



**Staatsbibliothek  
zu Berlin**  
Preußischer Kulturbesitz

**Bewegungsbücher digital (BeWeB-3D) –  
ein generisches Konzept zur digitalen Replikation dynamischer Buchobjekte**

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

Förderkennzeichen: 01UG1652X

### Autorinnen und Autoren

Fanet Göttlich (Zentrum für Digitale Kulturgüter in Museen – Staatliche Museen zu Berlin)

Alexander Hennig (Zentrum für Digitale Kulturgüter in Museen – Staatliche Museen zu Berlin)

Marius Hug (Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz)

Christian Mathieu (Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz)

Carola Pohlmann (Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz)

### Redaktion

Christian Mathieu (Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz)

### Projektwebsite

<http://sbb.berlin/beweb3d>

Berlin, April 2018



Dieses Werk ist lizenziert unter einer  
[Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
Zusammenfassung	4
1. Einführung	7
1.1 Gegenstandsbestimmung	7
1.2 Beschreibung des berücksichtigten Bestands an Bewegungsbüchern	12
2. Typen von Bewegungsbüchern	14
3. Forschungsstand	25
4. Workflow zur digitalen Replikation von Bewegungsbüchern	27
4.1 Konservatorische Prüfung	27
4.2 Urheberrechtliche Prüfung	28
4.3 Konventionelle Digitalisierung	28
4.4 Videoaufzeichnung	30
4.5 3D-Digitalisierung	30
4.6 Visualisierung	33
5. Langzeitarchivierung	41
6. Präsentation und Verwertung	42
6.1 Wissenschaftliche Szenarien	42
6.2 Museale Szenarien	49

## Zusammenfassung

Der Bestand der Staatsbibliothek zu Berlin an Spielbilderbüchern – darunter einige der populärsten Vertreter der im Zuge des *Material Turn* der Geistes- und Kulturwissenschaften zunehmend in den Forschungsfokus gerückten Gattung der Bewegungsbücher – zählt zu den international herausragenden. Diese systematische, alle historischen Entstehungskontexte und materialen Erscheinungsformen von Spielbilderbüchern berücksichtigende Sammlung diente dem von Seiten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen der Ausschreibung *Digitalisierung von Objekten des kulturellen Erbes: eHeritage* geförderten Projekt *Bewegungsbücher digital (BeWeB-3D)* als Grundlage für die Erstellung eines generischen Konzepts zur dreidimensionalen Replikation dynamischer Buchobjekte. Mit Hilfe dieser Konzeptstudie möchte die Staatsbibliothek zu Berlin einen Beitrag dazu leisten, die virtuelle Zugänglichkeit der in Archiven, Bibliotheken und Museen aufbewahrten Popups, Papiertheater, Buchkunstobjekte, Verwandlungsbücher, Rotuli und Volvellen aus den unterschiedlichsten Zeiten und Kulturkreisen zu erhöhen. Denn gerade aufgrund ihrer charakteristischen, zur mechanischen Interaktion auffordernden Materialität entzogen sich Bewegungsbücher in ihrer schiereren Vielfalt bislang einer wissenschaftsadäquaten, d.h. vor allem die performative Dimension dieser Objektgattung erhaltenden Digitalisierung. Durchgeführt wurde das Vorhaben in Kooperation mit dem an den Staatlichen Museen zu Berlin angesiedelten Zentrum für Digitale Kulturgüter in Museen, das als Core Facility alle Einrichtungen der Stiftung Preußischer Kulturbesitz sowohl mit Beratungsangeboten als auch mit hardware- wie softwareseitigen Infrastrukturservices bei der digitalen Replikation von Objektbeständen sowie deren Visualisierung zu unterstützt.

Da freilich nur die wenigsten Sammlungen über leistungsfähige Infrastrukturen zur 3D-Digitalisierung verfügen, ist das entworfene Digitalisierungskonzept von dem Wunsch geleitet, durch ein hohes Maß an Pragmatismus eine ausgewogene und auch von kleineren Häusern zu haltende Balance zwischen einzulösendem Anspruch und erforderlichem Ressourcenaufwand zu finden. Konkret wird daher die komplementäre Nutzung von Scan-, Video- und Gametechnologien zur Replikation von Bewegungsbüchern empfohlen, um in der synoptischen multimodalen Zusammenschau von Bild, Film, 3D-Modell und interaktiver Visualisierung einen möglichst präzisen Eindruck des ursprünglichen Objekts zu vermitteln – idealerweise unter Rückgriff auf bereits existierende Infrastrukturen wie z.B. das von der Technischen Informationsbibliothek Hannover betriebene Portal für die Veröffentlichung wissenschaftlich relevanter Videos. Denn in der Summe sollten sich die Vorzüge der einzelnen Präsentationsmodi die aus der additiv-synoptischen Darstellung entstehenden Defizite ausgleichen und zu einem der Vorlage entsprechenden Gesamtbild verbinden.

Aufgrund des Fehlens internationaler Standards zur Gewährleistung der dauerhaften Nutzbarkeit von 3D-Modellen wird im vorgelegten Konzept zudem die Überzeugung vertreten, dass vor allem die bei der digitalen Replikation erzeugte Textur sowie die gesammelten Vermessungs- und Meshdaten und weniger die darauf aufbauenden Modellierungen interoperabel und langzeitverfügbar zu halten sind.

Für die wissenschaftsadäquate, also die Replizierbarkeit von Bewegungssequenzen gewährleistende Präsentation der interaktiven 3D-Visualisierungen ist die Nutzung von Game Engines wie etwa Unity gerade auch in der Hinsicht geboten, als diese es doch standardmäßig ermöglichen, beliebige Spielstände bzw. -verläufe (sogenannte Savegames bzw. Replays) aufzuzeichnen und auf Wunsch neuzuladen. Da dabei lediglich einige Parameter, ausgewählte Speicherpunkte und Aufzeichnungen des Spielverlaufs ressourcensparsam in Form von kompakten XML- oder Textdateien gesichert werden, können in diesem Szenario die für die Replikation individueller Bewegungssequenzen erforderlichen Informationen ohne Weiteres auch separat von der 3D-Präsentationsumgebung vorgehalten werden. Insofern erscheint es in dem angesprochenen Sinne als sachgerecht, das mit Hilfe einer Game Engine erzeugte und sich aus einem Bündel von Dateien zusammensetzende 3D-Modell im nativen Dateiformat der gewählten Software oder bevorzugt als WebGL-Export auf der eigenen Projektwebsite zu präsentieren, während Savegames bzw. Replays, mithin die im Zuge der wissenschaftlichen Nutzung erzeugten Bewegungsdaten, als XML- bzw. Textdateien auf einem beliebigen Open Access-Repository wie z.B. Zenodo zu veröffentlichen, mit einem persistenten Identifikatoren (DOI, URN, Handle etc.) auszuzeichnen und auf diese Weise auch für Dritte zitierbar zu machen sind. Mit Hilfe der unter einer persistenten Adresse auf einem frei zugänglichen Repository erreichbaren XML- oder Textdatei hat die jeweils adressierte Fachöffentlichkeit umgekehrt also die Möglichkeit, die in einer wissenschaftlichen Veröffentlichung thematisierte Spielsequenz anhand der 3D-Modellierung des betreffenden Bewegungsbuchs zu reproduzieren – Voraussetzung dafür ist lediglich die Installation des meist kostenfreien Webplayers der gewählten Game Engine im eigenen Browser, während WebGL-Exporte sogar ohne zusätzliches Plugin genutzt werden können.

Auch wenn als Beitrag zur Reduktion der kaum zu überschätzenden Komplexität einer digitalen Replikation dynamischer Buchobjekte der Rückgriff auf verteilte Infrastrukturangebote empfohlen wird, lässt sich das vorgeschlagene multimodale Präsentationskonzept einer synoptischen Zusammenschau von konventionellen 2D-Bildaufnahmen, Videoaufzeichnung, statischem 3D-Scan und interaktiver 3D-Visualisierung alternativ auch unter Nutzung eines Multimediarepositories realisieren, zumal dieses zugleich als Speicherort für individuell erstellte Savegames und Replays dienen kann. Gleichwohl ist es auch in diesem Szenario sachdienlich, die erzeugten Bild-, Video- und 3D-Dateien zusätzlich in medienspezifischen Datenspeichern verteilt vorzuhalten. Da die gängigen Repositorien in aller Regel über OAI/

PMH-Schnittstellen mit Suchmaschinen, international etablierten Digitalisierungsportalen wie der Deutsche Digitalen Bibliothek und überregionalen bibliothekarischen Nachweissystemen kommunizieren, gewährleistet diese Variante zugleich die optimale Sichtbarkeit des digitalisierten Werks. Überdies entspricht die Struktur des in diesem Zusammenhang gebräuchlichen Metadata Encoding & Transmission Standard (METS) dem hier vorgeschlagenen modularen Präsentationskonzept, erlaubt dieser es doch, zusammen mit den beschreibenden Metadaten des digitalisierten Buchwerks – obligatorisch nach dem Metadata Object Description Schema (MODS) – beliebig viele Files in unterschiedlichen Datei- und Metadatenformaten zusammengepackt in einem Datencontainer auszuliefern.

## 1. Einführung

### 1.1 Gegenstandsbestimmung

Gegenstand des vorliegenden Digitalisierungskonzepts ist das im Zuge des rezenten *Material Turn* der Geistes- und Kulturwissenschaften zunehmend in den Forschungsfokus gerückte Feld der Bewegungsbücher – insbesondere in ihrer räumlich-temporalen Dimension als interaktive Objekte.<sup>1</sup> Mit dem synonym zu *Movable Books* verwendeten Begriff *Bewegungsbücher* sind Werke gemeint, „die – über das Umblättern und andere mit konventioneller Buchnutzung verbundene Bewegungsabläufe hinaus – dazu einladen, Teile des Buchs durch Bedienung einzelner Konstruktionseinheiten auf spezifische Weise zu bewegen.“<sup>2</sup> Dabei entfaltet sich das vor allem von den Buch- und Kunstwissenschaften, aber auch von Komparatistik und Game Studies in den Blick genommene Werkspektrum im Wesentlichen zwischen den beiden Polen des am Ende der Aufklappbewegung statischen Buchobjekts einerseits (z.B. Pop-Up) sowie des sich sowohl im Verlauf seiner Ausfaltung dynamisch verändernden als auch danach noch mobilen Buchobjekts (z.B. Papiertheater mit Spielfiguren) andererseits. Aufgrund der für sie charakteristischen, zur Interaktion auffordernden papiermechanischen Gestaltungselemente zählen die oft von Text- und Bildelementen gleichermaßen geprägten Bewegungsbücher zur Gruppe jener von Espen J. Aarseth so bezeichneten *Cybertexte*, deren inhaltlicher Bedeutungszusammenhang durch performativ-motorische, *ergodische* Interventionen – jenseits von Augenbewegungen und gelegentlichen Blättervorgängen – überhaupt erst konfiguriert, wenn nicht gar konstituiert wird:

„The concept of cybertext focuses on the mechanical organization of the text, by positing the intricacies of the medium as an integral part of the literary exchange. However, it also centers attention on the consumer, or user, of the text, as a more integrated figure than even reader-response theorists would claim. The performance of their reader takes place all in his head, while the user of cybertext also performs in an extranoematic sense. During the cybertextual process, the user will have effectuated a semiotic sequence, and this selective movement is a work of physical construction that the various concepts of ‘reading’ do not account for. This phenomenon I call *ergodic*, using a term appropriated from physics that derives from the Greek words *ergon* and *hodos*, meaning ‘work’ and ‘path’. In ergodic literature, nontrivial effort is required to allow the reader to traverse the text. If ergodic literature is to make sense as a concept, there must also be nonergodic literature, where the effort to traverse the text is trivial, with no extranoematic responsibilities placed on the reader except (for example) eye movement and the periodic or arbitrary turning of pages.“<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. einführend Christian A. Bachmann/Laura Emans/Monika Schmitz-Emans (Hg.): *Bewegungsbücher: Spielformen, Poetiken, Konstellationen*, Berlin 2016.

<sup>2</sup> Monika Schmitz-Emans: *Modellierungen, Inszenierungen, Transgressionen. Zu Geschichte, Spielformen und Poetik des beweglichen Buchs*, in: Christian A. Bachmann/Laura Emans/Dies. (Hg.): *Bewegungsbücher: Spielformen, Poetiken, Konstellationen*, Berlin 2016, S. 85-123; hier S. 85.

<sup>3</sup> Espen J. Aarseth: *Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature*, Baltimore 1997, S. 1 f.

Wie bereits auch die von Espen J. Aarseth herangezogenen Beispiele für Cybertexte dokumentieren – darunter etwa die alchinesische Orakelsammlung *I Ging* sowie zeitgenössische multipel entfaltbare Künstlerbücher –,<sup>4</sup> bezeichnen Bewegungsbücher keineswegs einen bloß marginalen Spezialfall neben dem Standardkodex.<sup>5</sup> Alleine im europäischen Kulturkontext reicht die Spannbreite der historischen Erscheinungsformen von Bewegungsbüchern von hochmittelalterlichen astronomischen Handschriften mit Volvellen – also drehbaren Scheiben oder Zeigern – über Rotuli und Daumenkinos bis hin zu Pop-Up-Comics und künstlerischen Buchobjekten.<sup>6</sup> Für die Entwicklung eines generischen Digitalisierungskonzepts bietet sich dagegen vor allem das Feld der nur von wenigen Gedächtnisinstitutionen systematisch gesammelten Spielbilderbücher des 17. bis 19. Jahrhunderts an, decken doch die überlieferten und größtenteils in der Staatsbibliothek zu Berlin verfügbaren Titel das gesamte typologische Spektrum an Bewegungsbüchern ab.

Gerade aber weil das nachstehende Digitalisierungskonzept im Sinne der *Material Culture Studies* mit Nachdruck auf die ergodische Objekthaftigkeit von Bewegungsbüchern fokussiert und auf diese Weise einen Beitrag zur Überwindung des Dualismus von Trägersubstanz und semiotischer Ebene leisten möchte, ist eine zentrale Einschränkung vor auszuschicken: In aller Regel wird der im Kontext konventioneller Digitalisierungsaktivitäten vertretene Anspruch, statische zwei- oder auch dreidimensionale Kulturgüter möglichst authentisch zu reproduzieren, bei der Replikation von Bewegungsbüchern aufgrund ihrer herausfordernden materialen Komplexität nur bedingt einzulösen sein – zumal mit Blick auf Erwartungen, das digitalisierte Werk nicht additiv-seitenweise, sondern vielmehr als integrales buchförmiges 3D-Objekt interaktiv rezipieren zu können. Dieser Vorbehalt resultiert zum einen aus dem beträchtlichen und meist kaum zu vertretenden Aufwand, den die exakte Rekonstruktion sowohl der physikalischen Eigenschaften des betreffenden Buchobjekts wie etwa der Stärke des verwendeten Papiers als auch des gesamten Spektrums an möglichen bzw. vorstellbaren Interaktionsmodi erfordern würde – so beispielsweise der verschiedenen Ziehgeschwindigkeiten von Laschen. Ebenso ist das zur Erzielung optimaler Resultate potentiell zur Anwendung zu bringende Spektrum an Scantechnologie, wie es z.B. im Rahmen des Projekts *Colour and Space in Cultural Heritage* exploriert wurde, beliebig skalierbar und mindestens zwischen Endoskopie und Computertomographie aufgespannt.<sup>7</sup> Und so vermag es denn kaum zu verwundern, dass die einzigen systematischen Digitalisierungsvorhaben zur inter-

---

<sup>4</sup> Vgl. Aarseth, *Cybertext*, S. 9: „Since writing always has been a spatial activity, it is reasonable to assume that ergodic textuality has been practiced as long as linear writing.“

<sup>5</sup> Monika Schmitz-Emans: Modellierungen, Inszenierungen, Transgressionen. Zu Geschichte, Spielformen und Poetik des beweglichen Buchs, in: Christian A. Bachmann/Laura Emans/Dies. (Hg.): *Bewegungsbücher: Spielformen, Poetiken, Konstellationen*, Berlin 2016, S. 85-123; hier S. 87.

