öffentlichkeit Zugang zu diesem Bereich und macht diesen vor allem erlebbar, da sich der*die Rezipient*in, verglichen mit der Rezeption eines klassischen Videos über den LHC, präsenter fühlt – so als befände er*sie sich tatsächlich im CERN und könnte den LHC mit seinen*ihren eigenen Augen sehen.

Mit dem 360°-Video, das dem*der Nutzer*in das Labor zeigt, in welchem der Rover der Marsmission 2020 konstruiert wird, erhält der*die Nutzer*in ebenfalls Einblicke, die er*sie zwar auch über ein klassisches Video erhalten könnte, die aber aufgrund des Immersionspotentials direkter sind, da sich der*die Rezipient*in vermutlich auch hier fühlt, als sei er*sie vor Ort und bekäme dort sämtliches zur Mission und dem Labor, in dem er*sie sich befindet, erklärt.

¹² Vgl. Hyacin Empinado et al. (20.10.2017). *Raising Ebola*. Abgerufen von:

<https://www.statnews.com/2017/10/20/360-videos-ebola-lab/>. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

¹³ Vgl. BBC [BBC News] (10.03.2016). *Step inside the Large Hadron Collider (360 video) - BBC News*. Abgerufen von: https://www.youtube.com/watch?v=d_OeQxoKocU. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

¹⁴ Vgl. NASA Jet Propulsion Laboratory. (07.12.2017). *Engineering for Mars: Building the Mars 2020 Mission (360 video)*. Abgerufen von: https://www.youtube.com/watch?v=2_JJ9gDLwHU. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

¹⁵ Vgl. Hyacin Empinado et al. (20.10.2017). *Raising Ebola*. Abgerufen von: <https://www.statnews.com/2017/10/20/360-videos-ebola-lab/>. 00:01:47 – 00:02:16. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019

¹⁶ Ebd. 00:01:47 – 00:01:50.

¹⁷ Vgl. CERN (o. D.). *Visit CERN [Guided tours for groups of pupils or students]*. Abgerufen von: <http://visit.cern/tours/guided-tours-groups-pupils-or-students>. Datum des letzten Zugriffs: 19.11.2019.

Es ist hervorzuheben, dass der Mehrwert von wissenschaftlichen 360°-Videos, die zur Kommunikation von Wissenschaft eingesetzt werden können, vermutlich darin liegt, dass dem*der Rezipient*in Eindrücke und Erlebnisse von Orten vermittelt werden können, zu denen er*sie sonst keinen Zugang hat. Es ist daher anzunehmen, dass sich 360°-Videos zur Wissenschaftskommunikation anbieten, wenn die Vermittlung der Atmosphäre einer Umgebung, ein Eindruck eines Arbeitsumfeldes und dort herrschender Bedingungen im Fokus stehen.

Wie ist es, sich in einem Labor zu befinden, in dem am Ebola-Virus geforscht wird? Wie ist es, in dem Tunnel zu stehen, in dem der LHC aufgebaut ist? Einen Eindruck davon und von der Atmosphäre an diesen Orten können 360°-Videos aufgrund ihres größeren Immersionspotentials und des daraus resultierenden größeren Präsenzerlebens vermitteln und sich in dieser Hinsicht für die Wissenschaftskommunikation eignen. Dieser Schluss gründet auch auf Studienergebnissen, die in der vorliegenden Arbeit dargelegt wurden und aussagen, dass die Probanden und Probandinnen ihre Aufmerksamkeit eher auf die Umgebung richten anstatt auf die Lerninhalte. Besonders im Kontext der Didaktik gelangen die Studien zu dieser Erkenntnis. Dies kann zu der Annahme führen, dass sich vor allem die Vermittlung einer Umgebung beziehungsweise Atmosphäre für ein 360°-Video im Bereich der Wissenschaftskommunikation anbietet.

Auf Grundlage des höheren Präsenzerlebens von Rezipient*innen eines 360°-Videos, lässt sich außerdem spekulieren, dass sich dieses positiv auf die Glaubwürdigkeit und das Vertrauen in die Wissenschaft und letztlich auf die Akzeptanz von Forschung auswirken könnte. Ein wissenschaftliches 360°-Video bietet das Potential – auch durch den Rundumblick – dass sich der oder die Rezipient*in selbst ein Bild von Forschungsaktivitäten machen kann, was gegebenenfalls das Verständnis und die Akzeptanz dafür stärken könnte. Wissenschaft und Forschungsprozesse können so transparent werden. Staschen (2017) erachtet dies für den Journalismus als einen Mehrwert. Gleichsam kann angenommen werden, dass dies auch für die Wissenschaftskommunikation gilt, was allerdings empirisch geprüft werden sollte.

