

Digitale Modelle

Ausstellungen rekonstruieren und räumlich verstehen

Felix Koberstein und Livia Nolasco-Rózsás

Einführung

Die digitale Modellierung von Ausstellungen stellt eine neue Form der mehrdimensionalen Rekonstruktion dar, mit der nicht nur auditive und visuelle Dimensionen, sondern ganze Objekt-Raum-Konstellationen nachgebildet werden können. Digitale Ausstellungsmodelle bieten über ihre museologische und ausstellungsgeschichtliche Bedeutung hinaus mitunter auch für die Museumspraxis und Archivarbeit innovative vermittelnde und strukturierende Qualitäten. Das angedeutete Spektrum möglicher Einsatzgebiete verdeutlicht, dass, je nach Gebrauchweise, unterschiedliche Funktionen nötig sind, die unterschiedliche Ansätze der Front- und Backendgestaltung voraussetzen. Die Gestalt digitaler Modelle vergangener Ausstellungen ist demnach von unterschiedlichen Faktoren, wie der Datenlage des Archivmaterials oder den anvisierten Nutzer:innen, abhängig.

Nach aktuellem Forschungsstand lassen sich, vereinfacht dargestellt, hierbei drei Kategorien unterscheiden: Erstens sind es die sogenannten *Digital Twins*, digitale Rekonstruktionen, die versuchen, eine bereits physisch stattgefundenen Ausstellung so exakt wie möglich nachzubilden und demnach historische und archivarische Funktionen zu erfüllen. Als Beispiel kann das dreidimensionale Modell der ersten *documenta* angeführt werden, welches Ergebnis der Arbeit einer kunstwissenschaftlichen Forschungsgruppe unter der Leitung von Kai-Uwe Hemken an der Kunsthochschule Kassel ist (Hemken 2023: 400–406).¹ Das Modell zeigt die damals noch ausschließlich als Ausstellungsfläche dienlichen Räumlichkeiten des Fridericianums samt der gezeigten Kunstwerke entsprechend der vorrangig durch Archivmaterialien erhaltenen Informationen. Besonderheit hier ist, dass es nicht als Browser-basierte Software, sondern für die Nutzung mit einer VR-Brille im Museumsraum entwickelt wurde und daher nur begrenzten Zugang ermöglicht.

1 Ein Videowalk durch die Anwendung von Kai-Uwe Hemken lässt sich hier finden: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLGW8aXSoptPA0ofsI4q5I5C97E1yalgVM> (05.08.2024).

Zweitens kommen digitale Modelle und Modellierungsverfahren, oftmals ergänzend zu physischen Reenactments oder Rekonstruktionen, in hybriden Konstellationen aus digitalen und physischen Elementen zum Einsatz. Exemplarisch dafür ist das Projekt *File Under: The Work / Björn Lövin*. Lövin war der erste schwedische Künstler, der künstlerische Environments schuf. Drei dieser Environments wurden für die Ausstellung *The Surrounding Reality* auf der Grundlage der Recherchen von Peo Olsson, Katarina Sjögren und Jonas Williamsson rekonstruiert. Diese führten zu dem Buch *File Under: The Work / Björn Lövin* (2018), das Renderings der digitalen Rekonstruktionen von Lövins *Environments* enthält. Diese Renderings ähneln auf den ersten Blick der fotografischen Dokumentation einer tatsächlichen Ausstellung und verwischen so die Grenze zwischen Fakt und Fiktion, zwischen Vergangenheit und Gegenwart.

Während unserer Recherche hat sich noch ein dritter Weg des digitalen Umgangs mit vergangenen Ausstellungen aufgetan, den wir Emulation nennen. Der Begriff stammt aus der Computertechnik, wo er für Software oder Hardware verwendet wird, die es einem HOST-Computersystem ermöglicht, sich wie ein anderes GUEST-Computersystem zu verhalten. Das digitale Modell zu der vergangenen Ausstellung *Iconoclash*, welches diesem Methodenansatz als Fallbeispiel dient, lässt sich als eine Emulation verstehen (Koberstein und Nolasco-Rózsás 2023: 205–214), da es die physische Ausstellung digital nachbildet und gleichzeitig, wie bei der Programmierung eines veralteten Computerspiels mit einer neuen Software, ihre Funktionen aktualisiert. Der digitale Raum der Ausstellung ist eine begehbare Simulation eines tatsächlichen physischen Raums. Was während des virtuellen Besuchs geschieht, unterscheidet sich jedoch von einem tatsächlichen Gang durch eine Museumsausstellung, wie *Iconoclash* sie war: Die ausgestellten Objekte, die durch digitale Modelle repräsentiert werden, verändern ihren Standort und werden nach einem Algorithmus, basierend auf dem Verhalten der Besucher:innen, ständig neu angeordnet. Ebenso wurde versucht, weitere phänomenologische Dimensionen wie die Soundkulisse und -atmosphäre mithilfe von generativer künstlicher Intelligenz zu emulieren.