<sup>6</sup> Siehe dazu Ann Rothwell Montanaro: *Pop-Up and Movable Books: A Bibliography*, Metuchen 1993 und Monika Schmitz-Emans/Christian Bachmann (Hg.): *Bücher als Kunstwerke: von der Literatur zum Künstlerbuch*, Essen 2013.

<sup>7</sup> <http://cosch.info/>.



aktiven Replikation von historischen Spielbilderbüchern<sup>8</sup> und frühneuzeitlichen Anatomieflugschriften<sup>9</sup> ausschließlich auf den am wenigsten herausfordernden, da dem Standardkodex am ähnlichsten Typus der Bücher mit Verwandlungsfunktion fokussieren. Auch die zu Beginn dieses Jahrtausends gestartete Initiative zur Entwicklung einer Toolbox zur 3D-Digitalisierung von Bewegungsbüchern wurde inzwischen wieder eingestellt, ohne praxistaugliche Ergebnisse gezeitigt zu haben.<sup>10</sup>

Zum anderen aber und vor allem macht die digitale Replikation von Bewegungsbüchern in ihrer charakteristischen Interaktivität zwangsläufig den Einsatz von Animationssoftware notwendig – also von rekonstruktiven Verfahren, die letztlich im Bereich des Hypothetischen und Interpretativen verbleiben müssen und insofern nur bedingt mit dem Anspruch auf möglichst authentische Werkwiedergabe zu vereinbaren sind. Besonders augenfällig tritt diese Einschränkung bei Büchern mit Ziehfunktion zu Tage, ist deren komplexe Papiermechanik doch in aller Regel zwischen den Buchseiten verborgen. Da sich aufgrund ihrer Filigranität und Beschädigungsanfälligkeit selbst eine konservatorisch begleitete Freilegung solcher Papiermechaniken verbietet, muss die präzise Positionierung von Gelenken und Hebeln entweder mittels aufwändiger Scanverfahren wie Thermographie oder Computertomographie ermittelt oder aber im Zuge des Visualisierungsvorgangs plausibel abgeschätzt werden – im Idealfall auf Basis der gegebenenfalls vorliegenden Dokumentation von Restaurierungsarbeiten an einem beschädigten Bewegungsbuchexemplar oder unter Rückgriff auf Konstruktionszeichnungen in eventuell verfügbaren Patentschriften.

Zur Linderung des geschilderten Problems und in der Absicht den ohnehin erheblichen Ressourcenbedarf für die digitale Replikation von Bewegungsbüchern dennoch überschaubar zu halten, empfiehlt die vorliegende Handreichung daher pragmatisch die komplementäre Nutzung von Scan-, Video- und Gametechnologien, um in der synoptischen Zusammenschau von Bild, Film, statischem 3D-Modell und interaktiver Visualisierung einen möglichst präzisen Eindruck des ursprünglichen Objekts zu vermitteln. Denn in der Summe sollten sich die Vorzüge der einzelnen Präsentationsmodi – vor allem Farb- bzw. Dimensionstreue und Interaktivität – die aus der additiv-synoptischen Präsentation entstehenden Defizite ausgleichen und zu einem der Vorlage möglichst entsprechenden Gesamtbild verbinden. Da überdies nur die wenigsten Archive, Bibliotheken und Museen über leistungsfähige Infrastrukturen zur 3D-Digitalisierung verfügen, wie sie etwa die Stiftung Preußischer Kulturbesitz mit ihrem spartenübergreifenden Zentrum für Digitale Kulturgüter in Museen besitzt, wird in der vorliegen-

---

<sup>8</sup> <http://sites.psu.edu/play/virtual-movable-books/>.

<sup>9</sup> [https://library.duke.edu/digitalcollections/rubenstain\\_fugitivesheets/](https://library.duke.edu/digitalcollections/rubenstain_fugitivesheets/).

<sup>10</sup> Vgl. Jérôme Dupire/Sébastien Domergue: A Toolbox for Movable Books Digitization, in: 9th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, Nicosia 2006, S. 61-63 und Pierre Cubaud/Alexandre Topol/Jérôme Dupire: Digitization and 3D Modeling of Movable Books, in: ACM-IEEE Joint Conference on Digital Libraries, Denver 2005, S. 244-245.

den Konzeptstudie, sofern möglich, der Rückgriff auf bereits existierende Angebote vorgeschlagen – allen voran auf das von der Technischen Informationsbibliothek Hannover betriebene Portal für die Veröffentlichung wissenschaftlich relevanter Videos.<sup>11</sup>

Vor diesem Hintergrund sowie nicht zuletzt aufgrund des Fehlens internationaler Standards zur Gewährleistung der dauerhaften Nachnutzbarkeit von 3D-Modellen wird im Folgenden schließlich die Überzeugung vertreten, dass vor allem die bei der digitalen Replikation erzeugte Textur sowie die gesammelten Vermessungs- und Meshdaten und weniger die darauf aufbauenden Visualisierungen interoperabel und langzeitverfügbar zu halten sind. So beklagen denn auch die jüngst revidierten *Praxisregeln Digitalisierung* der Deutschen Forschungsgemeinschaft: „Bislang haben sich keine Standards im Bereich der softwareunabhängigen Datenformate und der Dokumentation der Digitalisierung/Modellierung und der Resultate durchgesetzt, so dass in diesem Kontext von fehlender Interoperabilität die Rede sein kann. Darüber hinaus verzeichnen wir einen Mangel an adäquater digitaler Forschungs- und Informationsinfrastruktur, die eine Nachhaltigkeit der 3D-Datensätze infrage stellt. Daraus ergibt sich großer Handlungsbedarf“<sup>12</sup> – ein Befund, der mit Bezug auf statische Artefakte formuliert wurde und demnach in besonderer Schärfe für das Feld der dynamischen Buchobjekte gelten dürfte. Gerade aufgrund des Fehlens international etablierter Standards im Bereich der Objektdigitalisierung verdient denn auch der vierte Leitsatz der *Londoner Charta für die computergestützte Visualisierung von kulturellem Erbe* besondere Beachtung, der auf die gründliche Dokumentation der für die Erstellung des 3D-Replikats herangezogenen Quellen, durchlaufenen Prozesse und angewendeten Methoden zielt: „Es sollen genügend Informationen dokumentiert und weitergegeben werden, um das Verstehen und Bewerten der computergestützten Visualisierungsmethoden und -ergebnisse in Bezug auf die Zusammenhänge und Absichten, für die sie eingesetzt werden, zu ermöglichen.“<sup>13</sup>

Angesichts der zunehmenden Ausweitung der Förderangebote vor allem der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Digitalisierung wissenschaftlich relevanter Objekte und nicht zuletzt auch mit Blick auf die bereits erzielten Standardisierungseffekte der inzwischen weit fortgeschrittenen Massendigitalisierungskampagnen im Bereich des nationalen Druckschriftguts des 16. bis 18. Jahrhunderts sollten die angemahnten Desiderate in mittlerer Frist aber durchaus eingelöst sein. Dies umso mehr, als sich doch jüngst eine Task Force<sup>14</sup> zur Standardisierung der digitalen Replikations- und Präsentationsverfahren von dreidimensionalen Artefakten im Kontext von Europea-

---

<sup>11</sup> <https://av.tib.eu/>.

<sup>12</sup> [http://www.dfg.de/formulare/12\\_151/12\\_151\\_de.pdf](http://www.dfg.de/formulare/12_151/12_151_de.pdf), S. 27 f. Ähnlich auch: Förderung von Informationsinfrastrukturen für die Wissenschaft: Ein Positionspapier der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bonn 2018, S. 23, online verfügbar via <http://www.dfg.de/lis>.

<sup>13</sup> <http://www.londoncharter.org/>.

<sup>14</sup> <https://pro.europeana.eu/post/can-you-help-shape-the-future-for-digital-3d-cultural-heritage-objects>.

na konstituiert hat, während zeitgleich auch von Seiten des IIF-Konsortiums die Öffnung ihres International Image Interoperability Frameworks für (statische) 3D-Modelle<sup>15</sup>, Videos und Born Digital-Medien als wichtige Zukunftsaufgabe diskutiert wird.<sup>16</sup> Und schließlich lässt die zunehmende Aufmerksamkeit, die Computerspiele, experimentelle Netzliteratur und Medienkunstwerke als sammlungswürdige Kulturgüter neuerdings von Archiv-, Bibliotheks- und Museumsseite erfahren, eine stärkere Beschäftigung mit Fragen der Interoperabilität und Langzeitarchivierung interaktiver digitaler Objekte erwarten, zu denen Molekül- und Architekturmodelle ebenso zu zählen sind wie Digitalisate von Astrolabien, Automaten und Globen.<sup>17</sup>

Bis dahin aber möchte das im Folgenden entworfene Konzept zur wissenschaftsadäquaten digitalen Replikation von Spielbilderbüchern und anderen dynamischen Buchobjekten interessierten Sammlungseinrichtungen einige pragmatische Handlungsoptionen vorschlagen – in der Hoffnung, auf einem rasant expandierenden, noch unübersichtlichen und überdies von proprietären Softwarelösungen geprägten Feld die Verhältnismäßigkeit zwischen vertretbarem Ressourceneinsatz und inhaltlichem wie technischem Anspruch nicht aus den Augen zu verlieren. Die nachstehenden Empfehlungen reflektieren dabei zu einem nicht geringen Teil die Expertise und Erfahrung des bereits erwähnten, initial von der Beauftragten des Bundes für Kultur und Medien finanzierten Zentrums für Digitale Kulturgüter in Museen, das als Core Facility alle Einrichtungen und Projekte der Stiftung Preußischer Kulturbesitz – darunter etwa die beiden Vorhaben museum4punkt0<sup>18</sup> und Virtual Multimodal Museum<sup>19</sup> – sowohl mit Beratungsangeboten als auch mit hardware- wie softwareseitigen Infrastrukturservices bei der digitalen Replikation von Objektbeständen unterstützt.<sup>20</sup>

Gerade mit Blick auf diese günstigen institutionellen Rahmenbedingungen soll das nachstehende Konzept nicht zuletzt auch das Fundament dafür legen, zunächst die Sammlung der Staatsbibliothek zu Berlin an historischen Spielbilderbüchern und perspektivisch sogar die ganze Vielfalt der in den Museen, Bibliotheken und Archiven der Stiftung Preußischer Kulturbesitz verwahrten dynamischen Buchobjekte aus allen Kulturkreisen zu digitalisieren – ein Vorhaben, das sich zudem auf das Feld der faltbaren Bildträger wie Triptychen und Altarretabeln ausweiten ließe.<sup>21</sup>

---

<sup>15</sup> [https://docs.google.com/document/d/19QK\\_cbZ9DTjewkITSbQkdtJDrgZirTz6BTONHOeWsNc/edit](https://docs.google.com/document/d/19QK_cbZ9DTjewkITSbQkdtJDrgZirTz6BTONHOeWsNc/edit).

<sup>16</sup> <https://gist.github.com/tomcrane/7f86ac08d3b009c8af7c>.

<sup>17</sup> Vgl. z.B. <http://www.multimedia-emulation.de/>, <http://gepris.dfg.de/gepris/projekt/379522012>; Sebastian Kötz: Videospiele als Herausforderung des Bestands- und Nutzungsmanagements in der Universitätsbibliothek Leipzig, Berlin 2017, DOI: 10.18452/18310 sowie <https://gamecip.soe.ucsc.edu/>.

<sup>18</sup> <http://www.museum4punkt0.de/>.

<sup>19</sup> <https://www.vi-mm.eu/>.

<sup>20</sup> <http://www.zedikum.de/>.

<sup>21</sup> Vgl. David Ganz/Marius Rimmel (Hg.): Klappeffekte: faltbare Bildträger in der Vormoderne (Bild und Bild 4), Berlin 2016 und Michael Friedman/Wolfgang Schäffner (Hg.): On Folding: Towards a New Field of Interdisciplinary Research, Bielefeld 2016.

## 1.2 Beschreibung des berücksichtigten Bestands an Spielbilderbüchern

Als eine von nur wenigen Gedächtniseinrichtungen weltweit besitzt die Staatsbibliothek zu Berlin mit ihrer Kinder- und Jugendbuchabteilung eine umfangreiche wissenschaftliche Spezialsammlung zur Kinder- und Jugendliteratur.<sup>22</sup> Ihr Gesamtbestand von rund 200.000 Bänden umfasst historische wie moderne Kinder- und Jugendbücher aus aller Welt, Zeitschriften, Originalillustrationen, Bilderbogen und Plakate nebst der entsprechenden Forschungsliteratur. Mit besonderer Intensität erwirbt die Staatsbibliothek zu Berlin frühe deutsche Kinderbücher – ihre Sammlung gehört inzwischen zu den bedeutendsten dieser Art in Europa. Die Abteilung wurde im Jahr 1951 auf Initiative des damaligen Hauptdirektors der Deutschen Staatsbibliothek gegründet, um einer bis dahin im deutschen Bibliothekswesen vernachlässigten Literaturgattung zu ihrem Recht zu verhelfen. Denn sowohl in Berlin als auch anderenorts galten Kinder- und Jugendbücher über Jahrhunderte hinweg als „minderwertige“ Schriften, die der Sammlung und dauerhaften Aufbewahrung in einer wissenschaftlichen Bibliothek nicht für würdig erachtet wurden.