Immersionspotential, Präsenzerleben und die Möglichkeit des selbstbestimmten Rundumblicks der Rezipient*innen bergen außerdem das Potential, nicht nur wissenschaftliche Ergebnisse und Erkenntnisse an eine Öffentlichkeit zu kommunizieren, sondern diese in den Prozess der Erkenntnisgewinnung zu involvieren und daran unmittelbar teilhaben zu lassen. Dies kann durch das Erleben des Nutzers oder der Nutzerin, sich tatsächlich in der im 360°-Video gezeigten Umgebung oder Räumlichkeit zu befinden, geschehen. Beispielhaft könnte ein 360°-Video einem*r Museumsbesucher*in einen Einblick in die Ausgrabung von Ausstellungsstücken geben. Das 360°-Video könnte in diesem Beispiel also als ergänzendes Kommunikationsformat eingesetzt werden.

Anzunehmen ist jedoch, dass die Eignung eines 360°-Videos in der Wissenschaftskommunikation von verschiedenen Faktoren abhängt. Immersionspotential und damit einhergehend das Präsenzerleben eines 360°-Videos müssen nicht per se einen Mehrwert für das Kommunikationsvorhaben bedeuten. Dies hat Hebbel-Seeger (2017) in seiner Studie zum Einsatz von 360°-Videos im Sportmarketing aus den Ergebnissen seiner Untersuchung geschlossen. Genauso wie dort, kann auch hinsichtlich der Eignung eines 360°-Videos in der Wissenschaftskommunikation angenommen werden, dass der Gegenstand und die Botschaft dessen entscheidend dafür sind, ob sich ein 360°-Video anbietet. Nicht jedes Thema aus der Wissenschaft, nicht jede Forschungseinrichtung und Räumlichkeit und nicht jedes wissenschaftliche Objekt eignet sich dazu, der Öffentlichkeit über ein 360°-Video vermittelt zu werden. Daher könnte es in der Wissenschaftskommunikation hinsichtlich der Abwägung, ob ein 360°-Video eingesetzt werden soll oder nicht, sinnvoll sein, den zu kommunizierenden Inhalt, das Kommunikationsziel und die Zielgruppe zu bestimmen. Soll Faktenwissen vermittelt werden? Soll ein Einblick in eine Umgebung, ein Arbeitsumfeld gewährleistet werden? Wie viel Information soll vermittelt werden und zu welchem Anteil Atmosphäre? Welches Publikum soll erreicht werden?

Studienergebnisse, die keinen besseren Lernerfolg bei der Vermittlung von Lerninhalten über ein 360°-Video nachweisen, sondern vielmehr feststellen, dass die Umgebung die Proband*innen ablenkt und

deren Aufmerksamkeit sich auf die Umgebung konzentriert, könnten ein Hinweis für die Wissenschaftskommunikation sein, für welche Zwecke sich ein 360°-Video eignen könnte. Wie aus den Studienergebnissen abgeleitet und bereits erwähnt, könnten wissenschaftliche 360°-Videos insbesondere für die Vermittlung einer Umgebung, beziehungsweise der dortigen Atmosphäre, dienen.

Faktor für oder gegen ein 360°-Video als Kommunikationsformat könnte auch sein, dass in der gezeigten 360°-Umgebung genug passieren sollte, damit eine Notwendigkeit des Rundumblicks besteht. In einem Labor beispielsweise könnte sich ein 360°-Video als durchaus sinnvoll erweisen, wenn der oder die Rezipient*in von Forschungsinstrumenten, Modellen und ähnlichem umgeben ist, die er oder sie durch den Rundumblick betrachten kann. Jedoch zeigt sich hier eine erste Grenze des 360°-Videos. Die Rezipient*innen können sich zwar selbstbestimmt umsehen und die Perspektive bestimmen, aus der sie das Geschehen betrachten, allerdings sind sie auf ihre Position festgelegt und können nicht mit Objekten interagieren. Der beziehungsweise die Rezipient*in kann also aufgrund der festgelegten Position und der fehlenden Echtzeitberechnung beispielsweise nicht näher an ein ausgestellt Modell in einem Labor herantreten, das er oder sie genauer betrachten möchte oder nach einem Forschungsinstrument greifen. Dieses Potential der Interaktion würde VR bieten. Auch wenn es sich bei dem zu kommunizierenden Inhalt um etwas für das menschliche Auge nicht Sichtbares handelt, würde sich VR im Gegensatz zu einem 360°-Video eignen. Zumindest gilt das, wenn unter einem 360°-Video reale Aufnahmen verstanden werden, wie es in der vorliegenden Arbeit der Fall ist. Beispielhaft sei die Darstellung von Abläufen im Körperinneren, wie etwa dem Verdauungstrakt oder der Blutbahn, genannt.