Ziel der Methode

Unser Artikel konzentriert sich vorrangig auf die methodischen Schritte hin zu einem spezifischen digitalen Modell. Der Prozess des Erstellens des digitalen Modells ist in diesem Zusammenhang als der eigentliche methodische Akt der Ausstellungsanalyse zu begreifen. Das Modell wird somit zum Analyseergebnis und kann analog zu einem Forschungsbericht verstanden werden. Gleichzeitig kann es aber auch Methodenwerkzeug sein: Da die Entwicklung der Software und der Architektur des dahinter liegenden Content Management Systems bestenfalls synchron zur Mate-

rialschließung und Schärfung der Forschungshypothese prozessiert wird, lassen sich mit dem interaktiven Modell, abseits der oftmals linear konstruierten kuratorischen Narrative, implizite Denkmuster der Akteur:innen aufdecken, die, unter anderem, durch die Freistellung und fokussierte Betrachtung bestimmter Objektgruppen sichtbar gemacht werden können. Dies wird beispielsweise durch den Einsatz von Machine Learning und Filteralgorithmen ermöglicht, mit denen sich unterschiedlichste Ausstellungselemente über vorher definierte ästhetische, inhaltliche und kontextabhängige Forschungsparameter ins Verhältnis setzen lassen. Digitale Modelle sind so ebenfalls hilfreiche Instrumente für qualitative Datenerhebungen, wie Zeitzeug:innenbefragungen, da sie eine erneute Begehung nicht mehr zugänglicher Situationen erlauben und so eine andere Form von *Begleiteten Rundgängen* zulassen.

Insbesondere die raumwissenschaftliche Forschung kann von der Methode der digitalen Modellierung von Ausstellungen profitieren. Digitale Ausstellungsmodelle, insofern sie in einem digitalen 3D-Raum dargestellt werden, können in erster Linie die räumlich topographischen Beziehungen zwischen den einzelnen Ausstellungselementen visuell verdeutlichen. Sie machen das gestalterische Verhältnis zwischen Objekten, diskursiven und szenografischen Elementen und der architektonischen Beschaffenheit des Ausstellungsraumes nachvollziehbar und in gewisser Weise nacherlebbar. Dadurch bieten sie nicht nur für historische Ausstellungen, sondern ebenso für jegliche Art temporärer Konstellationen, wie Performances, Happenings oder Konzerte, eine neue Form der Darstellbarkeit. Eine Stärke digitaler Modelle kann dabei die Möglichkeit sein, dynamische Variablen, wie die Kameraperspektive, das Licht, die Akustik etc. anpassen zu können. Ebenfalls lassen sich so Konstellationen wesentlich einfacher relational betrachten, da es aktuelle 3D-Modellierungssoftware ebenfalls erlaubt, mehrere Modelle synchron zu betrachten. Mit diesen neuen Darstellungs- und Interaktionsmöglichkeiten von Archiv- und Recherchematerialien werden Wissenschaftler:innen Werkzeuge an die Hand gegeben, die nachhaltige Auswirkungen auf methodische Herangehensweisen der Ausstellungsanalyse haben werden. Die folgende Anleitung ist ein Vorschlag der methodischen Herangehensweise, die aus der eigenen Praxis abgeleitet wurde (Koberstein et al. 2023: 196–204).