Aber auch und gerade der Bestand der Staatsbibliothek zu Berlin an historischen Spielbilderbüchern – eine planvoll ohnehin nur von der Library of Birmingham, dem Victoria and Albert Museum, dem Spielzeugmuseum Salzburg sowie der Carel Chapman Collection der University of New Hampshire dokumentierte Gattung – zählt zu den international herausragenden. Dabei resultiert die besondere Qualität der Berliner Sammlung vor allem aus den engagierten Erwerbungsaktivitäten der vergangenen Jahre: So verfolgt die Staatsbibliothek zu Berlin mit zahlreichen Maßnahmen zur retrospektiven Bestandsergänzung unter Berücksichtigung aller historischen Entstehungskontexte und materialen Erscheinungsformen von Spielbilderbüchern das Ziel, auf dem unübersichtlichen, da von Bibliotheken und Museen gleichermaßen beanspruchten Feld der Bewegungsbücher als internationale Referenzinstanz zu wirken. Deshalb wurden gezielt historische Spielbilderbücher erworben, welche die länderübergreifende Vernetzung des Zirkulations- und Distributionssystems für Kinderbücher in Europa belegen<sup>23</sup> oder als Meilensteine der buchkünstlerischen Entwicklung betrachtet werden können,<sup>24</sup> sowie Werke, die exemplarische Beispiele innovativer Spielformen und Bewegungsabläufe darstellen. Den Hauptteil der Sammlung bilden Spielbilderbücher aus dem deutschsprachigen Raum; die Entwicklung der Gattung in Deutschland kann vom frühen 19. Jahrhundert bis zur Gegenwart anhand der Berliner Sammlung umfassend dokumentiert werden. In besonders vielen Beispielen ist das Schaffen des bayerischen Illustrators

---

<sup>22</sup> Zum Folgenden siehe Carola Pohlmann: Kein Kinderspiel: Spiel- und Bewegungsbilderbücher vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart, in: Imprimatur: Jahrbuch der Gesellschaft der Bibliophilen 24 (2017), S. 37-60.

<sup>23</sup> So verbreiteten sich Anfang des 19. Jahrhunderts in Großbritannien entwickelte Buchtypen über Österreich nach Deutschland und in die skandinavischen Länder.

<sup>24</sup> So z.B. das Ziehbilderbuch „Die beweglichen Bilder mit der Beschreibung einiger schönen Umgebungen Wiens“ (Wien, 1835), von Leopold Chimani, das als Inkunabel des Spielbilderbuchs gilt.

und Karikaturisten Lothar Meggendorfer belegt, der die Gattung des Spielbilderbuchs seit den 1870er Jahren entscheidend bereichert und geprägt hat, für das frühe 20. Jahrhundert werden wegweisende Neuansätze nachgewiesen, die sich unter dem Einfluss der Reformpädagogik (wie im Werk der Bilderbuchkünstlerin Tom Seidmann-Freud) oder der Anthroposophie (wie bei der Illustratorin Hilde Langen) vollzogen. Ergänzend zu diesem Sammlungsschwerpunkt werden auch historische Spielbilderbücher aus anderen Ländern und Kulturen erworben, insbesondere wenn sie für die Entwicklung der Gattung in Deutschland bedeutsam sind.

Auch bei der konservatorischen und restauratorischen Betreuung der Sammlung von Spielbilderbüchern hat die Staatsbibliothek zu Berlin besondere Kompetenzen erworben, die Materialanalysen und die detaillierte Rekonstruktion von Bewegungsmechanismen einschließen – beides wichtige Erkenntnisquellen für die buchhistorische Einordnung der betreffenden Werke sowie für die differenzierte wissenschaftliche Beschreibung des Bestands.

Sämtliche Werke der inzwischen über 1.600 Spielbilderbücher umfassenden Sammlung – darunter etwa 300 urheberrechtsfreie Titel – sind sachlich erschlossen und im Online-Katalog der Staatsbibliothek zu Berlin nachgewiesen.<sup>25</sup> Zusätzlich zu seiner standardmäßigen Sacherschließung auf Grundlage der bibliothekarischen Regelwerke RSWK und RDA ist das in Rede stehende Bestandssegment bereits größtenteils binnensystematisiert – unter Anwendung der im Folgenden näher vorgestellten papiermechanischen Typologie von Bewegungsbüchern.

---

<sup>25</sup> <http://stabikat.de/DB=1/SET=6/TTL=1/CMD?ACT=SRCHA&IKT=5041&SRT=YOP&TRM=spielbuch>.

## 2. Typen von Bewegungsbüchern

Das als Grundlage für das vorliegende generische Digitalisierungskonzept exemplarisch zusammengestellte Sample von Spielbilderbüchern vor allem des 19. Jahrhunderts umfasst knapp 50 sich in ihrem jeweiligen Beweglichkeitsgrad voneinander unterscheidende Werke, anhand derer die folgende, acht Oberkategorien umfassende Systematik zur Klassifikation der verschiedenen Typen von Bewegungsbüchern ausdifferenziert werden konnte. Im Unterschied zu den bereits vorgeschlagenen Typologien<sup>26</sup> fokussiert der hier gewählte und vom *Material Turn* der Geistes- und Kulturwissenschaften inspirierte Ansatz zur Systematisierung der historischen Erscheinungsformen von Bewegungsbüchern nicht auf die erzielten visuellen Effekte, sondern vorrangig auf deren papiertechnische Realisierung. Die systematische Beschreibung umfasst eine kurze Darstellung der Besonderheiten des jeweiligen Buchtypus und wird ergänzt durch eine Auswahl von historischen Beispielwerken und Patentschriften, in denen die zuvor beschriebene Bewegungsfunktion dokumentiert ist.

### a. Buch mit Klappfunktion

Zu den Büchern mit Klappfunktion zählen vor allem jene Werke, bei denen faltbare Elemente Teile der darunterliegenden Text- oder Bildseite verdecken und im aufgeklappten Zustand einen neuen veränderten Bedeutungszusammenhang freilegen. Erste Bücher mit Klappen finden sich bereits zu Beginn des 16. Jahrhundert in Gestalt von Sündenregistern und Anatomielehrbüchern, die buchstäblich Einblick in den menschlichen Körper eröffnen. Später fanden die meist für die Ingenieurausbildung genutzten Modellatlanten weite Verbreitung. Eine besonders populäre und durch eine spezifische Form von Narrativität charakterisierte Sonderform dieser Kategorie ist das Daumenkino, früher auch als Abblätterbuch bekannt.<sup>27</sup>

### Beispiele

Heinrich Vogtherr: Anathomia oder abconterfettung eynes Mans leib wie er inwendig gestaltet ist, Vogtherr, Straßburg 1539. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=748698248>

Andreas Vesalius: Von des menschen cörpers Anatomey, Johannes Oporinus, Basel 1543. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=48285393X>

Juan de Valverde: Historia De la composicion del cuerpo humano, Antonio Salamanca/Antonio Lafre-ry, Rom 1556. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=143284118>

Georg Bartisch: Ophthalmoduleia: Das ist Augendienst, Matthes Stöckel, Dresden 1583. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=56779668X>

---

<sup>26</sup> Vgl. Ann R. Montanaro: Pop-Up and Movable Books: A Bibliography, Metuchen 1993, S. XI f und Tamara Al Chammas: Das Spielbilderbuch. Ästhetische Formen und Chancen frühkindlicher Förderung. Dissertation, Oldenburg 2012, S. 77 ff, URN: urn:nbn:de:gbv:715-oops-14537.

<sup>27</sup> Siehe Christoph Benjamin Schulz: Poetiken des Blätterns, Hildesheim u.a. 2015 sowie Jörg Jochen Berns/Daniel Gethmann (Hg.): Daumenkino – The Flip Book Show, Köln 2005.

Der Jahrmarkt: Bewegliche Bilder für artige Kinder, 1860.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=641548095>

Das verloren geglaubte Hänschen: gesucht und wiedergefunden von der Großmutter; ein neuerfundenes schönes Bilderbuch für Kinder von 3 bis 8 Jahren, Oehmigke, Leipzig 1873.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=38080204X>

Jacob Grimm: Rothkäppchen und Aschenbrödel: Verwandlungsbilderbuch, Opetz, Leipzig 1876.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=355821281>

Weihnacht, Oehmigke & Riemschneider, Neuruppin 1880.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=579548236>

Wir fahren auf die Messe!, Berger, Leipzig 1894.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=581707532>

Lucy L. Weedon/G. H. Thompson: Picture pastimes, Nister, London 1899.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=578856166>

Dampf und Elektrizität: die Technik im Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts. 12 zerlegbare, zum Teil bewegliche Modelle: mit Zeichen-Erklärungen und erläuterndem Text, Herlet, Berlin 1901.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=282082182>

August Schleyer/Th. Geiger/Kuno Ziselsberger: Der praktische Bierbrauer: ein Hand- und Lehrbuch für die Praxis aus der Praxis ; nebst einem Modellatlas, J. J. Arnd, Leipzig 1908.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=48579604X>

### Patente

John Barnes Linnett: Improvements in the Means of Producing Optical Illusions. Pat. GB 925, 1868.

Henry Van Hoesenbergh: Optical toy. Pat. US 258164 A, 1882.

Arthur Andrew Melville: An Improved Toy or Picture Book. Pat. GB 14917, 1886.

## b. Buch mit Verwandlungsfunktion

In Abgrenzung zu den Büchern mit Klappfunktion sind unter dieser Kategorie vor allem jene Papiermedien zu verstehen, bei denen Faltungen in der Weise zum Einsatz kommen, dass Teile des Werks vollständig umgeklappt werden können, um vor dem meist gleichbleibenden Hintergrund ein neues, verwandeltes Gesamtbild entstehen zu lassen. Während die Klappe des Buchs mit Klappfunktion in der Regel nur einseitig bedruckt ist, gibt die meist beidseitige Klappengestaltung dem Buch mit Verwandlungsfunktion sein charakteristisches Gepräge. Bei den als *Metamorphosen* bzw. als *Harlequinaden* bezeichneten Verwandlungsbüchern handelt es sich insofern um eine besondere Form eines Bewegungsbuchs, als damit zum Ende des 18. Jahrhunderts erstmalig Bücher speziell für Kinder angefertigt wurden. Aufgrund ihrer Kapazität, die Herstellung multipler, nichtlinearer Text- und Bildzusammenhänge zuzulassen – etwa durch variable Faltungen oder gegenläufige Rollbewegungen – werden auch Leporelli und Schriftrollen (Rotuli) dieser Kategorie als Sonderformen zugeordnet.<sup>28</sup>

### Beispiele

Benjamin Sands: *Metamorphosis oder eine Verwandlung von Bildern: mit poetischen Erklärungen zur Unterhaltung der Jugend*, Peters, Harrisburg 1833.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=32219587X>

Einhundert Bilder = Cent tableaux = A hundred pictures, Leipzig 1866.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=646466747>

Lothar Meggendorfer: *Die lustige Tante: ein komisches Verwandlungsbilderbuch*, Schreiber, Eßlingen 1891. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=566797615>

Victor M. Earle/Benjamin Seielstad: *Wonder movies*, Doubleday, Garden City 1923.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=311084869>

### Patente

Theodore E. Wiederseim Jr.: Book. Pat. US 698603 A, 1902.

Victor M. Earle: Story Picture Device. Pat. US 1131494 A, 1915.

---

<sup>28</sup> Vgl. Christine Luz: Die Buchrolle und weitere Lesemedien in der Antike, in: Ursula Rautenberg/Ute Schneider (Hg.): *Lesen: Ein interdisziplinäres Handbuch*, Berlin 2016, S. 259-277 und Norbert Kössinger: Gerollte Schrift. Mittelalterliche Texte auf Rotuli, in: Annette Kehnel/Diamantis Panagiotopoulos (Hg.): *Schriftträger – Textträger. Zur materialen Präsenz des Geschriebenen*, Berlin 2015, S. 151-168.



### c. Buch mit Drehfunktion

Der Typus des Buchs mit Drehfunktion umfasst jene Werke, die eine vollständig oder nur teilweise sichtbare Papierscheibe enthalten. Ausstanzungen der Papierseite ermöglichen dabei meist den Blick auf durch Drehen der Scheibe veränderbare Texte oder Bilder. Unter die Kategorie *Buch mit Drehfunktion* sind zudem auch die von Ernest Nister gefertigten *Revolving Pictures*<sup>29</sup> zu subsumieren, bei denen zwei Scheiben so eingeschnitten und fixiert sind, dass ein Drehmechanismus für einen kompletten Bildwechsel durch Überblendung sorgt. Bücher mit Drehfunktion können bereits im 13. Jahrhundert nachgewiesen werden – z.B. in Gestalt zur astronomischen Kalenderberechnung verwendeter Volvellen.

#### Beispiele

Johannes Regiomontanus: *Kalendarium magistri Joannis de monteregio viri peritissimi*, Ratdolt, Augsburg 1489. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=38902094X>

Leonhardt Thurneysser zum Thurn: *Dess Menschen Circkel*, Berlin 1575.  
<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=310478685>

Johann Amos Comenius: *Orbis sensualium pictus*, Endter, Nürnberg 1658.  
<http://swb.bsz-bw.de/DB=2.1/PPNSET?PPN=330985396&INDEXSET=1>

Den Kindern zu Lust und Freuden aus allen Jahreszeiten: ein Bilderbuch mit Verwandlungen, Nitzschke, Stuttgart 1870. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=279879431>

Theodor von Pichler: *Singhalesen und Sudanesen: Szenische Bilder aus fernen Landen*, Perles, Wien 1888. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=570937833>

*Revolving pictures: a novel colour book with dioramic effects*, Nister, London 1892.  
<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=280343418>

Therese Schefer: *Verborgene Schätze: ein Drehbilderbuch mit Versen*, Theo Stroeyer's Kunstverlag, Nürnberg 1895. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=873309812>

#### Patente

John W. Stockton: *Changeable Picture*. Pat. US 258261 A, 1882.

Ernest Nister: *Improvements in So-Called Revolving Changing Pictures*. Pat. GB 10870, 1900.

William C. Robertson: *Moving-Picture Book*. Pat. US 1177652 A, 1916.

---

<sup>29</sup> Ernest Nister: *Revolving Pictures: A Novel Colour Book with Dioramic Effects*, London 1892.

#### d. Pop-Up (Buch mit Ausfaltfunktion)

Der Begriff *Pop-Up* wird in der hier vorgeschlagenen Systematik – im Unterschied zu den zahlreichen englischsprachigen Publikationen, in denen er mehrheitlich als Synonym für *Bewegungsbuch* bzw. *Movable Book* gebraucht wird – ausschließlich für jene Bücher verwendet, die über einen räumlichen Ausfaltmechanismus verfügen. Der Begriff *Pop-Up* ist vergleichsweise jung und wird vor allem mit den ab 1929 in London verlegten *Bookano Stories* in Verbindung gebracht. Die von Strand Publications herausgegebenen Titel dieser Reihe waren erstmals so konzipiert, dass das Pop-Up tatsächlich von allen Seiten (360°) betrachtet werden konnte. In den 1930er Jahren ließ sich Blue Ribbon Publishing in New York die Marke *Pop-Up* schützen. Die Funktionalität von Pop-Ups ist als „Self-erecting illustration“ seit 1933 ebenfalls patentrechtlich gesichert. Der Ausfaltmechanismus kann sowohl automatisch durch Blättern der auf Spannung miteinander verklebten Buchseiten aktiviert werden als auch durch manuelles Aufrichten der dreidimensionalen Elemente – nicht selten unter Zuhilfenahme einer eigens dafür vorgesehenen Lasche.<sup>30</sup> Geometrie- und Architekturlehrbücher bedienten sich bereits zu Beginn des 17. Jahrhunderts zur Veranschaulichung komplexer dreidimensionaler Formen der Potentiale des Pop-Ups.<sup>31</sup> Auch enthielten frühneuzeitliche Anleitungen für das korrekte perspektivische Zeichnen vereinzelt Pop-Up-Fadengitter.