Kelling et al. (2017) kommen in ihrer Studie zum Einsatz von 360°-Videos im Tourismus zu dem Ergebnis, dass die Rezipient*innen eine private Umgebung der halböffentlichen vorziehen. Diese Erkenntnis könnte auch für die Wissenschaftskommunikation relevant sein, um auf einen geeigneten Rahmen für den Einsatz eines wissenschaftlichen 360°-Videos zu schließen. Würde das Angebot der Rezeption eines 360°-Videos im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung, wie einer Tagung, Ausstellung oder Podiumsdiskussion angenommen werden? Oder eignet sich ein 360°-Video in der Wissenschaftskommunikation eher zur Distribution über den YouTube-Kanal der entsprechenden Institution und deren Website, so dass die 360°-Videos im privaten Rahmen konsumiert werden können? Auch dies bietet einen Ansatzpunkt einer empirischen Untersuchung.

Als Schwierigkeit beim Einsatz in einem öffentlichen Rahmen, beispielsweise als Angebot für das Publikum einer großen Veranstaltung, könnte sich die notwendige hohe Datenübertragungsrate eines 360°-Videos erweisen. Überall wo mehrere Videos über das gleiche Netzwerk gestreamt werden, könnte dies die Erfahrungsqualität beeinträchtigen. Insofern gilt es auch zu evaluieren, welcher Rahmen sich hinsichtlich technischer Bedingungen für den Einsatz von 360°-Videos eignet.

Eine Herausforderung, sicherlich auch für die Wissenschaftskommunikation mit einem 360°-Video, ist die Blick- und Aufmerksamkeitslenkung. Durch die Freiheit, die der Rundumblick und die selbstbestimmte Navigation in der 360°-Umgebung dem*der Rezipient*in geben, ergibt sich die Aufgabe, Strategien zu entwickeln und zu entwerfen, die dem*der Nutzer*in Orientierung bieten und seine*ihre Aufmerksamkeit auf die wesentlichen Inhalte lenken und somit zur Erfüllung des Kommunikationsziels beitragen, ohne dass die durch das 360°-Video gewonnene Freiheit des*der Nutzer*in eingeschränkt wird. Die Notwendigkeit hierfür ergibt sich aus Erkenntnissen der im Literaturüberblick vorgestellten Studien, die aufzeigen, dass Proband*innen fürchten, etwas Relevantes zu verpassen. Darüber hinaus könnte eine Aufmerksamkeitslenkung für die Wissenschaftskommunikation auch deshalb erforderlich sein, um erfolgreich die Inhalte vermitteln zu können. Die fehlende Blicklenkung stellt die Produzent*innen eines 360°-Videos, aber auch die Rezipient*innen vor Herausforderungen. So kann es passieren, dass sich der*die nicht geleitete Rezipient*in orientierungslos fühlt. 360°-Videos brechen also mit bewährten filmischen Gestaltungsformen und verlangen nach veränderten Rezeptionsweisen.

Denkbare Lösungen des Problems könnten visuelle Hinweise wie Pfeile, blinkende Lichter sowie Blicke, Bewegung oder Zeigegesten von Figuren im 360°-Video sein. Die auditive Ebene wäre eine alternative Möglichkeit den Blick des*der Rezipient*in zu lenken. Das wissenschaftliche 360°-Video über die

geplante Marsmission 2020 beispielsweise, nutzt eine Kombination aus visuellem und auditivem Hinweis in Form von Pfeil und Geräusch, um den*die Rezipient*in darauf aufmerksam zu machen, dass eine Einblendung an einer bestimmten Stelle im Video erfolgt, auf die er*sie seinen*ihren Blick lenken soll. Im 360°-Video über den LHC erfolgt die Leitung des Blicks und der Aufmerksamkeit durch die Bewegungs- und Blickrichtung des Kameramanns, der im Video sichtbar ist und somit eine gewisse Leitfunktion übernimmt. Eine erweiterte Möglichkeit der Lenkung auf auditiver Ebene ist Spatial Sound. Seine Anwendung wurde bereits in einer Studie erprobt und von den Proband*innen hinsichtlich einer besseren Orientierung positiv evaluiert.