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Material sammeln

Zu Beginn des Forschungsprozesses geht es insbesondere darum, Zugang zu einer größtmöglichen Fülle an Informationen über die verschiedenen theoretischen und sinnlichen Dimensionen der Ausstellung zu erlangen, um so eine umfassende

de Grundlage für die weiterführende Recherche und anschließende Übersetzung in das Modellkonzept zu schaffen. Es ist nicht nur wichtig zu wissen, wie die Ausstellung konzeptuell entwickelt und räumlich aufgeteilt, sondern ebenso wie sie gestaltet, vermittelt, vermarktet und kommentiert wurde. Dafür bietet es sich an, neben der Sichtung der institutionell archivierten Unterlagen, Kontakt zu den Kurator:innen, Berater:innen und Mitglieder:innen aus dem Ausstellungsteam aufzunehmen, um Zugang zu Erinnerungen und persönlichen Dokumenten zu erhalten. Die Datenakquise soll im besten Fall so weit führen, dass das gesammelte Material Informationen über visuelle, akustische, schriftliche und ggf. haptische Aspekte der Ausstellung und ihres Entstehungskontextes hergibt.

2. Erwerb von Rechten

Eine nicht zu unterschätzende und relativ zeitintensive Tätigkeit ist die Klärung von Bild- und Aufführungsrechten mit den jeweiligen Rechteinhaber:innen. In Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Verwertungsgesellschaften – vor allem der VG Bild-Kunst und ihren europäischen Schwestergesellschaften – gilt es bei einer Online-Veröffentlichung einen passenden Tarifvertrag für die Online-Präsentation von Kunstwerken zu finden. Ebenso müssen die Rechteinhaber:innen ausfindig gemacht und kontaktiert werden, falls diese nicht von einer Verwertungsgesellschaft vertreten werden. Aus rechtlicher Sicht ist ein digitales Ausstellungsmodell, das online veröffentlicht wird, einer Webseite oder Publikation ähnlicher als einer physischen Ausstellung. Dies bedeutet, dass hinsichtlich der Online-Nutzungsrechte zwar die Erlaubnis der Rechteinhaber:innen von Exponaten, jedoch die Zustimmung der Eigentümer:innen nicht unbedingt erforderlich ist.

3. Datenorganisation

Es empfiehlt sich, die gesammelten Daten in einem Asset Management System, wie sie beispielsweise für Archivdatenbanken genutzt werden, zu strukturieren. So können neben den typischen Metadaten auch konzeptionelle Informationen, wie die zuständigen Kurator:innen oder Hinweise auf thematische Zusammenhänge, gespeichert werden; Daten, die für die spätere Modellentwicklung besonders wichtig sind, da sie Aufschlüsse über die inhaltliche Architektur der Ausstellung geben. Ein ebenso wichtiges Werkzeug können Online-Repositorien sein, mit denen historisches Bild- und Videomaterial, aber auch Dokumente online gespeichert und heruntergeladen werden können. Als weitere Organisationsstruktur sind Cloudspeicher, die sowohl über das Internet als auch mit Client-Applikationen benutzt werden können, dienlich, da sie so von mehreren Endgeräten gleichzeitig erreichbar sind. Hier können die gesammelten Dateien abgelegt, identifiziert und anhand eines Beschriftungssystems geordnet und mit den beiden bereits erwähnten Datenbanken

verknüpft werden. Die eindeutige und systematisch organisierte Beschriftung ist ein wichtiges Instrument für den weiteren Forschungsverlauf, da anhand der Kodifizierung bereits wichtige Informationen, wie die räumliche Verortung der Daten in der Ausstellung oder der:die jeweils zuständige Kurator:in, ablesbar sind. Der ‚eindeutige Code‘ und die Ordnungsstrukturen der einzelnen Datenbanken lassen sich in einem Leitfaden-Dokument beschreiben, damit sie von den unterschiedlichen Gruppen an beteiligten Akteur:innen ohne größere Einweisung verstanden werden.

4. Mapping

Anschließend folgt das Mapping der Daten, also eine meist grafische relationale Darstellung von Informationen, um deren Beziehungen untereinander zu verdeutlichen. Hierfür dient der Grundriss der Ausstellungsfläche oftmals als Grundlage, auf dem das Recherchematerial in Clustern angeordnet werden kann. Bei diesem Arbeitsschritt geht es vor allem darum, durch die Kombination des gesammelten Materials, Erkenntnislücken zu schließen. Insbesondere die räumliche Anordnung der Ausstellung kann so – abhängig von der Fülle des verfügbaren Materials – relativ detailliert rekonstruiert werden. Aus (kunst-)historischer Sicht bietet sich so die Möglichkeit, durch den Vergleich und die Neuorganisation des Materials, die damit verbundenen Informationen so nah wie möglich am endgültigen Aufbau zu aktualisieren. Die Rekonstruktion der räumlichen Konstellation an Ausstellungselementen und des Ausstellungskonzepts ist dabei das Ergebnis eines zeitintensiven Forschungsprozesses. Neben der Kartierung der Ausstellungsstruktur muss auch der Zusammenhang der räumlichen Verteilung dieser mit dem zugrundeliegenden thematischen Schema besser verstanden werden. Es ist zudem keine Seltenheit, dass sich die Datenlage in Ausstellungsarchiven aufgrund einer mangelhaften Dokumentation als problematisch darstellt, Werklisten nicht mit der Auflistung der Künstler:innen im Katalog zusammenpassen oder Ausstellungspläne unterschiedliche szenografische Layouts abbilden. Daher ist ein Abgleich mehrerer Quellen, sofern vorhanden, wichtig. Fotografische Abbildungen der Ausstellungssituation stellten sich hier als besonders hilfreich heraus.