#### Beispiele

Salomon de Caus: *La Perspective Avec La Raison des ombres et miroirs*, Norton, London 1612.

<http://katalog.ub.uni-heidelberg.de/titel/68114836>

Salomon de Caus: *La Pratique Et Demonstration Des Horloges Solaires*, Droüart, Paris 1624.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=146360621>

Abraham Bosse: *Traité des Pratiques Geometriales et Perspectives*, Bosse/Cellier, Paris 1665.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=423207377>

Leopold Chimani: *Bunte Scenerien aus dem Menschenleben*, H. F. Müller, Wien 1836.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=448523132>

Eduard Emanuel: *Reisen und Abenteuer des Robinson Crusoe* (= *Scenische Bilderbücher*, Bd. 1),

Schaber, Stuttgart 1869. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=279170904>

Lucy L. Weedon: *The model menagerie: with natural history stories*, Nister, London 1895.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=280343450>

---

<sup>30</sup> Siehe dazu Peter Laub: *Spielbilderbücher: aus der Spielzeugsammlung des Salzburger Museums Carolino Augusteum. Die Sammlung Hildegard Krahe*, Salzburg 2002, S. 279.

<sup>31</sup> Vgl. Ulrich Ernst: *Präformationen des Pop-Up-Buchs in Kasualdrucken des 17. und 18. Jahrhunderts: Zu typographisch aufwendigen Faltblättern mit visuellen Gedichten*, in: Christian Bachmann/Laura Emans/Monika Schmitz-Emans (Hg.): *Bewegungsbücher: Spielformen, Poetiken, Konstellationen*, Berlin 2016, S. 19-52.

## Patente

Jakob Ferdinand Schreiber: Theater-Bilderbuch. Pat. DE 6947A, 1879.

William R. Cross: Animated Toy Book. Pat. US 1139643 A, 1915.

Stephen Louis Giraud/Theodore Brown. Buch mit zusammenlegbaren Modellen. Pat. DE 513339A, 1930.

James H. Dulin/Harold B. Lentz: Self-Erecting Illustration. Pat. US 1913797 A, 1933.

## e. Aufstellbuch

Im Unterschied zum Pop-Up, dessen entfaltbare Elemente mit dem Buchblock verleimt sind, überschreitet das meist als Leporello gebundene Aufstellbuch – zumindest im ausgeklappten Zustand – die etablierte Kodex-Form. Gerade mit Blick auf den sich aus der Leporellobindung ergebenden kulissenhaften Panoramaeffekt werden dem auch in der zeitgenössischen Buchkunst beliebten Typus *Aufstellbuch* auch die sogenannten Papiertheater und Guckkästen (Peep Shows) zugeordnet.<sup>32</sup>

## Beispiele

Lothar Meggendorfer: Im Stadtpark, Braun & Schneider, München 1887.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=412650347>

Lothar Meggendorfer: Lothar Meggendorfers internationaler Circus, Schreiber, Eßlingen 1887.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=41265038X>

Lothar Meggendorfer: Das Puppenhaus: eine Festgabe für brave Kinder, Schreiber, Eßlingen bei Stuttgart 1889. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=41264939X>

## Patente

August Dorn/Charles M. Crandall: Doll House. Pat. US 243873 A, 1881.

Howard Hoppin/Arthur L. Brown: Book, Album, &c. Pat. US 285897 A, 1883.

James W. Bevans: Toy Book. Pat. US 961675 A, 1910.

Christina Catrevas: Toy Theater. Pat. US 1107757, 1914.

A. Dunigan: Toy Stage Construction. Pat. US1195792 A, 1916.

---

<sup>32</sup> Vgl. Monika Schmitz-Emans: Papiertheater. Über Bühnen aus Papier, Bühnen im Buch und Pop-Ups, in: Germanoslavica. Zeitschrift für germano-slawische Studien 25 (2014), S. 12-31.

## f. Buch mit Ziehfunktion

Für seine aufwändigen Bücher mit Ziehfunktion genoss in den 1880er und 1890er Jahren Lothar Meggendorfer internationales Renommee – seine Werke galten bereits zu Lebzeiten als Bestseller. Der Münchener Illustrator und Kinderbuchautor fertigte insgesamt etwa 30 Werke, die über Papierlaschen verfügen, mit denen eine versteckte Mechanik zur Animation der dargestellten Szenerie in Gang gebracht werden kann.<sup>33</sup> Jene manchmal auch als *Verwandlungsbücher* bezeichneten Bücher, die Bildwechsel per Jalousieeffekt ermöglichen, sind ebenfalls mit einer Lasche zu steuern und werden insofern der Kategorie *Buch mit Ziehfunktion* zugeordnet.

### Beispiele

Leopold Chimani: Die beweglichen Bilder mit der Beschreibung einiger schönen Umgebungen Wiens, Müller, Wien 1835. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=269682554>

Auguste André Lançon/Augustin Legrand: Les métiers en action: tableaux vivants, Legrand, Paris 1850. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=278953344>

Der Jahrmarkt: bewegliche Bilder für artige Kinder, 1860.  
<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=641548095>

The Royal Punch & Judy: as played before the Queen at Windsor Castle and the Chrystal Palace, Dean, London 1860. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=503735604>

Eduard Ille: Lampart's zweites lebendiges Bilderbuch mit beweglichen Figuren: zur Belustigung für Kinder, Lampart, Augsburg 1862. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=562408169>

E. Haertel/Carl Wallen: Bilder-Thierbuch mit beweglichen Figuren: zehn Blätter in Farbendruck, Schulze, Berlin 1863. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=356759172>

Friedrich Carl Hösch: Kinder Lust in lebendigen Bildern!, Nitzschke, Stuttgart 1863.  
<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=306130742>

Lothar Meggendorfer: Bewegliche Schattenbilder, Braun & Schneider, München 1886.  
<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=531262006>

Lothar Meggendorfer: Nah und Fern: ein Tierbilderbuch zum Ziehen, Braun & Schneider, München 1887. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=278710379>

Lothar Meggendorfer: Reiseabenteuer des Malers Daumenlang und seines Dieners Damian: ein Ziehbilderbuch, Schreiber, Eßlingen 1889. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=412649470>

---

<sup>33</sup> Vgl. Christian A. Bachmann: Raum – Zeit – Performanz: Aspekte einer Ästhetik beweglicher Bücher am Beispiel von Werken Lothar Meggendorfers, in: Ders./Laura Emans/Monika Schmitz-Emans (Hg.): Bewegungsbücher: Spielformen, Poetiken, Konstellationen, Berlin 2016, S. 125-146.

## Patente

Arthur Paget: Improvements in Mechanical and Pictorial Toys. Pat. GB 28541, 1904.

Henry G. Pelstring: Trick-Picture. Pat. US 965321 A, 1910.

Gustrine M. Mabry: Toy Picture Book. Pat. US 1555135 A, 1925.

## g. Schablonenbuch

Mit dem Typus des *Schablonenbuchs* sollen jene Bücher gefasst werden, denen Leseroste, gestanzte Schablonen, Farbfilter und seltener auch Spiegel als Hilfsmittel beigegeben sind, um verborgene Informationen sichtbar zu machen – etwa für krypto- und steganographische oder seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert insbesondere für didaktische Zwecke.

## Beispiele

Amalia Sacerdote: Der kleine Toussaint-Langenscheidt, Langenscheidt, Berlin 1906.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=447361376>

Tom Seidmann-Freud: Das Wunderhaus: ein Bilderbuch zum Drehen, Bewegen und Verwandeln, Stuffer, Berlin 1929. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=450186067>

Tom Seidmann-Freud: Das Zauberboot: ein Bilderbuch zum Drehen, Bewegen und Verwandeln: (Das neue Wunderhaus), Stuffer, Berlin 1929. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=450186075>

## Patente

Walter Symons: Improved Movable Devices for Producing Optical Illusion Changes. Pat. GB 5759, 1897.

Alexander S. Spiegel: Display Device. Pat. US 829492 A, 1906.

Maurice-Louis-Ernest Saussine : Jeu d'ombres donnant l'illusion du mouvement. Pat. FR 548603, 1923.

## h. Buch mit Steckfiguren

Zur Kategorie der *Bücher mit Steckfiguren* werden jene Werke gezählt, die als Beigaben figürliche Papierelemente im weiten Sinn enthalten. Seltener sind diese aus einem Bastelbogen auszuschneiden, bevor sie auf vorgegebene Weise oder auch nach freier Wahl in die dafür vorgesehenen Schlitze der einzelnen Buchseiten gesteckt werden können. In der Regel dienen die beiliegenden Figuren zur spielerischen Beschäftigung der Kinder, während ihnen der Text des betreffenden Buchs vorgelesen wurde.

### Beispiele

The history and adventures of little Henry: exemplified in a series of figures, Fuller, London 1810.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=27904349X>

The history of little Fanny: exemplified in a series of figures, Fuller, London 1810.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=640961606>

Isabellens Verwandlungen, oder das Mädchen in sechs Gestalten; ein unterhaltendes Bilderbuch für Mädchen mit sieben colorirten beweglichen Kupfern, Müller, Wien 1823.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=770556205>

August Köhler: Die immerwährende Versetzung: ein lebendiges Bilderbuch für Groß und Klein, Thiele, Berlin 1865. <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=413775844>

Else Wenz-Vietor: Nürnberger Puppenspielbuch, Stalling, Oldenburg 1921.

<http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=571513972>

### Patente

Ella J. Mahoney: Article of Amusement and Instruction for Children. Pat. US 416171 A, 1889.

John McLoughlin: Cut Toy Figure. Pat. US 397302 A, 1889.

Gustave Tuck: Toy or Picture Book. Pat. US 959655 A, 1910.

## i. Sonderformen

Unter den historischen Spielbilderbüchern aus dem Bestand der Staatsbibliothek zu Berlin, auf deren Grundlage das in Rede stehende generische Konzept basiert, finden sich zahlreiche Hybridformen, die aufgrund ihrer unkonventionellen materialen Realisierung quer zu den vorangestellten Hauptkategorien liegen und den ohnehin schon komplexen Anforderungen an den zu entwickelnden Digitalisierungsworkflow eine neue Qualität geben: Konkret werden z.B. Pop-Up-Elemente mit Ziehmechaniken kombiniert oder Aufstellbilderbücher durch die Beigabe von Spielfiguren zu dreidimensionalen Papiertheatern transformiert. Um die Vielfalt der Sonderformen von Spielbilderbüchern etwas plastischer zu machen, seien exemplarisch die folgenden Werke näher vorgestellt:

Eine erste Sonderform stellen Lothar Meggendorfers *Bewegliche Schattenbilder*<sup>34</sup> von 1886 dar. In der Tradition der im 19. Jahrhundert populären Schattenspiele enthält dieses Buch transparente Seiten, die in aufgestellter Position den Blick auf die Silhouetten eines beweglichen Schattenbilds freigeben. Silhouettenbilder waren vor allem im Rahmen von Laterna-Magica-Vorführungen beliebt, da sie vergleichsweise leicht aus einer berußten Glasscheibe herauszuschneiden sind. Meggendorfer vereint damit innerhalb eines Mediums seine mechanischen Ziehbilder, die bereits genannten Silhouettenbilder sowie das Papiertheater, denn das Aufstellen der Seite ist zwingend notwendig, damit das Licht durch den dann als Bühne fungierenden Papiersschirm fallen und so die Schatten sichtbar machen kann.

Eine zweite Sonderform bezeichnet der 1899 erstmals erschienene und ebenfalls von Lothar Meggendorfer geschaffene *Verwandlungskünstler*.<sup>35</sup> Es handelt sich dabei um ein Bilderbuch, das nach gängigem Muster auf der rechten Seite ein Bild und links, mithin auf dem Verso der Vorderseite den zugehörigen Text enthält. Die Besonderheit besteht darin, dass die Köpfe der jeweils dargestellten Figuren nicht vorhanden, da ausgestanzt sind. Das in der Folge auf allen Seiten sichtbare Gesicht der letzten Seite ist mit einem Stück Modelliermasse beklebt, durch dessen Verformung der Gesichtsausdruck der einzelnen Figuren immer wieder von neuem verändert werden kann.

*Das sprechende Bilderbuch* – als Beispiel für eine dritte Sonderform – wurde in mehreren Auflagen von Theodor Brand in Sonneberg herausgegeben.<sup>36</sup> Die Idee zu diesem Buch mit Akustikelementen hatte sich der Verleger für Deutschland bereits im Dezember 1878 patentrechtlich schützen lassen. Das Buch besteht aus acht Text-Bild-Seiten und wird als eine Unterhaltung in „Bild, Vers und Laut“ beschrieben. Über die Konstruktion gibt die deutsche Patentschrift Auskunft – im Folgenden ein kurzer Auszug:

---

<sup>34</sup> <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=530052490>.

<sup>35</sup> <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=885339843>.

<sup>36</sup> <http://stabikat.de/DB=1/XMLPRS=N/PPN?PPN=516228072>.

„Das sprechende Bilderbuch besteht aus einem viereckigen flachen Kasten (größtes Format 32:25 cm), in dessen Innerem mechanische Stimmen derartig angebracht sind, dass eine jede derselben vermittels je einer besonderen Schnur, welche durch eine kleine Öffnung der Wandung rechts geht, von außen durch Ziehen in Bewegung gesetzt und zum Tönen gebracht werden kann. Auf der oberen flachen Seite des Kastens ist ein Bilderbuch derart angebracht, dass dasselbe mit dem Kasten als ein Ganzes erscheint. Durch den nachgeahmten Rücken und Schnitt der Seitenwände erhält dasselbe äußerlich das Ansehen eines starken Buches. Während das Kind in dem zuoberst angehefteten Bilderbuche blättert, beschaut und liest, zieht es an den verschiedenen Schnüren und ergötzt sich an den ertönenden Stimmen.“<sup>37</sup>

Wie der vorstehende Versuch einer technikspezifischen Systematisierung der vielfältigen historischen Erscheinungsformen von Bewegungsbüchern dokumentiert, fächert sich deren Spektrum in zahlreiche granulare Binnenstufungen auf. Insofern möchte die hier vorgeschlagene Typologie einerseits einen Beitrag zur standardisierten spartenübergreifenden Katalogisierung der von Bibliotheken und Museen gleichermaßen gesammelten Bewegungsbücher leisten und mit Nachdruck die Initiative der Pennsylvania State University zum Aufbau einer internationalen gattungsspezifischen Nachweisinstanz unterstützen.<sup>38</sup> Andererseits aber soll diese auf Grundlage der konkreten papiertechnischen Realisierung entwickelte Typologie von Bewegungsbüchern bei der Auswahl des für die jeweilige Materialität geeignetsten Digitalisierungsverfahrens und damit bei der Abschätzung des zu erwartenden Arbeitsaufwands helfen – etwa im Rahmen der Beantragung von Projektvorhaben. Wie im Folgenden ausführlich dazustellen sein wird, gilt dabei nicht selten das durchaus paradox anmutende Prinzip, dass sich die Anforderungen an die digitale Replikation umgekehrt proportional zum Grad an Interaktivität des betreffenden Werks verhalten. Denn die Digitalisierung etwa der besonders performativen Papiertheater mit Steckfiguren stellt eine weitaus geringere Herausforderung dar als die Replikation der in ihren Bewegungsoptionen stärker präformierten Bücher mit Ziehfunktion, deren komplexe und meist zwischen den Buchseiten verborgene Mechanik den Einsatz von aufwändigen Scanverfahren erforderlich macht, um überhaupt erst das Datengrundfundament für die Erstellung einer interaktiven 3D-Visualisierung zu legen.