Im Hinblick auf die Potentiale und aktuellen Herausforderungen bezüglich des Einsatzes von 360°-Videos in der Wissenschaftskommunikation kann festgehalten werden, dass das Kommunikationsziel und der Inhalt des Videos richtungsweisend dafür sein können, ob sich ein wissenschaftliches 360°-Video für das Kommunikationsvorhaben eignet oder nicht. Darüber hinaus ist sicherlich eine Kosten-Nutzen-Kalkulation sinnvoll, die klärt, ob sich der Aufwand eines 360°-Videos lohnt oder ob ein anderes Format eine effizientere Kommunikation ermöglicht.

Abschließend lässt sich sagen, dass hinsichtlich der Eignung von 360°-Videos in der Wissenschaftskommunikation aktuell nur Annahmen auf Basis von Studien aus anderen Bereichen möglich sind.

Forschungsausblick

Da diese Arbeit als Anreiz und Anhaltspunkt für weitere Forschungsaktivitäten im Bereich von 360°-Videos – speziell im Bereich der Wissenschaftskommunikation – dienen soll, kann der Vorschlag einer vergleichenden Videoanalyse eines wissenschaftlichen 360°-Videos und eines klassischen wissenschaftlichen Videos aufgegriffen werden. Im Rahmen dieser Analyse könnte ermittelt werden, wie sich die filmische Gestaltung unter den neuen Produktions- und Rezeptionsbedingungen eines 360°-Videos von einem klassischen Video unterscheidet. Hier ist jedoch zu bedenken, dass im Bereich der 360°-Videos derzeit noch keine festen Regeln des Einsatzes der Gestaltungsmittel existieren, sondern viel experimentiert und nach neuen Wegen des Storytellings gesucht wird. Grundlage für diesen Schluss bilden Literatur- und Videorecherche sowie Aussagen von Experten und Expertinnen, die in der Entstehungsphase der vorliegenden Arbeit kontaktiert wurden. Somit empfiehlt es sich, eine solche Analyse einer ständigen Überprüfung zu unterziehen, um ihre Aktualität zu gewährleisten.

Interessant für weitere Untersuchungen wäre auch, Akteure und Akteurinnen der Wissenschaftskommunikation in den Blick zu nehmen und zu erforschen, welche Potentiale und Probleme von 360°-Videos diese in Bezug auf ihre Kommunikationsziele und -aufgaben wahrnehmen. Es könnte gefragt werden, inwiefern sich 360°-Videos für den Wissenschaftsjournalismus sowie für Forschungs- und universitäre Einrichtungen eignen.

Der vorliegende Arbeitsbericht hat verdeutlicht, dass sich mit dem Format 360°-Video auch die Rezeptionsbedingungen verändern. Daher bietet die 360°-Videotechnologie auch Potential für Rezeptionsstudien. So könnte beispielsweise untersucht werden, woran der*die Rezipient*in seine*ihre Aufmerksamkeit orientiert, welche Strategien der Aufmerksamkeitslenkung bei 360°-Videos im Bereich der Wissenschaftskommunikation funktionieren und welche nicht, wie der*die Nutzer*in es erlebt, sich selbstbestimmt umschaun zu können, wie der*die Betrachter*in auf die veränderten Rezeptionsbedingungen reagiert und damit umgeht oder wie sich die Rezeption wissenschaftlicher Inhalte durch ein 360°-Video im Vergleich zu einem klassischen Video, einer PowerPoint-Präsentation oder anderen Präsentationsformen und -formaten auf das Verstehen oder die Einstellung gegenüber dem vermittelten Inhalt auswirkt.

Im Kontext dessen, dass ein 360°-Video eine erhöhte Immersion und ein stärkeres Präsenzerleben ermöglicht, stellen sich außerdem Fragen nach Authentizität und Inszenierung. Es wäre daher interessant zu klären, welche Rolle diese Aspekte für den Grad der Immersion und das Präsenzerleben spielen.

Aus medienwissenschaftlicher Perspektive könnte das 360°-Video als Dispositiv untersucht und beispielsweise dem Kino- oder Fernseh-Dispositiv gegenübergestellt werden.

Wie die Analyse der Literatur außerdem gezeigt hat, gibt es noch keine einheitliche Definition des 360°-Videos, die es eindeutig von anderen Technologien wie VR und (nicht-Echtzeit) AR abgrenzt. Hier könnte die im Rahmen dieser Arbeit aufgestellte Definition die Basis für die Entwicklung einer allgemein gültigen Definition bilden.