5. Übergang zur Konzeptentwicklung des digitalen Modells

Die Recherche geht anschließend in eine eher konzeptionelle Arbeit über, bei der Darstellungs- und Funktionsweise des digitalen Modells definiert wird. Hier erweisen sich Archivmaterialien wie frühe Exposés, Sitzungsnotizen oder Korrespondenzen zwischen den Kurator:innen als hilfreich, um das Konzept der einzelnen Ausstellungszellen im weiteren Verlauf zu erschließen. Auch visuelle Informationen zu den szenografischen Elementen und die diskursiven Ausstellungstexte sollten bei diesem Akt der Übersetzung berücksichtigt werden. Es kann sich als förderlich dar-

stellen, zu diesem Zeitpunkt erneut ehemals involvierte Akteur:innen einzubeziehen, um zum einen die nötigen Anpassungen, aber auch die vorgesehenen gestalterischen Eingriffe für das digitale Modell zu besprechen. Insbesondere bei komplexen räumlichen Installationen, die nur schwer zu dokumentieren sind, oder bei Objekten, deren Darstellung sich nur schwer mit digitalen Plattformen vereinbaren ließ, ist eine Rücksprache mit den Künstler:innen und Kurator:innen, empfehlenswert.

Wie eingangs erwähnt, muss auch bei der Beschreibung des nötigen Equipments zwischen der Aufbereitung des Archivmaterials und dessen Weiterverarbeitung unterschieden werden. Während die Verarbeitung der oftmals analogen Unterlagen Digitalisierungsprozessen, wie sie in den meisten institutionellen Archiven durchgeführt werden, gleicht, gibt es bei der Weiterverarbeitung – dem Anlegen der 3D-Szene, dem Gestalten des User Interfaces und der User Interaction oder der Produktion von 3D-Objekten – je nach technischem Konzept, unterschiedliche Ansprüche. Hinzu kommen Lizenzen für Softwarepakete, die für die Produktion vonnöten sind. Was die Aufbereitung der Dokumente betrifft, können – abhängig von den Maßen und der zu erzielende Qualität – hochwertigere Buch- oder Dokumentenscanner gebraucht werden. Zur strukturierten Ablage werden Datenbank- und Cloudspeichersysteme benötigt, die mittlerweile jedoch in gleicher oder ähnlicher Form in vielen Museumseinrichtungen Anwendung finden. Abhängig von der gewählten digitalen Gestalt des Modells, sozusagen der Visualisierung der Daten, ist es sehr wahrscheinlich, dass die letztendliche Produktion der 3D-Szene und der weiteren 3D-Assets nicht ohne externe Dienstleistungsfirmen umgesetzt werden kann, da in Museen oftmals nicht nur das nötige Personal fehlt, sondern ebenso eine entsprechende Prozessor- und Grafikkartenleistung benötigt wird.

Hinsichtlich des zeitlichen und personellen Aufwandes ist es schwer eine pauschale Aussage zu treffen, da, wie bereits oben erwähnt, die Anstrengung, die mit den einzelnen Arbeitsschritten der Modellierung verbunden ist, stark variieren kann. Was sich dennoch sagen lässt: Umso größer die einzubeziehende Datenmenge, umso größer der zeitliche Aufwand und umso größer sollte demnach das Team sein. Umso interdisziplinärer eine Ausstellung angelegt ist, umso interdisziplinärer muss auch ein Team aufgestellt sein.