---

<sup>37</sup> Theodor Brand: Sprechendes Bilderbuch. Pat. DE 5682, 28. Juni 1879.

<sup>38</sup> <http://sites.psu.edu/play/the-union-catalog-of-early-movable-books/>.



### 3. Forschungsstand

#### a. Zu Materialität und Medialität von Bewegungsbüchern

Seit einigen Jahren erleben die *Material Culture Studies* einen rasanten und nach wie vor ungebremsen Aufschwung, in dessen Gefolge schrifttragende Artefakte in ihrer Dinghaftigkeit ins Zentrum des wissenschaftlichen Erkenntnisinteresses rücken.<sup>39</sup> Befördert wird dieser als *Materialisierung des Kulturellen*<sup>40</sup> und weit häufiger als *Material Turn* bezeichnete Prozess nicht nur durch zahlreiche wissenschaftspolitische Impulse und Förderinitiativen, sondern auch und vor allem durch die technischen Potentiale der Digitalisierung, die unter dem Paradigma der Digital Humanities immer stärker auch von den Geistes- und Kulturwissenschaften ausgeschöpft werden. Dabei sind es keineswegs nur die vorrangig in Museen aufbewahrten Schriftobjekte des Altertums wie Ostraka, Tontafeln und Inschriften, die im Zuge des angesprochenen Forschungstrends an Aufmerksamkeit gewinnen, sondern auch die Erzeugnisse des Buchdruckzeitalters. Gerade in Verbindung mit der Förderlinie *Die Sprache der Objekte: Materielle Kultur im Kontext gesellschaftlicher Entwicklungen* hat sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung mit seiner Ausschreibung zur Digitalisierung von Objekten des kulturellen Erbes *eHeritage* in diesem Zusammenhang als gestaltende Triebkraft erwiesen.

Besonderes Interesse von Seiten der literatur- und kunstwissenschaftlichen wie auch der buch- und technikhistorischen Forschung findet in diesem Zusammenhang neuerdings die Gattung der Bewegungsbücher, wie sie sich seit der Frühen Neuzeit u.a. in Form von Volvelles, Rotuli, künstlerischen Buchobjekten und Pop-Up-Comics manifestiert.<sup>41</sup> Mit dem Terminus *Bewegungsbuch* – so Monika Schmitz-Emans, Mitherausgeberin eines für dieses Forschungsfeld zentralen interdisziplinären Tagungsbands – sind alle Werke zu fassen, „die – über das Umblättern und andere mit konventioneller Buchnutzung verbundene Bewegungsabläufe hinaus – dazu einladen, Teile des Buchs durch Bedienung einzelner Konstruktionseinheiten auf spezifische Weise zu bewegen. Zu den Bewegungsbüchern gehören u. a. sowohl Pop-Ups, bei denen Papierskulpturen, bedingt durch die jeweilige Papiermechanik, beim Umblättern, automatisch entstehen, als auch Buchobjekte, die dem Nutzer einen Bau-

---

<sup>39</sup> Einführend vgl. Dan Hicks/Mary C. Beaudry (Hg.): *The Oxford Handbook of Material Culture Studies*, Oxford/London 2010.

<sup>40</sup> Markus Hilgert: *Materialisierung des Kulturellen – Kulturerbe des Materiellen: Zu Status, Verantwortlichkeiten und Funktion von Kulturgutrepositories im Rahmen einer „transformativen Wissenschaft“*, in: *Material Text Culture Blog 2* (2014), S. 1, DOI: 10.6105/mtk.mtc\_blog.2014.002.Hilgert.

<sup>41</sup> Vgl. Christian A. Bachmann/Laura Emans/Monika Schmitz-Emans (Hg.): *Bewegungsbücher: Spielformen, Poetiken, Konstellationen*, Berlin 2016, Gianfranco Crupi: „Mirabili visioni“: From Movable Books to Movable Text, in: *JLIS.it: Italian Journal of Library and Information Science 7* (2016), DOI: 10.4403/jlis.it-11611; Carola Pohlmann: *Kein Kinderspiel: Spiel- und Bewegungsbilderbücher vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, in: *Imprimatur: Jahrbuch der Gesellschaft der Bibliophilen N.F. 24* (2017), S. 37-60; Suzanne Karr Schmidt: *Interactive and Sculptural Printmaking in the Renaissance*, Leiden/Boston 2017 sowie Jacqueline Reid-Walsh: *Interactive Children's Texts and Movable Books: Playful Media before Pop-Ups*, New York/London 2018.

satz aus Einzelteilen anbieten, mittels dessen er dann selbst etwas herstellen kann.“<sup>42</sup> Zwar möchte der in Rede stehende Tagungsband aus historisch-diachroner Perspektive sowie mit Blick auf die generischen und funktionalen Aspekte des Bewegungsbuchs zeigen, „wie ausnehmend breit das mit letzterem Begriff umrissene Gegenstandsfeld ist.“<sup>43</sup> Dennoch aber ist im internationalen Forschungsdiskurs, wie er sich etwa in den Veröffentlichungen der 1993 gegründeten *Movable Book Society*<sup>44</sup> spiegelt, nach wie vor eine Privilegierung von Spielbilderbüchern zu Lasten der übrigen Formen von Bewegungsbüchern zu konstatieren – eine Traditionslinie, die mindestens bis zu Walter Benjamin zurückreicht<sup>45</sup> und erst unlängst in der Wiederentdeckung der Kinderbuchillustratorin Tom Seidmann-Freud im Rahmen der 14. Documenta kulminieren sollte.<sup>46</sup>

### b. Zur Digitalisierung von Bewegungsbüchern

Ungeachtet der vorstehend skizzierten Dynamik sind es allerdings nur wenige Initiativen, die sich der Herausforderung stellten, Bewegungsbücher zu digitalisieren und als interaktives Produkt online verfügbar zu machen. Eine Forschungsgruppe um Pierre Cubaud und Jérôme Dupire startete 2005 einen vielversprechenden Versuch, Bücher mit beweglichen Komponenten aus dem frühen 17. Jahrhundert zu digitalisieren und durch den Einsatz von Keyframing zu animieren.<sup>47</sup> Für die Simulation der Bewegung des flexiblen Buchelements – sei es ein Pop-Up oder eine drehbare Volvelle – wurde in diesem Szenario lediglich der Start- und Endpunkt des Bewegungsablaufs photographisch festgehalten, während die Zwischenzustände von einem Algorithmus interpoliert werden sollten. Allerdings konnte das Projekt keine nachhaltigen und vor allem praxiserprobten Ergebnisse präsentieren.

Unter der Leitung von Jacqueline Reid-Walsh, aus deren Feder zahlreiche Publikationen zur sozialen Funktion von Bewegungs- und Spielbilderbüchern stammen,<sup>48</sup> startete 2010 an der Pennsylvania State University das in einem eigenen Blog dokumentierte Projekt *Learning as Playing: An Animated, Interactive Archive of 17th-19th Century Narrative Media for and by Children*.<sup>49</sup> Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines „interactive ‚game based‘ framework

---

<sup>42</sup> Monika Schmitz-Emans: Modellierungen, Inszenierungen, Transgressionen. Zu Geschichte, Spielformen und Poetik des beweglichen Buchs, in: Christian A. Bachmann/Laura Emans/Dies. (Hg.): *Bewegungsbücher. Spielformen, Poetiken, Konstellationen*, Berlin 2016, S.85-123; hier: S. 85.

<sup>43</sup> Ebd.

<sup>44</sup> <http://www.movablebooksociety.org/>.

<sup>45</sup> Siehe Walter Benjamin: *Über Kinder, Jugend und Erziehung*, Frankfurt am Main 1973.

<sup>46</sup> <http://www.documenta14.de/de/artists/22765/tom-seidmann-freud/>.

<sup>47</sup> Vgl. Pierre Cubaud/Pascal Stokowski/Alexandre Topol: *Mixing Browsing and Reading Activities in a 3D Digitized Library*, 2002; Pierre Cubaud/Jean-François Haas/Alexandre Topol: *Numérisation 3D de Documents par Photogrammétrie*, 2004; Pierre Cubaud/Jérôme Dupire/Alexandre Topol: *Digitization and 3D Modeling of Movable Books*, in: *Proceedings of the 5th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, JCDL '05*. ACM, New York 2005, S. 244-245, DOI: 10.1145/1065385.1065440.

<sup>48</sup> Vgl. zuletzt Jacqueline Reid-Walsh: *Interactive Children's Texts and Movable Books: Playful Media before Pop-Ups*, New York/London 2018.

<sup>49</sup> <http://sites.psu.edu/learningasplaying/>.

for creating and publishing web viewable (virtual) moveable books<sup>50</sup> – ein Unterfangen, das sich bislang lediglich in Gestalt von animierten digitalen Versionen eines Buchs mit Verwandlungsfunktion konkretisierte.<sup>51</sup> Bereits im Jahr 2000 initiierte die Duke University ein Projekt zur interaktiven digitalen Replikation ihrer Sammlung von frühneuzeitlichen anatomischen Flugschriften mit beweglichen Elementen<sup>52</sup> – eine Gattung, die auch dem kanadischen Philologen Richard Cunningham als Gegenstand seiner Überlegungen zur digitalen Edition dynamischer Buchobjekte dienen sollte.<sup>53</sup> Schließlich ist in diesem Zusammenhang noch Emily F. Brooks zu nennen, eine PhD-Kandidatin der University of Florida, die sich der dreidimensionalen Replikation von Spielbilderbüchern widmet – einerseits als animierte .gif-Dateien, andererseits unter Anwendung photogrammetrischer Methoden und 4D-Scans.<sup>54</sup>

Eine Übersicht der aktuellen Forschungsliteratur sowohl zu Bewegungsbüchern im Allgemeinen als auch zu den hier als Referenzkorpus untersuchten Spielbilderbüchern im Besonderen ist über eine offene Zotero-Liste frei verfügbar: <https://www.zotero.org/groups/beweb3d>.

#### **4. Workflow zur digitalen Replikation von Bewegungsbüchern**

Zur Umsetzung der hier vorgeschlagenen pragmatischen Digitalisierungsstrategie einer synoptischen multimodalen Zusammenschau von Bild, Film, 3D-Modell und interaktiver Visualisierung sei konkret folgendes Vorgehen empfohlen:

##### **4.1 Konservatorische Prüfung**

Gerade mit Blick auf die so komplexe wie beschädigungsanfällige Papiermechanik von Bewegungsbüchern ist eine konservatorische Begutachtung der zu digitalisierenden Werke in aller Regel unerlässlich. Dabei wird zunächst die makroskopische und für die Digitalisierungsentscheidung konstitutive Befundung im Mittelpunkt stehen, ob die Werke überhaupt noch in der vorgesehenen Weise zu entfalten bzw. zu bewegen sind, ohne weitere Schädigungen zu riskieren. Dagegen sind invasive Methoden zur Vereinfachung des Digitalisierungsvorgangs – etwa durch Herauslösen verdeckter Elemente eines Buchs mit Aufstellfunktion – sowie zur Exploration der Funktionsprinzipien der jeweiligen Papiermechanik bestenfalls bei beschädigten Bewegungsbüchern in Betracht zu ziehen. Denn die Gefahr ist viel zu groß, die filigrane, häufig zwischen den Buchseiten verborgene Papiermechanik zu verletzen. Umgekehrt können geschädigte oder sogar zerfallende Bewegungsbücher in diesem Zusammenhang mitunter als Glücksfall gelten, vollzieht doch der Vorgang der digitalen dreidimensiona-

---

<sup>50</sup> <http://sites.psu.edu/play/about/>.

<sup>51</sup> <https://secureapps.libraries.psu.edu/content/flapbooks/>.

<sup>52</sup> [https://library.duke.edu/digitalcollections/rubenstein\\_fugitivesheets/](https://library.duke.edu/digitalcollections/rubenstein_fugitivesheets/).

<sup>53</sup> Vgl. Richard Cunningham: Coincidental Technologies: Moving Parts in Early Books and in Early Hypertext, in: Digital Studies/Le Champ Numérique 2009, DOI: 10.16995/dscn.128

<sup>54</sup> <http://emilybrooks.com/projects.html>.

len Visualisierung gewissermaßen den originalen Herstellungsprozess vom Einzelteil zum Gesamtgefüge nach. Insofern ist auch die Dokumentation abgeschlossener Restaurierungs- bzw. Konservierungsmaßnahmen eine kaum zu überschätzende Hilfe – insbesondere bei der Realisierung der interaktiven 3D-Visualisierung.

## 4.2 Urheberrechtliche Prüfung

Ungeachtet ihrer die konventionelle Kodexform kreativ überschreitenden Erscheinung, präsentiert sich die urheberrechtliche Situation bei der Digitalisierung von Bewegungsbüchern und dynamischen Buchobjekten als eindeutig und den in § 64 UrhG niedergelegten Vorgaben entsprechend.<sup>55</sup> „Das Urheberrecht erlischt siebenzig Jahre nach dem Tode des Urhebers.“<sup>56</sup> Während bei gemeinschaftlich verfassten bzw. gestalteten Werken diese Frist mit dem Sterbedatum der jeweils am längsten lebenden Person einsetzt, genießen anonym bzw. pseudonym erschienene Werke noch siebenzig Jahre nach ihrer Veröffentlichung Urheberrechtsschutz.<sup>57</sup> Ergänzend sind die abweichenden Schrankenregelungen zur Digitalisierung verwaister und vergriffener Werke zu beachten, wie sie sich aus § 61 UrhG<sup>58</sup> sowie §§ 15 und 52 VGG<sup>59</sup> ergeben.