Anhang

Das Projekt „Science In Presentations“ (SIP)

Dies ist der achte Arbeitsbericht der Forschungsgruppe „[Science In Presentations](#)“. Die Gruppe untersucht, wie Wissenschaftler*innen ihre Themen in der Öffentlichkeit präsentieren und wie dies von Rezipienten*innen aufgenommen wird. Mündliche Vorträge für ein Laienpublikum begleiten die Wissenschaft seit jeher. Der klassische Vortrag wird dabei längst durch den Einsatz diverser Visualisierungsmethoden ergänzt. Neben realen Gegenständen kommen Bilder, Grafiken, Videos und Animationen zum Einsatz und geben Einblick in die Forschung (vgl. Bucher et al. 2010). Aber welche Präsentationsformen bevorzugen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, wenn sie in der Öffentlichkeit auftreten? Und was unterscheidet etwa einen PowerPoint-gestützten Vortrag für den Tag der offenen Tür von Science-Slams oder Online-Präsentationen im Internet?

Diese und weitere Fragen erforscht federführend die Forschungsgruppe „Science In Presentations“ am [Teilinstitut Wissenschaftskommunikation](#) des Instituts für Technikzukünfte am [Karlsruher Institut für Technologie](#) (KIT) in einem mehrjährigen Forschungsprojekt zusammen mit dem [Nationalen Institut für Wissenschaftskommunikation](#) (NaWik), das Kommunikationsseminare für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bietet. Die [Klaus Tschira Stiftung](#) fördert das Forschungsprojekt.

Neben der Entwicklung einer Typologie der Präsentationsformen steht das Publikum – die Nutzerinnen und Nutzer solcher Präsentationen – im Mittelpunkt des Projekts. Was erwarten sie? Wie gehen sie mit den Präsentationen um und wo entstehen Kommunikationsprobleme? Die empirische Erforschung dieser Fragen wird mit innovativen wissenschaftlichen Methoden betrieben – von Befragungsvarianten bis hin zur Aufzeichnung von Blickbewegungen (Eye Tracking – vgl. Schumacher 2012).

Darüber hinaus untersuchen die Forschenden, inwiefern sich unterschiedliche Bestandteile von Präsentationen positiv oder negativ auf die Verständlichkeit auswirken. Auf Basis der empirischen Forschung wird zudem ein praxisnaher Leitfaden für die Erstellung ausgewählter Präsentationsformen entstehen.

Für die Arbeit kontaktierte Expert*innen

- David Lohner (Akademischer Mitarbeiter am Zentrum für Mediales Lernen und Doktorand am Institut für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik am Karlsruher Institut für Technologie.)
- Dr. phil. Claudia Pinkas-Thompson (Akademische Rätin am Teilinstitut Wissenschaftskommunikation am Institut für Technikzukünfte und Koordinatorin des Bachelor-/Masterstudiengangs Wissenschaft – Medien – Kommunikation. Eines ihrer Forschungsinteressen sind der Wissenschaftsfilm und audiovisuelle Bewegtbilder in der Wissenschaftskommunikation.)
- Martin Heller (Journalist und Mitbegründer der Firma IntoVR. Produziert 360°-Videos.)
- Tobias Lindörfer und Andreas Fieser (Geschäftsführer und Filmproduzenten bei der Firma PrestigeVR in Karlsruhe, die sich auf die Produktion von 360°-Videos und interaktiven 360°-Apps für die Bewegtbildkommunikation spezialisiert hat.)
- Kerstin Hoppenhaus und Sibylle Grunze (Gründerinnen der Produktionsfirma Hoppenhaus & Grunze Medien. Spezialisiert auf Wissenschaftsfilm.)