Anwendungsbeispiel

Im Rahmen des internationalen Forschungsprojektes *Beyond Matter* (2019–2023) wurde die für die Ausstellungsgeschichte wegweisende Ausstellung *Iconoclash. Jenseits der Bilderkriege in Wissenschaft, Religion und Kunst* (ZKM | Karlsruhe, 2002) digital modelliert. Sie zeigt Kunstwerke verschiedener Epochen, religiöse Bilder

und visuelle Manifestationen politischer Verhältnisse, aber auch wissenschaftliche Exponate (Abb. 1).

Iconoclash wurde unter der Leitung von Bruno Latour und Peter Weibel von einer kleinen Gruppe aus Kuratoren und wissenschaftlichen Beirät:innen erdacht und von einer Vielzahl an Akteur:innen produziert. Neben der archivarischen Recherche wurden deshalb die Ausstellungskurator:innen und weitere beteiligte Akteur:innen kontaktiert, um zum einen die nötigen Anpassungen, aber auch die vorgesehenen gestalterischen Eingriffe für das digitale Modell zu besprechen. Ein Teil des Ausstellungsteams wurde zu Online-Interviews eingeladen (Abb. 2). Diese Gespräche, die auf der Grundlage eines Leitfadens geführt wurden, stellten sich als äußerst wichtige Quellen heraus. Im Gegensatz zu den überwiegend textbasierten Archivalien, die lediglich im Zusammenhang mit den Ergebnisprotokollen der Planungstreffen sinnhaft eingeordnet werden konnten, boten sie die Möglichkeit, weitere Wissenslücken zu schließen. Hinzu kamen die Materialien aus dem institutionellen Archiv, von denen die erwähnten Ergebnisprotokolle nur einen Bruchteil darstellten (Abb. 3). Das bereits digitalisierte Archivmaterial darf hierbei nicht vergessen werden.

Ursprünglich war *Iconoclash* in einer Struktur von Zellen konzipiert, das heißt in Bereichen oder Gruppierungen von Exponaten, die jeweils einen bestimmten Themenzusammenhang darstellten. Da die Ausstellung von mehreren Kurator:innen und Berater:innen gestaltet wurde, präsentierte sich das Endergebnis in einer komplexen rhizomatischen Expographie (Abb. 4), in der sich die Besucher:innen frei bewegen konnten, ohne einer bestimmten Spur folgen zu müssen. Zusätzlich hingen, neben den diskursiven und vermittelnden Textelementen an den Wänden, an der Decke der Ausstellungshalle Banner mit Ausrufen, Zitaten und Fragen, wie „Fetishists!“ oder „Why are images so ambiguous?“, die die Besucher:innen zum Nachdenken anregen und zu einer kritischen Haltung auffordern sollten.

Für die historische Ausstellung war es von wesentlicher Bedeutung, dass der Weg der Besucher:innen durch die unterschiedlichen thematisch voneinander abgegrenzten Ausstellungszellen nicht festgelegt war, weshalb die Modellierung der historisch gegebenen Gebäudearchitektur des ZKM | Karlsruhe vernachlässigt wurde. Interpretiert wurde dieser Aspekt, indem ein Algorithmus implementiert wurde, der das Layout der Ausstellung auf der Grundlage des Benutzer:innenverhaltens dynamisch verändert; dadurch gestaltet sich nicht nur der Weg der Besucher:innen durch den Ausstellungsraum immer wieder auf ein Neues, sondern auch die Szenografie ist in Bewegung (Abb. 5). Da dieser Clustering-Algorithmus, wie er beispielsweise auch auf YouTube oder Spotify für personalisierte Empfehlungen und Vorschläge eingesetzt wird, die Interessen der Benutzer:innen aufgreift, diente die konzeptionelle Recherche als Grundlage für das Tag-System, das die Parameter liefert, auf deren Grundlage die algorithmische Dynamik in Gang gesetzt wurde. Jedes Kunstwerk ist hierfür mit einer Reihe an Schlagwörtern versehen, die sich, unter anderem, auf das Themenfeld, die kuratorische Auswahl oder die ursprüngliche Plat-

zierung in der historischen Ausstellung beziehen. Als Besucher:in generiert man so durch den Kontakt mit den Objekten von Betrachtung zu Betrachtung ein immer ausgefeilteres Profil, das sich durch die Interaktion, also das Betreten der Aktivierungszone und die Aufenthaltsdauer bei den einzelnen Exponaten ‚auflädt‘.