## 4.3 Konventionelle Digitalisierung

Wie eingangs bereits angesprochen, favorisiert das vorliegende Digitalisierungskonzept insbesondere zur Minimierung des erforderlichen Ressourcenaufwands ein additives multimodales Präsentationsszenario – idealerweise unter Nutzung bereits verfügbarer Infrastrukturangebote –, in dem sich aus der synoptischen Zusammenschau von 2D-Digitalisaten, Videoaufzeichnungen prototypischer Spielsequenzen, statischen 3D-Scans sowie interaktiven Darstellungsformen ein möglichst präziser Eindruck von Materialität, Inhalt und Ergodizität des betreffenden Bewegungsbuchs ergibt.

Auch wenn sich das vorliegende generische Konzept bezüglich der konventionellen 2D-Digitalisierung weitestgehend an den vielfach erprobten Vorgaben der *Praxisregeln Digitalisierung* der Deutschen Forschungsgemeinschaft orientiert,<sup>60</sup> weicht es in einem zentralen Punkt von diesem Referenzrahmen ab: Seiten mit beweglichen Elementen sind mehrfach sowie unter Abbildung unterschiedlicher Stadien der jeweiligen Bewegungssequenz zu scannen – nicht zuletzt auch, um auf diese Weise die reproduzierten Inhalte als dynamische auszuweisen. Dabei wird empfohlen, die Scanaufnahmen nach Möglichkeit konform zu den Standards des International Interoperability Framework (IIIF) auszugeben, um so die Poten-

---

<sup>55</sup> Weiterführend vgl. <https://irights.info/wp-content/uploads/userfiles/Digitalisierungsleitfaden.pdf>.

<sup>56</sup> [http://www.gesetze-im-internet.de/urhg/\\_64.html](http://www.gesetze-im-internet.de/urhg/_64.html).

<sup>57</sup> [https://www.gesetze-im-internet.de/urhg/\\_66.html](https://www.gesetze-im-internet.de/urhg/_66.html).

<sup>58</sup> [https://www.gesetze-im-internet.de/urhg/\\_61.html](https://www.gesetze-im-internet.de/urhg/_61.html).

<sup>59</sup> [https://www.gesetze-im-internet.de/vgg/\\_51.html](https://www.gesetze-im-internet.de/vgg/_51.html).

<sup>60</sup> [http://www.dfg.de/formulare/12\\_151/12\\_151\\_de.pdf](http://www.dfg.de/formulare/12_151/12_151_de.pdf).

tiale bildvergleichender Viewer – allen voran *Mirador* – ausschöpfen zu können,<sup>61</sup> wie sie etwa die folgende Abbildung veranschaulicht, auf der drei unterschiedliche Ansichten ein und derselben Buchseite mit zwei seitlichen Aufklappelementen zu sehen sind:<sup>62</sup>

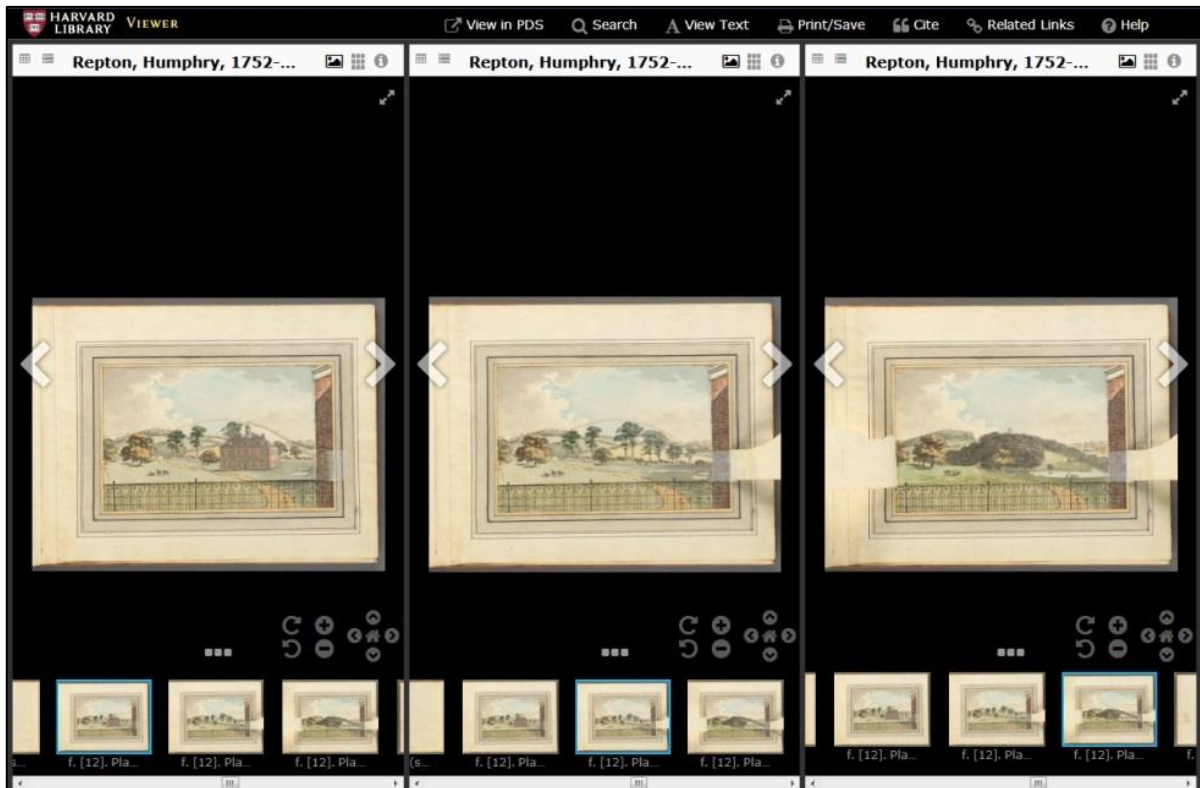


Abb 1: [https://iif.lib.harvard.edu/manifests/view/drs:46047457\\$31;drs:46047457\\$32;drs:46047457\\$33i](https://iif.lib.harvard.edu/manifests/view/drs:46047457$31;drs:46047457$32;drs:46047457$33i).

Das dieser synoptischen Darstellung eines Aufklappvorgangs zugrundeliegende Prinzip des *Keyframing*, der einfachsten Form von Animation durch Aneinanderreihung diskreter Stadien einer Bewegungssequenz, erfordert mindestens drei Aufnahmen – von Start, Zwischenschritt und Ende. Freilich kann es für die Interpolation der Zwischenstufen notwendig sein, die Zahl der Abbildungen der zwischen Start- und Endpunkt liegenden Stadien beliebig weiter zu erhöhen, vor allem wenn die Bewegung nicht linear, sondern in elliptischen Bahnen verläuft.

Über die Funktion der so gestalteten 2D-Digitalisierung hinaus, einen ersten Eindruck von der charakteristischen Ergodizität von Bewegungsbüchern in ihrer Kodexform zu vermitteln, können die dabei angefertigten Aufnahmen zugleich die Grundlage für die spätere 3D-Visualisierung liefern. Damit sind einerseits Informationen zur Textur, also zu Farbe und Oberflächenbeschaffenheit des dreidimensionalen Objekts, angesprochen, andererseits aber die Digitalisierung flächiger Bestandteile von Bewegungsbüchern und ihrer Papiermechanik – darunter etwa Ziehlaschen, Steckfiguren oder Papierbühnen.

<sup>61</sup> <http://iif.io/>.

<sup>62</sup> Vgl. auch <http://www.vam.ac.uk/blog/digital-media/easy-image-alignment-with-iif>.

#### 4.4 Videoaufzeichnung

Zwar existieren mit MXF (.mxf), MPEG 4 (.mp4), OGG Video (.ogv) und Motion JPEG 2000 (.mj2) durchaus Dateiformate, die sich für die Langzeitarchivierung von Videodaten eignen.<sup>63</sup> Dennoch aber betonen die *Praxisregeln Digitalisierung* der Deutschen Forschungsgemeinschaft: „Für Videoformate kann zurzeit noch keine eindeutige Empfehlung ausgesprochen werden.“<sup>64</sup> Ungeachtet der von Seiten des bereits erwähnten AV-Portals der Technischen Informationsbibliothek Hannover zu erwartenden Standardisierungseffekte, gilt dieser Befund umso schärfer für die Produktion von wissenschaftlichen Videoaufzeichnungen. Lediglich die Erfüllung folgender Parameter macht das AV-Portal als nationale Referenzinstanz zur Voraussetzung für die Publikation und Langzeitarchivierung wissenschaftlich relevanter Videos:

1. Die Videospur muss mindestens eine Auflösung von 480p haben (640x480 Pixel bei 4:3).
2. Die Audiospur muss verständlich sein. Sie sollte möglichst frei von Störgeräuschen sein.
3. Zwischen Audio- und Video-Spur sollte möglichst kein zeitlicher Versatz sein.“<sup>65</sup> Wesentlich detaillierter nehmen sich demgegenüber jene Empfehlungen an, die Zeitschriften wie das *Journal of Visualized Experiments* für die Produktion wissenschaftlicher Videos aussprechen.<sup>66</sup> Freilich adressieren diese Hinweise vorrangig ambitionierte Lehrvideos zur Demonstration komplexer wissenschaftlicher Versuchsdesigns.

#### 4.5 3D-Digitalisierung

Im Gegensatz zu den längst standardisierten Digitalisierungsverfahren von handschriftlicher wie gedruckter Überlieferung – nicht zuletzt auch das Resultat der Koordinierungsleistung der einschlägigen Förderprogramme der Deutschen Forschungsgemeinschaft – präsentiert sich das Feld der 3D-Digitalisierung von Kulturgut nach wie vor als unübersichtlich, konkurrieren doch auf diesem verschiedene Aufnahmetechnologien. Insofern besteht eine zentrale Herausforderung entsprechender Vorhaben bereits darin, eine dem zu digitalisierenden Objekt angemessene Technologie zu identifizieren – vor allem anhand seiner physikalischen Eigenschaften wie Form, Oberflächenstruktur und Größe, der zu erreichenden Auflösung der Punktwolke und nicht zuletzt auch in Hinblick auf den leistbaren Ressourcenaufwand. So fallen für die 3D-Digitalisierung von Bewegungsbüchern z.B. Laserscanner generell aus, sind diese doch nur für den mittleren Entfernungsbereich einsetzbar. Vielmehr wird für die 3D-Replikation von dynamischen Buchobjekten ein Verfahren benötigt, das sich für den Einsatz im unteren Dezimeterbereich eignet – vor allem Methoden des Streifenlichtscans, der Mehrbildphotogrammetrie und im Speziellen Structure from Motion.

---

<sup>63</sup> Siehe <https://www.ianus-fdz.de/it-empfehlungen/video>, [http://files.dnb.de/nestor/materialien/nestor\\_mat\\_19.pdf](http://files.dnb.de/nestor/materialien/nestor_mat_19.pdf), <https://www.jisc.ac.uk/guides/audiovisual-research-data>.

<sup>64</sup> Vgl. [http://www.dfg.de/formulare/12\\_151/12\\_151\\_de.pdf](http://www.dfg.de/formulare/12_151/12_151_de.pdf), S. 21.

<sup>65</sup> <https://av.tib.eu/about#vid-qualityreq>.

<sup>66</sup> <https://www.jove.com/files/media/AuthorProducedCriteria.pdf>.



Bei der zuerst erwähnten Technologie wird mit Hilfe einer Lichtquelle ein Muster auf das zu digitalisierende Objekt projiziert, so dass die entstehenden Verzerrungen der Lichtstreifen von zwei fest installierten kalibrierten Kameras mikrometergenau erfasst und mit Hilfe photogrammetrischer Software in eine dreidimensionale Punktwolke überführt werden können. Zeichnen die Messkameras Farbbilder auf, ist auf diese Weise zugleich auch eine Abnahme der Textur des betreffenden Werks möglich. Beim Structure from Motion-Verfahren wird dagegen mit einer Digitalkamera eine Serie von Fotos mit einem Überlappungsbereich von jeweils mindestens 85% mit Hilfe von Softwarelösungen wie Agisoft PhotoScan<sup>67</sup>, ARC3D<sup>68</sup>, Capture Reality<sup>69</sup> oder VisualSFM<sup>70</sup> zu einem 3D-Modell zusammengesetzt. Bei Verwendung einer kalibrierten digitalen Spiegelreflexkamera liegt die Auflösung bei diesem Vorgehen im unteren Millimeterbereich und demnach also etwas unter den Ergebnissen bei Einsatz von Streifenlichtscannern. Dieser Nachteil wird durch die geringen Kosten sowie die höhere Flexibilität des wenig aufwändigen Structure from Motion-Verfahrens kompensiert, zumal Auflösungsgenauigkeiten im Mikrometerbereich für die Replikation von Bewegungsbüchern ohnehin nur in Ausnahmefällen erforderlich sein dürften.<sup>71</sup> Zur Erleichterung der diesbezüglichen Entscheidungsfindung – bei Objekten mit verborgener Papiermechanik ist zudem auch der freilich ressourcenintensive Einsatz von Computertomographiescannern zu erwägen – hat das eingangs erwähnte Projektvorhaben *Colour and Space in Cultural Heritage*<sup>72</sup> die Einrichtung einer entsprechenden Informationsplattform angekündigt.<sup>73</sup> Ungeachtet der davon zu erwartenden Beratungsleistung, dürfte die Vielfalt der materialen Erscheinungsformen von Bewegungsbüchern nicht selten situationsbezogene kreative Lösungen erforderlich machen – etwa Structure from Motion-Aufnahmen unter Verwendung einer technischen oder medizinischen Endoskop-Kamera.

Zwar ist die statische 3D-Digitalisierung als alleiniges Verfahren für die Replikation von Bewegungsbüchern und dynamischen Buchobjekten in der Regel ungeeignet, können doch die für diese Gattung konstitutiven flexiblen Teile dabei nicht in ihrer Bewegung erfasst werden. Dennoch aber liefern photogrammetrische Aufnahmen exakte Informationen in Form von Punktwolken und Polygonnetzen (Meshes) über Geometrie und räumliche Ausmaße der betreffenden Buchobjekte – mithin Angaben, die für die interaktive 3D-Visualisierung des Bewegungsbuchs von zentraler Bedeutung sind. Aufgrund seiner hohen metrischen Präzision

---

<sup>67</sup> <http://www.agisoft.com/>.

<sup>68</sup> <https://homes.esat.kuleuven.be/~visit3d/websevice/v2/>.

<sup>69</sup> <https://www.capturingreality.com/>.

<sup>70</sup> <http://ccwu.me/vsfm/>.

<sup>71</sup> Matthew J. Westoby u.a.: 'Structure-From-Motion' Photogrammetry: A Low-Cost, Effective Tool for Geoscience Applications, in: *Geomorphology* 179 (2012), S. 300-314.

<sup>72</sup> <http://cosch.info/>.