Informationen der zur Analyse vorgeschlagenen Videos

Das zur Analyse vorgeschlagene 360°-Video mit dem Titel *Engineering for Mars: Building the Mars 2020 Mission (360 video)* (https://www.youtube.com/watch?v=2_JJ9gDLwHU) wurde am 07.12.2017 auf dem offiziellen Kanal des NASA Jet Propulsion Laboratory veröffentlicht. Der Kanal existiert bereits seit 2007 und zählt 339.856 Abonnenten (Stand: 29.05.2018). Das zu analysierende drei minütige Video wurde 58.611-mal aufgerufen, mit 1,242 Tausend Likes sowie 56 Dislikes bewertet und 117-mal kommentiert (Stand: 29.05.2018). Das Video zeigt das NASA Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, Kalifornien. Emely Howard, eine Maschinenbauingenieurin, die am Mars 2020 Rover für die geplante Marsmission 2020 mitarbeitet, erklärt den Rezipient*innen des 360°-Videos die Funktion des Rovers. Dieser soll 2020 zum Mars geschickt werden und dort nach Anzeichen für früheres Leben suchen sowie Proben vorbereiten. Der oder die Zuschauer*in kann sich während ihrer Erklärungen umsehen und über eine eingeblendete Animation den fertigen Rover und dessen Funktion betrachten. Zusätzlich erklärt Emely Howard woher man weiß, welche Kleidung im Labor zu tragen ist und was die Embleme an der Wand symbolisieren. Zuletzt berichtet Emely Howard – unterstützt durch eine eingeblendete Animation – welche Funktion die Abwurfplattform, die sich im Labor befindet und an der gearbeitet wird, hat.

Das zur Analyse vorgeschlagene klassische Video wurde ebenfalls auf dem offiziellen YouTube-Kanal des NASA Jet Propulsion Laboratory veröffentlicht. Unter dem Titel *NASA Begins Building Next Mars Rover Mission* (<https://www.youtube.com/watch?v=s595S1Vf3PE>) wurde es am 28.11.2017 auf YouTube eingestellt und zählt 339.860 Abonnenten (Stand: 29.05.2018). Das Video hat eine Länge von 03:13 Minuten, wurde bisher 79.049-mal aufgerufen, mit 1,172 Tausend Likes und 31 Dislikes bewertet sowie 203-mal kommentiert (Stand: 29.05.2018). Auch in diesem Video geht es um die geplante Marsmission im Jahr 2020. Das Video geht inhaltlich zunächst auf vergangene Marsmissionen ein und stellt dann die Verbindung zu der geplanten Mission her. Experten wie der NASA Associate Administrator Thomas Zurbuchen berichten, warum der Mars von Interesse ist, warum er Leben beherbergt haben könnte, was die Ziele der Mission sind, welche Technik verwendet wird und wo der Rover landen könnte.

Auswahlkriterien für die analysierten Videos

Als Suchbegriff zur Auswahl der zu Analyse vorgeschlagenen Videos wurde „360 degree science video“ verwendet. Durch die Wahl englischsprachiger Begriffe sollte eine Beschränkung auf deutschsprachige Videos umgangen werden. Die nicht auf ein spezifisches wissenschaftliches Thema ausgerichtete allgemeine Formulierung des Suchstrings diente dazu, den Inhalt beziehungsweise das Thema des wissenschaftlichen 360°-Videos nicht von vorneherein festzulegen. Um als Video für die Analyse in Frage zu kommen, musste dieses die folgenden vorab festgelegten Kriterien erfüllen:

1. Das Video darf kein VR-Video sein;
2. Der Inhalt des Videos muss wissenschaftlich sein/ein wissenschaftliches Thema muss Gegenstand des Videos sein;
3. Das Video darf kein 360°-Panorama sein, in dem der oder die Zuschauer*in navigieren kann, sondern muss ein Bewegtbild sein;
4. Der Inhalt des Videos darf sich nicht auf die Technik beziehungsweise Hardware, Software oder technischen Vor- und Nachteile von 360° Videos beziehen.

Ausgeschlossen wurden außerdem Videos, die zwar über den Suchstring mitaufgelistet wurden, bei denen sich bei der Rezeption jedoch gezeigt hat, dass es sich nicht um ein 360°-Video handelt. Oft war auch bereits der Titel das Ausschlusskriterium, wenn er eine Nichteignung – bezogen auf die aufgestellten Kriterien – suggerierte. Finales Kriterium der Auswahl war, dass ein äquivalentes klassisches Video existierte.