Der Auftakt der Ausstellung befand sich ursprünglich im ersten Obergeschoss des ZKM, das für das digitale Modell, von Eingangstür über den *Klangkorridor* bis zum ikonischen Treppenabstieg, ausschließlich mit Videoaufnahmen rekonstruiert wurde. Die Texte und Werkinformationen, die in der Broschüre, dem Katalog oder den Wandtexten zu finden waren, werden, den Werken zugeordnet, in einem HTML-Layer wiedergegeben (Abb. 6). Sowohl technische als auch konzeptionelle Informationen trugen somit dazu bei, die von den Kurator:innen gewünschte Wirkung von und Interaktion mit der Ausstellung bzw. ihren Elementen zu übersetzen. Diskussionsbedarf gab es ebenso mit den beteiligten Künstler:innen, insbesondere bei komplexen räumlichen Installationen, die nur schwer zu dokumentieren sind, oder bei Objekten, deren Darstellung sich nur schwer mit digitalen Plattformen vereinbaren ließ. Beispiele hierfür sind Spiegel, interaktive Objekte oder raumgreifende Kunstwerke, die stark von der physischen Anwesenheit des Objekts oder der Betrachter:innen abhängen. Wo es möglich war, haben wir versucht, Kunstwerke mit interaktivem Charakter so zu adaptieren, dass ihre Funktionalität im digitalen Bereich nachgeahmt wird. Auch visuelle Informationen zu den szenografischen Elementen und die diskursiven Ausstellungstexte wurden gesammelt und fanden ihren Weg in das virtuelle Ausstellungsmodell, wo sie, unter anderem, mit Hilfe künstlicher Intelligenz in Audioschnipsel übersetzt und so zu einem Teil der Klanglandschaft des Modells wurden.

Die Vermittlung der verschiedenen Aspekte der Ausstellung wurde in Zusammenarbeit mit 3D- und UI-Designer:innen und unter Berücksichtigung der medialen Archivierung entschieden. So wurde die temporäre Szenografie im Interesse des Gesamteindrucks in ihrer ‚originalen‘ Konstellation nahezu vollständig ins Digitale übersetzt. Mit über 400 Exponaten und einer Ausstellungspublikation, die mehr als 800 Seiten fasst, war *Iconoclash* ein außerordentlich groß angelegtes Ausstellungsprojekt. In unserem Fall waren daher in einem Zeitraum von zweieinhalb Jahren mehr als zwanzig Personen unterschiedlichster Expertise an der Entwicklung und Produktion des digitalen Modells von *Iconoclash* beteiligt. Neben Kunsthistoriker:innen arbeiteten Archivar:innen, Web- und User-Interface-Designer:innen und Softwareentwickler:innen an der Umsetzung. Hinzu kamen wissenschaftliche Hilfskräfte, Praktikant:innen und Stipendiat:innen, die ebenfalls aus verschiedenen Bereichen kommend, so gut wie jedes Aufgabenfeld unterstützten.

Methodenreflexion

Das Verfahren der digitalen Modellierung ist eine neue methodische Herangehensweise zur Ausstellungsanalyse, deren Ergebnis sowohl Methodenwerkzeug als auch eine Form von Forschungsbericht sein kann. Durch Möglichkeiten der Interaktivität, Filterung und relationalen Darstellung von Daten, lassen sich vor allem historische Ausstellungen neu befragen. Die Programmierung variiert hier und ist von verschiedenen projektspezifischen Faktoren, wie personellen oder finanziellen Kapazitäten, Zugänglichkeit des Archivmaterials oder zu Fachwissen, abhängig. Für die Zusammenstellung eines interdisziplinären Teams, sind sowohl koordinatorische als auch fachliche Kompetenzen gefragt, deren Mangel die Einstellung einer: Personalmanager:in erforderlich machen kann. Neben dem zeitlichen Aufwand kann die Beauftragung externer Arbeitskräfte und die damit verbundene Anschaffung von technischem Equipment ein kostspieliges Unterfangen werden. Hinsichtlich der externen Beauftragungen kann die über die Projektlaufzeit hinausgehende Betreuung und Wartung des digitalen Modells zum Problem werden und im Zweifelsfall durch nötige Wartungsverträge mit der engagierten Web-Agentur Mehrkosten verursachen. Bei einer Veröffentlichung des Modells im Internet, können Tarifkosten für temporäre Nutzungsrechte anfallen, da 3D-Modelle von Kunstwerken bei Verwertungsgesellschaften, wie der VG Bild-Kunst, immer noch eine Grauzone bezüglich der Aufführungsrechte sind.