<sup>73</sup> Siehe dazu Stefanie Wefers/Ashish Karmacharya/Frank Boochs: Development of a Platform Recommending 3D and Spectral Digitisation Strategies, in: *Virtual Archaeology Review* 7 (2016), S. 18-27, DOI: 10.4995/var.2016.5861.

ist die Anwendung des so kostengünstigen wie flexiblen Structure from Motion-Verfahrens mit Nachdruck als standardmäßiger Bestandteil der digitalen Replikation aller Kategorien von Bewegungsbüchern zu empfehlen. Lediglich bei einfachen Papiertheatern mit Steckfiguren sowie Schablonen- oder Verwandlungsbüchern – mithin bei Werken, die in ihrer Ergodizität und Objektivität kaum vom Standardkodex abweichen – kann auf diesen Arbeitsschritt verzichtet werden.

In jedem Fall aber sind beim Einsatz des Structure from Motion-Verfahrens einige Parameter zu beachten: So ist vor allem das Foto-Set-Up stets gut auszuleuchten, um Schlagschatten zu verhindern – idealerweise unter Herstellung einer diffusen Beleuchtungssituation durch Verwendung während des Aufnahmevorgangs flexibel positionierbarer Lichtquellen. Hardwareseitig wird zur Verwendung von Tageslichtlampen geraten, erreichen diese doch hohe Lichttemperaturen und tragen damit zur optimalen Farbwiedergabe der abgebildeten Objekte bei. Dabei sollten die Bilder im Rohdatenformat des jeweiligen Kameramodells – vorzugsweise einer Spiegelreflexkamera mit Festbrennweitenobjektiv – aufgenommen und in jedem Fall eine Graukarte zum manuellen Weißabgleich verwendet werden. Die Wahl eines Festbrennweitenobjektivs empfiehlt sich nicht zuletzt auch insofern, als dessen Optik deutlich genauer zu kalibrieren ist, während eine hohe Auflösung des Kamerasensors die Erkennbarkeit von Details und Kanten des zu reproduzierenden Objekts steigert. Je nach Größe des betreffenden Bewegungsbuchs kann ein manueller oder automatischer Drehtisch zum Einsatz kommen. Die besten Ergebnisse liefert das Structure from Motion Verfahren, wenn eine möglichst starke Überlappung der einzelnen Bilder erreicht wird. Anzustreben ist in diesem Zusammenhang eine Überlappungsquote von 85-90% der aufzunehmenden Fläche und das sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung. In Winkeln ausgedrückt, sollte sich das Objekt also zwischen zwei Aufnahmen bei fester Kameraposition maximal  $15^\circ$  bewegen.

Konkret könnte ein Aufnahmeszenario wie folgt aussehen: Die Kamera wird auf einem Stativ befestigt und per Fernauslöser aktiviert, während sich das zu fotografierende Objekt auf einem Drehtisch befindet. Mit jeder Aufnahme wird dieser um  $15^\circ$  weiterbewegt – hierbei helfen auf der Drehunterlage angebrachte Markierungen. Nach abgeschlossener Umrundung ist die Kameraposition in der Vertikalen um  $15^\circ$  zu verändern und der Drehtisch erneut in  $15^\circ$ -Schritten zu rotieren. Sollten verdeckte bzw. sich überlappende Seitensegmente des zu reproduzierende Buchobjekts – dies ist vor allem bei Pop-Ups zu erwarten – dem beschriebenen Aufnahmeverfahren entgegenstehen, so ist die Bilderserie um freihändig gemachte Aufnahmen zu ergänzen. Dabei ist es unabdingbar, auch die verdeckten bzw. sich überlagernden Buchteile auf mindestens drei Bildern sowie unter Berücksichtigung der beschriebenen Überlappungsbereiche abzulichten – gegebenenfalls unter Einsatz einer Endoskopkamera oder anderer Hilfsmittel.



Auf Basis der so entstandenen Aufnahmen kann das statische 3D-Modell der betreffenden Vorlage anschließend unter Einsatz geeigneter quelloffener bzw. kommerzieller Softwarelösungen wie VisualSfM<sup>74</sup>, CaptureReality<sup>75</sup> oder Agisoft PhotoScan<sup>76</sup> errechnet werden. In der Regel stehen für die erwähnten Softwareangebote Erweiterungen wie Agisoft Lens zur Verfügung, die z.B. eine komfortable Kalibrierung des zu benutzenden Objektivs erlauben. Diese Kalibrierungsdaten sind nach Import der Aufnahmen ebenfalls in die präferierte Software zu laden, mit deren Hilfe zunächst eine grobe Punktwolke aus den Koordinaten von Kamera sowie einiger markanter Punkte auf den Fotos ermittelt wird. Im weiteren Verlauf des Datenverarbeitungsvorgangs vergleichen die geometrischen und photogrammetrischen Algorithmen der Software jedes Bild mit jeder einzelnen der jeweils verbliebenen Aufnahmen – mit dem Ziel, möglichst viele identische Datenpunkte zu identifizieren und zu einer engen Punktwolke zu verdichten. Durch Verbindung der einzelnen Datenpunkte zu Polygonen – in der Regel zu Dreiecken – entsteht schließlich ein digitales Oberflächenmodell (Mesh), d.h. ein vermaschtes Netz mit den räumlichen Eigenschaften der zu reproduzierenden Vorlage, auf das wiederum eine aus den ursprünglichen Fotoaufnahmen erzeugte Textur, also ein Bildüberzug, projiziert werden kann.

#### 4.6 Visualisierung

Wie eingangs bereits angesprochen, ist zur digitalen Replikation der charakteristischen Ergodizität von Bewegungsbüchern der Einsatz von Game Technology unerlässlich. Vor allem aufgrund des hohen kommerziellen Potentials des Computerspielmärkts werden die gängigsten Game Engines überwiegend als proprietäre Softwareprodukte vertrieben, die in aller Regel aber auch als kostenfreie Versionen – diese sind für die hier verfolgten Zwecke zu meist völlig ausreichend – zur Verfügung stehen. Zur Erprobung der Praxistauglichkeit des vorliegenden Konzepts wurden drei interaktive 3D-Visualisierungen unterschiedlicher Kategorien von historischen Spielbilderbüchern angefertigt, die zugleich prototypisch für die übrigen materialen Erscheinungsformen von Bewegungsbüchern stehen sollen.<sup>77</sup> Da für die Realisierung interaktiver 3D-Visualisierungen gleichermaßen informatische Expertise wie ästhetisches Gespür und Sensibilität für die ergodische Materialität der originalen Vorlagen unerlässlich sind, wird dafür plädiert, zur Umsetzung entsprechende Digitalisierungsvorhaben Personal mit Studienabschlüssen aus den Bereichen von Game Design und Game Studies zu gewinnen, wie sie z.B. am DE:HIVE Institute der Hochschule der für Technik und Wirtschaft Berlin angeboten werden.<sup>78</sup>

---

<sup>74</sup> <http://ccwu.me/vsfm/>.

<sup>75</sup> <https://www.capturingreality.com/>.

<sup>76</sup> <http://www.agisoft.com/>.

<sup>77</sup> Auf Nachfrage sind diese drei experimentellen Prototypen verfügbar via: <http://sbb.berlin/beweb3d>.

<sup>78</sup> <https://gamedesign.htw-berlin.de/forschung/>.

Aufgrund aber der letztlich individuell-schöpferischen, also kaum zu standardisierenden Dimension jeder digitalen Replikation interaktiver Objekte – wie bereits angesprochen, resultiert daraus und gerade im Vergleich zur Authentizität anstrebenden Digitalisierung statischer Artefakte ein kaum aufzulösendes methodisches Spannungsverhältnis –, wird im Folgenden auf eine detaillierte Schilderung der einzelnen Schritte des jeweiligen Vorgehens verzichtet, zu Gunsten der Skizzierung nur eines von mehreren möglichen Verfahren.

Allen Ansätzen der 3D-Visualisierung ist freilich das Grundprinzip gemeinsam, die ursprüngliche Einheit des zu reproduzierenden Werks zunächst virtuell in einzelne Komponenten (Assets) zu zerlegen – etwa die visuellen, mechanischen und räumlichen Eigenschaften eines Bewegungsbuchs –, um diese Subsysteme anschließend mit Hilfe einer Game Engine wieder zu einem funktionalen Gesamtzusammenhang zu verdichten. Dabei empfiehlt es sich, für die Modellierung der mechanischen Eigenschaften eines Bewegungsbuchs mächtige 3D-Softwareprodukte wie Autodesk 3ds Max<sup>79</sup> zu verwenden. Dagegen mag für die digitale Replikation unter mechanischem Aspekt weniger anspruchsvoller Buchobjekte wie z.B. von Aufstellbilderbüchern der Einsatz von Photoshop<sup>80</sup> oder vergleichbaren Bildbearbeitungsprogrammen zunächst ausreichend sein. Die Verbindung der einzelnen Assets zu einem interaktiven Gesamtsystem erfolgt schließlich in Game Engines wie Unity,<sup>81</sup> Unreal Engine,<sup>82</sup> OGRE3D<sup>83</sup> oder Blender<sup>84</sup>, die in der Regel ein ganzes Portfolio an standardisierten Bewegungsabläufen zur Animation der digitalen Visualisierung anbieten.

#### 4.6.1 Buch mit Verwandlungsfunktion

(Photogrammetrische Erfassung nicht zwingend erforderlich. Bearbeitungszeit: 4 Tage)

Bücher mit Verwandlungsfunktion stellen unter fertigungstechnischem Aspekt eine vergleichsweise einfache Erscheinungsform von Bewegungsbüchern dar. Charakteristisch für diese Kategorie ist die teilweise oder auch vollständige Überblendung zweier Bilder. Als Vorlage für die im Folgenden näher beschriebene digitale Replikation wurde Lothar Meggenhofers *Die lustige Tante: ein komisches Verwandlungsbilderbuch* (München 1891) gewählt.

Das Buch, dessen Seiten jeweils aus drei zusammengehörenden, aber separat zu blätternen Feldern bestehen, wurde zunächst seitenweise konventionell digitalisiert und zu einer genormten Textur aufbereitet. Das heißt, dass die Textur – also gewissermaßen der Überzug der dreidimensionalen Visualisierung – nur die eigentliche Seite als Quadrat zeigt. Mit Hilfe der 3D-Software Autodesk 3ds Max wurde die digitale Version des Buchs dergestalt reali-

---

<sup>79</sup> <https://www.autodesk.de/products/3ds-max/overview>.

<sup>80</sup> <https://www.adobe.com/de/products/photoshop.html>.

<sup>81</sup> <https://unity3d.com/>.

<sup>82</sup> <https://www.unrealengine.com/>.

<sup>83</sup> <http://www.ogre3d.org/>.

<sup>84</sup> <https://www.blender.org/>.

siert, dass die sieben Seiten à drei Felder per Mausklick umgeblättert werden können. Meggendorfers *Lustige Tante* wurde demnach also als partielle Blende auf drei Feldern umgesetzt, wobei jedes Feld aus sieben doppelseitigen Bildern besteht. Zur weiteren Bearbeitung sowie zur Erzeugung der für die Präsentation bestimmten WebGL-Exporte erfolgte anschließend ein Transfer der 3D-Dateien in die Game Engine Unity.



Abb. 2: Screenshot des Prototyps einer digitalen Bewegungsbuchreplikation während des Umklappvorgangs. Aus: Lothar Meggendorfer: Die lustige Tante: ein komisches Verwandlungsbilderbuch, Esslingen, 1891. Staatsbibliothek zu Berlin, Kinder- und Jugendbuchabteilung, Signatur: B III b, 616 R.

#### 4.6.2 Buch mit Klappfunktion

(Photogrammetrische Erfassung nicht zwingend erforderlich)

Bücher mit Klappfunktion sind Werken mit Verwandlungsfunktion strukturell verwandt, weshalb auch für ihre 3D-Visualisierung das skizzierte Vorgehen als Orientierungshilfe empfohlen wird.

#### 4.6.3 Buch mit Aufstellfunktion

(Photogrammetrische Erfassung zwingend erforderlich. Bearbeitungszeit: 2 Wochen)

Die 3D-Visualisierung der Bewegungsbuchkategorie *Buch mit Aufstellfunktion* wurde exemplarisch an Lothar Meggendorfers 1887 erschienenem *Im Stadtpark* erprobt. Im Vergleich zu dem vorstehend beschriebenen Verwandlungsbilderbuch besitzt dieses als Leporello gebundene, aus 16 Blättern bestehende und in unterschiedlichen Varianten aufzustellende Werk ein weitaus größeres Interaktionsspektrum. Die Digitalisierung des Werks erfolgte seitenweise, wobei die ausgestanzten Szenerien der einzelnen Seiten zunächst auf einer kontrastreichen Unterlage gescannt und mit Hilfe von Adobe Photoshop freigestellt wurden. Die so gewonnenen Texturen wurden unter Einsatz der 3D-Software Autodesk 3ds Max auf ein zweiseitiges rechteckiges Mesh übertragen, hierarchisch zueinander sortiert und schließlich im Format FBX nach Unity exportiert. Mit Hilfe dieser Game Engine war es möglich, die durch seine Leporellobindung vorgegebenen multiplen Aufstellvarianten des Spielbilderbuchs ins Digitale zu überführen. Zu diesem Zweck galt es zunächst, die gewünschten und von der Materialität des Buchs erlaubten Positionen seiner 15 aufzustellenden Blätter im rechtwinkligen Verhältnis zueinander ( $x \cdot 90^\circ \{x \in \mathbb{N}; 0 \in \mathbb{N}\}$ ) auf einem Schachbrett einzutragen, so dass im Resultat ein Graph aufgespannt wird, dem entlang die hierarchisch sortierten Blätter des Werks präsentiert werden (siehe Abbildung 3). Zur Betrachtung des individuell aufgebauten Spielbilderbuchs ist schließlich eine virtuelle Kamera flexibel auf einem beliebigen Rasterpunkt des Schachbretts zu positionieren, dessen Koordinaten – wie im Kapitel *Präsentation* näher erläutert – zudem die Referenzierung der jeweils gewählten Sicht auf das digitale Replikat ermöglichen (siehe Abbildung 4).