Literatur

- Afzal, Shahryar; Chen, Jiasi; Ramakrishnan, K. K. (2017): Characterization of 360-degree Videos. In: Proceeding VR/AR Network '17 Proceedings of the Workshop on Virtual Reality and Augmented Reality Network, S. 1-6.
- Beer, Jeff (2016): Creating Worlds, Not Scenes: Why 360 Video Is A Whole New Way Of Storytelling. In: FAST COMPANY, Abgerufen von: <https://www.fastcompany.com/3061134/creating-worlds-not-scenes-why-360-video-is-a-whole-new-way-of-storytelling>. Datum des letzten Zugriffs: 20.11.2019.
- Bonfadelli, Heinz; Fähnrich, Birte; Lüthje, Corinna; Milde, Jutta; Rhomberg, Markus; Schäfer, Mike S. (Hg.) (2017): Forschungsfeld Wissenschaftskommunikation, Wiesbaden.
- Broll, Wolfgang (2013): Augmentierte Realität. In: Dörner, Ralf; Broll, Wolfgang; Grimm, Paul; Jung, Bernhard (Hg.): Virtual and Augmented Reality (VR/AR). Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität, Berlin Heidelberg, S. 241-294.
- Bucher, Hans-Jürgen; Krieg, Martin & Niemann, Philipp (2010): Die wissenschaftliche Präsentation als multimodale Kommunikationsform: zur Rezeption von Powerpoint-Vorträgen, in: Bucher, Hans-Jürgen/ Gloning, Thomas/ Lehnen, Katrin (Hrsg.): Neue Medien – neue Formate. Ausdifferenzierung und Konvergenz in der Medienkommunikation, Frankfurt a. M.: Campus, S. 375-406.
- Curcio, Igor D.D.; Toukoma, Henri; Naik, Deepa (2017): Bandwidth Reduction of Omnidirectional Viewport-Dependent Video Streaming via Subjective Quality Assessment. In: Proceeding AltMM '17 Proceedings of the 2nd International Workshop on Multimedia Alternate Realities, S. 9-14.
- Dernbach, Beatrice; Kleinert, Christian; Münder, Herbert (Hg.) (2012): Handbuch Wissenschaftskommunikation, Wiesbaden.
- Faulstich, Werner (2008): Grundkurs Filmanalyse. 2., überarbeitete Auflage, Paderborn Stuttgart.
- Hardee, Gary M. & McMahan, Ryan P. (2017): FIJI: A Framework for the Immersion-Journalism Intersection. In: Frontiers in ICT (2017), Volume: 4, Artikel 21, S. 1-18.
- Hausen, Ivo (2013): Kameras und Projektionssysteme für 360°. In: Overschmidt, Gordian; Schröder, Ute B. (Hg.): Fullspace-Projektion. Mit dem 360°lab zum Holodeck, Berlin Heidelberg, S. 297-304.
- Hebbel-Seeger, Andreas (2017): 360 Degrees Video and VR for Training and Marketing within Sports. In: Athens Journal of Sports, Volume: 4, Nummer 4, S. 243-261.
- Hebbel-Seeger, Andreas (2018): 360°-Video in Trainings- und Lernprozessen. In: Dittler, Ullrich; Kreidl, Christian (Hg.): Hochschule der Zukunft. Beiträge zur zukunftsorientierten Gestaltung von Hochschulen, Wiesbaden, S. 265-290.
- Hickethier, Knut (2012): Film- und Fernsehanalyse. 5., überarbeitete Auflage, Stuttgart Weimar.
- Hermann, Armin; Krige, John; Mersits, Ulrike; Pestre, Dominique (1990): Volume II History of CERN. Building and running the laboratory, 1954-1965, Amsterdam Oxford New York Tokyo.
- Hosseini, Mohamad; Swaminathan, Viswanathan (2016): Adaptive 360 VR Video Streaming: Devide and Conquer!, In: 2016 IEEE International Symposium on Multimedia (ISM), S. 107-110.
- Kavanagh, Sam; Luxton-Reilly, Andrew; Wüensche, Burkhard; Plimmer, Beryl (2016): Creating 360° educational video: a case study. In: Proceeding OzCHI '16 Proceedings of the 28th Australian Conference on Computer-Human Interaction, S. 34-39.
- Kelling, Chelsea; Vääätäjä, Heli; Kauhanen, Otto (2017): Impact of Device, Context of Use, and Content on Viewing Experience of 360-Degree Tourism Video. In: Proceeding MUM '17 Proceedings of the 16th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, S. 211-222.
- Krause, Michael (2013): Wo Menschen und Teilchen aufeinanderstoßen. Begegnungen am CERN, Weinheim.