Die große Stärke der digitalen Modellierung liegt darin, dass sich unterschiedliche Erkenntnisdimensionen durch die vernetzte Darstellung von ganz verschiedenem Datenmaterial, wie Audio- und Videoaufnahmen, unterschiedlichen Archivalien und Fotografien, im digitalen Modell zu einem ganzheitlichen Gefüge verbinden lassen. So ließe sich die virtuelle Ausstellungserfahrung durch die Zusammenführung mit digitalen Reinszenierungen begleitender Veranstaltungen, wie künstlerische Interventionen, Filmprogramme, Workshops, Konferenzen, Eröffnungsreden etc. noch erweitern. Demnach können sie ebenso Aufschlüsse zur Atmosphäre einer Ausstellung aus Besucher:innenperspektive beitragen. Mit der Entwicklung von Museen zu sensorischen Systemen, die immer mehr Daten von und über ihre Besucher:innengruppen sammeln können und wollen, steht auch immer dichteres Datenmaterial zur Verfügung, das das Bedürfnis nach einer multidimensionalen Archivierung von historischen Ausstellungen durch digitale Modellierungsverfahren in Zukunft noch weiter steigern sollte.

Abb. 1: Ausstellungsansicht Iconoclash, ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe 2002, © Foto: ONUK.



Abb. 2: Videointerview mit den Kuratoren der Ausstellung Iconoclash, Bruno Latour und Peter Weibel, ZKM | Videostudio 2023, © Screenshot: Felix Koberstein.



Abb. 3: Blick in eines der Archivmagazine des ZKM | Archiv 2022, © Foto: Thomas Meyer.



Abb. 4: Mapping der thematischen Zellen auf dem Grundriss der Ausstellung Iconoclash, ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe, © Screenshot: Felix Koberstein.



Abb. 5: Der Clustering-Algorithmus in dem digitalen Modell von Iconoclash wird aktiviert, © Screenshot: Felix Koberstein.

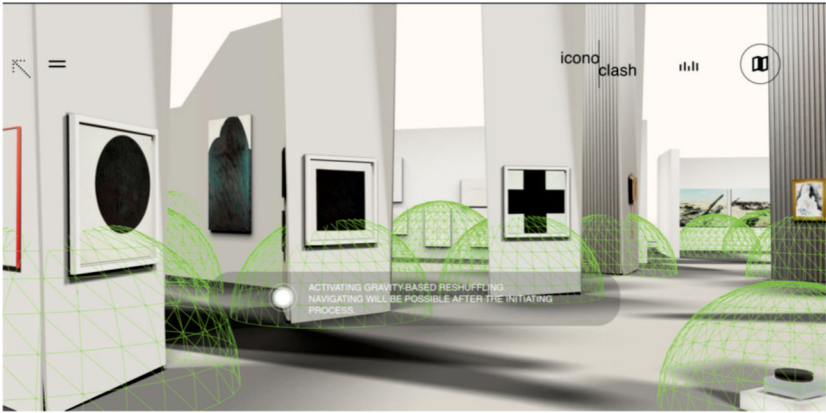


Abb. 6: HTML-Ebene eines digitalen Ausstellungsobjektes, © Screenshot: Felix Koberstein.



Literaturverzeichnis

- Hemken, Kai-Uwe. 2023. Adaptations. Curatorial Agency in Virtual Spaces. In *Beyond Matter. Within Space. Curatorial and Art Mediation Techniques on the Verge of Virtual Reality*, herausgegeben von Livia Nolasco-Rózsás und Marianne Schädler, 400–406. Berlin: Hatje Cantz.
- Koberstein, Felix et al. 2023. Behind the virtual modeling of a past exhibition. Researching Iconoclasm. In *Beyond Matter. Within Space. Curatorial and Art Mediation Techniques on the Verge of Virtual Reality*, herausgegeben von Livia Nolasco-Rózsás und Marianne Schädler, 196–204. Berlin: Hatje Cantz.
- Koberstein, Felix und Livia Nolasco-Rózsás. 2023. Iconoclasm as Digital Experience. In *Beyond Matter. Within Space. Curatorial and Art Mediation Techniques on the Verge of Virtual Reality*, herausgegeben von Livia Nolasco-Rózsás und Marianne Schädler, 205–214. Berlin: Hatje Cantz.