- Kuchenbuch, Thomas (2005): *Filmanalyse. Theorien. Methoden. Kritik.*, 2., überarbeitete Auflage, Wien Köln Weimar.
- Lin, Yen-Chen; Chang, Yung-Ju; Hu, Hou-Ning; Cheng, Hsien-Tzu; Huang, Chi-Wen; Sun, Min (2017): Tell Me Where to Look: Investigating Ways for Assisting Focus in 360° Video. In: *Proceeding CHI '17 Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, S. 2535-2545.
- Mahne, Nicole (2007): *Transmediale Erzähltheorie. Eine Einführung*, Göttingen.
- Milde, Jutta (2009): *Vermitteln und Verstehen. Zur Verständlichkeit von Wissenschaftsfilmen im Fernsehen*, Dissertation Jena 2008, Wiesbaden.
- Nasrabadi, Afshin Taghavi; Mahzari, Anahita; Beshay, Joseph D.; Prakash, Ravi (2017): Adaptive 360-Degree Video Streaming using Scalable Video Coding. In: *Proceeding MM '17 Proceedings of the 2017 ACM on Multimedia Conference*, S. 1689-1697.
- Niemann, Philipp; Schrögel, Philipp; Hauser, Christiane (2017): Präsentationsformen der externen Wissenschaftskommunikation: Ein Vorschlag zur Typologisierung. In: *Zeitschrift für Angewandte Linguistik (ZfAL)*, Band 67, Nummer 1, S. 81-113.
- Overschmidt, Gordian; Schröder, Ute B. (Hg.) (2013): *Fullspace-Projektion. Mit dem 360°lab zum Holodeck*, Berlin Heidelberg, S. 1-10.
- Piccolin, Lucas (2007): Rundumkinos. Vom Panorama zu 360°-Filmsystemen., In: *Medienwissenschaft/Hamburg: Berichte und Papiere 78, 2007: Simultanprojektion.*, S. 1-6 und 13-15.
- Prager, Gerrit (2013): 360° als neues Lernmedium? Entwicklungen im Bildungsbereich. In: *Overschmidt, Gordian; Schröder, Ute B. (Hg.): Fullspace-Projektion. Mit dem 360°lab zum Holodeck*, Berlin Heidelberg, S. 213-221.
- Ramalho, João & Chambel, Teresa (2013): Immersive 360° Mobile Video with an Emotional Perspective. In: *Proceeding ImmersiveMe '13 Proceedings of the 2013 ACM international workshop on Immersive media experiences*, S. 35-40.
- Rupp, Michael A.; Kozachuk, James; Michaelis, Jessica R.; Odette, Katy L.; Smither, Janan A.; McConnel, Daniel S. (2016): The effects of immersiveness and future VR expectations on subjective-experiences during an educational 360° video. In: *Proceedings of the Human Factors and Ergonomic Society Annual Meeting*, Volume: 60, Issue: 1, S. 2108-2112.
- Schrögel, Philipp; Niemann, Philipp; Bittner, Laura; Hauser, Christiane (2017): Präsentationen in der externen Wissenschaftskommunikation: Formen & Charakteristika, *Science In Presentations Arbeitsberichte*, #3.
- Schumacher, Peter (2012): Blickaufzeichnung in der Rezeptionsforschung: Befunde, Probleme und Perspektiven, in: *Bucher, H.-J. & Schumacher, P. (Hrsg.): Interaktionale Rezeptionsforschung. Theorie und Methode der Blickaufzeichnung in der Medienforschung*, Wiesbaden: VS Verlag, S. 111-134.
- Sheikh, Alia; Brown, Andy; Watson, Zillah; Evans, Michael (2016): Directing attention in 360-degree video. In: *The Best of IET and IBC 2016-2017*, published by the Institution of Engineering and Technology, Volume: 8, S. 43-47.
- Slater, Mel & Wilbur, Sylvia (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence* 6(6), S.603-616.
- Staschen, Björn (2017): Mobiler Journalismus. In: *Hooffacker, Gabriele (Hg.): Journalistische Praxis*, Wiesbaden, S. 239-257.
- Tran, Huyen T. T.; Ngoc, Nam Pham; Pham, Cuong T.; Jung, Yong Ju; Thang, Truong Cong (2017): A Subjective Study on QoE of 360 Video for VR Communication. In: *2017 IEEE 19th International Workshop on Multimedia Signal Processing (MMSP)*, S. 1-6.

Identifizierung von Merkmalen wissenschaftlicher 360°-Videos

Tse, Audrey; Jennett, Charlene; Moore, Joane; Watson, Zillah; Rigby, Jacob; Cox, Anna L. (2017): Was I There? Impact of Platform and Headphones on 360 Video Immersion. In: Proceeding CHI EA '17 Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, S. 2967-2974.

YouTube Creator Blog (2015): A new way to see and share your world with 360-degree video.

Abgerufen von: <https://youtube-creators.googleblog.com/2015/03/a-new-way-to-see-and-share-your-world.html>, Datum des letzten Zugriffs: 20.11.2019.