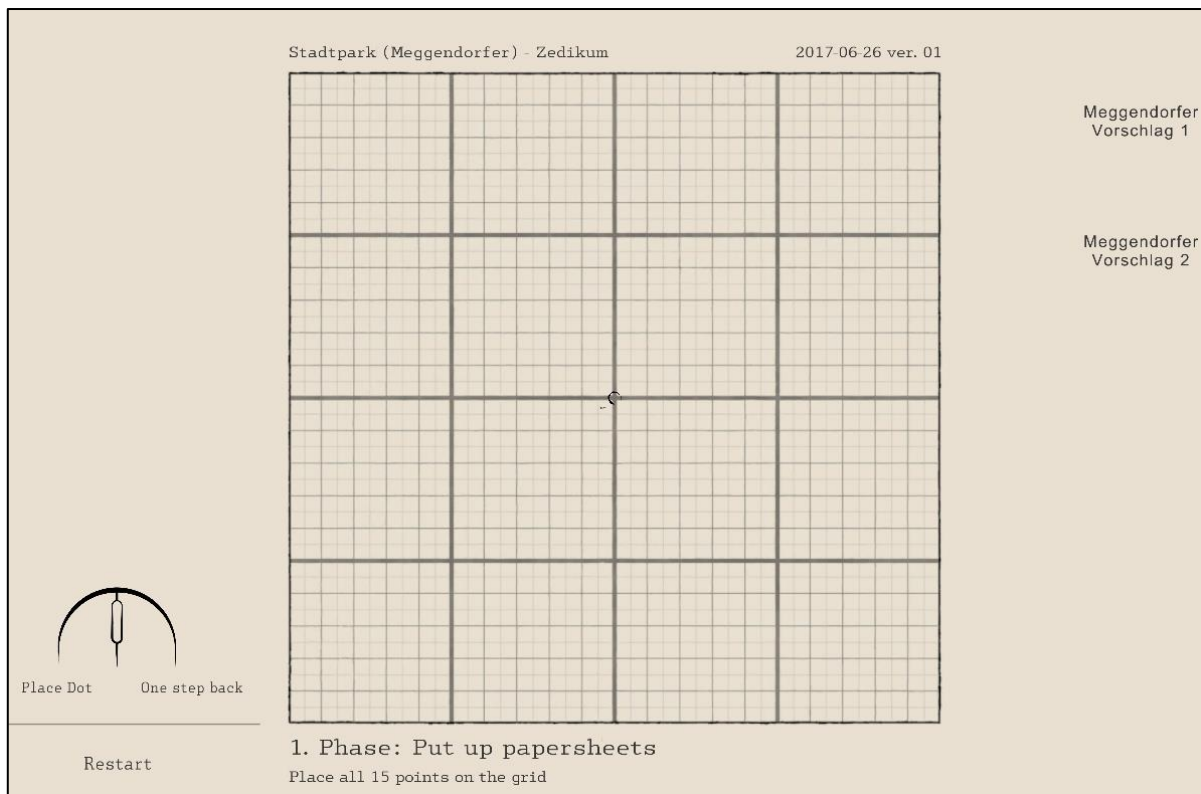


Abb. 3: Screenshot des Schachbretts in Vogelperspektive. Auf diesem können die 15 Bilder von Lothar Meggendorfers *Im Stadtpark* in beliebiger Folge aufgestellt werden.



Abb. 4: Screenshot der digitalen 3D-Visualisierung eines Bewegungsbuchs. Aus: Lothar Meggendorfer: *Im Stadtpark*, München, 1887. Staatsbibliothek zu Berlin, Kinder- und Jugendbuchabteilung, Signatur: B III b, 1849 R.



#### 4.6.4 Pop-Up (Buch mit Ausfaltfunktion)

(Photogrammetrische Erfassung zwingend erforderlich)

Gerade in ihrer räumlichen Dimension stehen Pop-Up-Bücher in enger Verwandtschaft mit den zuvor thematisierten Büchern mit Aufstellfunktion, weshalb auf deren exemplarische 3D-Visualisierung verzichtet wurde.

#### 4.6.5 Buch mit Ziehfunktion

(Photogrammetrische Erfassung nicht zwingend erforderlich. Bearbeitungszeit: 4 Tage pro Schattenbild)

Häufig liegt die teils hochkomplexe Papiermechanik von Büchern mit Ziehfunktion zwischen den Seiten verborgen, so dass deren Funktionsprinzipien in Hinblick auf ihre digitale Visualisierung entweder aus gegebenenfalls vorliegenden Begleitdokumenten – z.B. archivalischen Konstruktionszeichnungen, Patentschriften und Restaurierungsprotokollen – oder aber unter Einsatz bildgebender Technologien wie Computertomographie und Thermographie ermittelt werden müssen. Eine selbst konservierungswissenschaftlich begleitete Freilegung der sensiblen schadensanfälligen Papierkonstruktionen verbietet sich dagegen in aller Regel.

Vor diesem Hintergrund waren Lothar Meggendorfers *Bewegliche Schattenbilder* als Gegenstand für eine prototypische Erprobung der 3D-Visualisierung eines Buchs mit Ziehfunktion hochwillkommen, als dort konstruktionsbedingt sowohl Ziehlaschen als auch Gelenke weitgehend freiliegen und sich so vergleichsweise leicht mit Hilfe der 3D-Software Autodesk 3ds Max nachbilden ließen. Dabei wurden die Drehpunkte der beweglichen Komponenten so gewählt, dass deren Positionen mit denjenigen der Scharniere des Originals übereinstimmen. Da die gesamte Papiermechanik mit Ausnahme der Lasche ausschließlich aus Drehmechanismen besteht, waren die Drehpunkte der einzelnen Komponenten hierarchisch festzulegen – unter Priorisierung der Scharniere mit direktem Kontakt zum festen Untergrund der Buchseite. Anschließend galt es, den einzelnen Komponenten und vor allem den Scharnieren physikalische Eigenschaften – darunter z.B. Kraft, Masse, Begrenzung, Drehachsen und Luftwiderstand – zuzuschreiben. Während die physikalischen Eigenschaften der starren Bestandteile der Papiermechanik vollständig modelliert werden konnten, wurden labile Elemente wie etwa die Angelschnur einer Schattenfigur bzw. deren Verhalten in Bewegung aus pragmatischen Gründen approximativ simuliert.



Abb. 5: Lothar Meggendorfer: Der Angler, aus: Bewegliche Schattenbilder, München, 1886. Staatsbibliothek zu Berlin, Kinder- und Jugendbuchabteilung, Signatur: 53 BB 500600-1 R.

#### 4.6.6 Buch mit Drehfunktion

(Photogrammetrische Erfassung nicht zwingend erforderlich. Bearbeitungszeit: 3 Tage)

Der von Laterna-Magica-Vorführungen inspirierte Animationseffekt der im ausgehenden 19. Jahrhundert beliebten Bücher mit Drehfunktion resultiert aus der Überblendung mehrerer ineinandergesteckter Bilder. Im konkreten Fall der exemplarisch herangezogenen *Revolving Pictures* sind es sechs Flügelbilder, die sich in der Summe zu einem zweiten neben dem im voller Größe dargestellten Grundbild verbinden. Konventionelle Scans dieser Flügelbilder wurden mit Hilfe der Animationssoftware Unity jeweils einer Maske untergeordnet, die bestimmt, in welchem Bereich die Aufnahme sichtbar ist. Der gewünschte Dreheffekt wird insofern nicht durch Drehen der Masken realisiert, sondern durch Bewegung der darunterliegenden Flügelbilder um einen zentralen Punkt. Auf diese Weise betreten die Flügel sukzessive den Sichtbereich ihrer Maske bis sie schließlich das Grundbild vollständig überlagern.



Abb. 6: Ernest Nister: Revolving Pictures, New York 1892. Staatsbibliothek zu Berlin, Kinder- und Jugendbuchabteilung, Signatur: 3/36 BA 343.

#### 4.6.6 Schablonenbuch

(Photogrammetrische Erfassung nicht zwingend erforderlich)

Gerade mit Blick auf die in beiden Fällen intendierten Überblendungseffekte stehen Schablonenbücher in enger Verwandtschaft mit den zuvor thematisierten Büchern mit Drehfunktion, weshalb auf deren exemplarische 3D-Visualisierung verzichtet wurde.



#### 4.6.6 Buch mit Steckfiguren

(Photogrammetrische Erfassung nicht zwingend erforderlich)

Bücher mit Steckfunktion sind Werken mit Klappfunktion strukturell verwandt, weshalb auch für ihre 3D-Visualisierung das für letzteren Typus skizzierte Vorgehen als Orientierungshilfe empfohlen wird.

### 5. Langzeitarchivierung

Als Konsequenz des hier verfolgten modularen Ansatzes zur Präsentation digitaler Replikate von Bewegungsbüchern gestalten sich die Anforderungen an deren Datenerhalt uneinheitlich. Zwar kann das Problem der Langzeitarchivierung von Bilddigitalisaten – wie in den *Praxisregeln Digitalisierung* der Deutschen Forschungsgemeinschaft beschrieben<sup>85</sup> – als gelöst betrachtet werden,<sup>86</sup> zumal für diese Daten verschiedene Archivinfrastrukturen zur Verfügung stehen.<sup>87</sup> Umso deutlicher nimmt sich vor dieser Kontrastfolie allerdings das Fehlen von verbindlichen Standards zur Langzeitarchivierung sowohl von Videoformaten<sup>88</sup> und statischen 3D-Modellen<sup>89</sup> aus als auch und vor allem von interaktiven Animationen. Denn aufgrund des enormen kommerziellen Potentials des Computerspielmарkts ist das hochdynamische Feld der Game Engines von konkurrierenden proprietären Softwarelösungen bestimmt. Gerade im zuletzt angesprochenen Fall resultiert eine zusätzliche Herausforderung aus dem hier aus pragmatischen Gründen gewählten Vorgehen, die Replizierbarkeit bzw. Zitationsfähigkeit von Bewegungssequenzen als immanente Funktion der digitalen 3D-Visualisierung – diese dient im Kontext des Game Designs zur Abspeicherung von Spielständen – und nicht eines externen medienspezifischen Viewers zu realisieren.

Insofern sowie in Erwartung rasanter Entwicklungen im Bereich der 3D-Visualisierung von Kulturgütern spricht sich das vorliegende Konzept daher nachdrücklich für die Langzeitarchivierung ausschließlich der zugrundeliegenden Messdaten aus – seien diese vermittels Scan- oder *Structure from Motion*-Verfahren gewonnen –, die Aufschluss über die räumlichen Dimensionen sowie die Textur des betreffenden Buchobjekts geben. Auf Basis dieser Rohdaten kann jederzeit und dann auf dem jeweils aktuellen Stand der Technik eine interaktive 3D-Visualisierung realisiert werden, bei gleichzeitiger Minimierung des Aufwands sowie des Verlustrisikos im Rahmen der digitalen Langzeitarchivierung. In Übereinstimmung mit den *Praxisregeln Digitalisierung* der Deutschen Forschungsgemeinschaft sei daher konkret empfohlen, die im Zuge der 3D-Digitalisierung von dynamischen Buchobjekten erfassten Punktwol-

---

<sup>85</sup> Vgl. [http://www.dfg.de/formulare/12\\_151/12\\_151\\_de.pdf](http://www.dfg.de/formulare/12_151/12_151_de.pdf), S. 39 f.

<sup>86</sup> Siehe grundlegend <http://nestor.sub.uni-goettingen.de/handbuch/>.

<sup>87</sup> Vgl. <https://dev-radar.fiz-karlsruhe.de/> und <https://www.kobv.de/services/archivierung/lza/>.

<sup>88</sup> Siehe [http://www.dfg.de/formulare/12\\_151/12\\_151\\_de.pdf](http://www.dfg.de/formulare/12_151/12_151_de.pdf), S.21.

<sup>89</sup> Vgl. <https://www.ianus-fdz.de/it-empfehlungen/3d>.

ken und Meshes – also miteinander zu polygonalen Flächen verbundene Datenpunkte – im offenen Dateiformat OBJ (.obj) zu archivieren, während alle Informationen bezüglich der Zuordnung der Textur zu den einzelnen Meshes in einer separaten Materialdatei (.mtl) sowie den zugehörigen Bilddateien (.jpg oder .tiff) vorzuhalten sind.<sup>90</sup> Gerade vor dem Hintergrund der Archive, Bibliotheken und Museen gleichermaßen betreffenden Zukunftsaufgabe, Computerspiele, digitale Kunstwerke, experimentelle netzbasierte Literaturgattungen und wissenschaftliche Simulationen zu archivieren, wurden inzwischen zahlreiche Projekte mit dem Ziel initiiert, verlässliche Emulationsstrategien zu explorieren.<sup>91</sup> Im Unterschied zum oben angesprochenen Vorgehen, das den Erhalt des Bitstreams der betreffenden Datei über Technologiewechsel hinaus beinhaltet, geht es Emulationsverfahren darum, die Lauffähigkeit historischer Software auf zeitgemäßen Plattformen durch Nachbildung obsoleter Betriebs- und Computersysteme zu gewährleisten.<sup>92</sup> Zwar existieren mittlerweile bereits erste und vergleichsweise niedrigschwellige Emulation as a Service-Angebote.<sup>93</sup> Mit Blick sowohl auf die dynamische Entwicklung der Computerspielebranche und der von ihr eingesetzten Technologien als auch aufgrund der pragmatischen Grundhaltung des vorliegenden Konzeptentwurfs dürfte es aber in vielen Fällen sachdienlicher sein, die ohnehin nur begrenzten Möglichkeit der Emulation interaktiver 3D-Visualisierungen vorläufig zu ignorieren – zu Gunsten der Langzeitarchivierung der diesen zugrundeliegenden Mess- und Texturdaten.

## 6. Präsentation und Verwertung

### 6.1 Wissenschaftliche Szenarien

Wie mehrfach bereits angesprochen, favorisiert das vorliegende Digitalisierungskonzept insbesondere zur Minimierung des erforderlichen Ressourcenaufwands ein additives multimodales Präsentationsszenario – sofern möglich, unter Nutzung bereits verfügbarer Infrastrukturangebote –, in dem sich aus der synoptischen Zusammenschau von 2D-Digitalisaten, Videoaufzeichnungen prototypischer Spielsequenzen, statischen 3D-Scans sowie interaktiven Darstellungsformen ein möglichst präziser Eindruck von Materialität, Inhalt und Ergodizität des betreffenden Bewegungsbuchs ergibt. Auch wenn dieses Vorhaben auf eine weniger herausfordernde, da statische Objektgattung fokussiert, sei als Beleg für Zweckmäßigkeit und Praktikabilität des vorgeschlagenen Verfahrens auf die modulare Präsentationsoberfläche des archäologisch-epigraphischen Projekts *Ogham in 3D* verwiesen:

---

<sup>90</sup> Vgl. [http://www.dfg.de/formulare/12\\_151/12\\_151\\_de.pdf](http://www.dfg.de/formulare/12_151/12_151_de.pdf), S. 22.

<sup>91</sup> Siehe Andreas Lange: Save Game. Die Bewahrung komplexer digitaler Artefakte am Beispiel von Computerspielen, in: Jürgen Sieck/Michael A. Herzog (Hg.): Kultur und Informatik: Serious Games, Boizenburg 2009, S. 189-200 sowie Sebastian Kötz: Videospiele als Herausforderung des Bestands- und Nutzungsmanagements in der Universitätsbibliothek Leipzig, Berlin 2017, DOI: 10.18452/18310.

<sup>92</sup> So z.B. <http://www.multimedia-emulation.de/> und <http://dch.phil-fak.uni-koeln.de/sustainlife.html>.

<sup>93</sup> Vgl. <http://bw-fla.uni-freiburg.de/>.

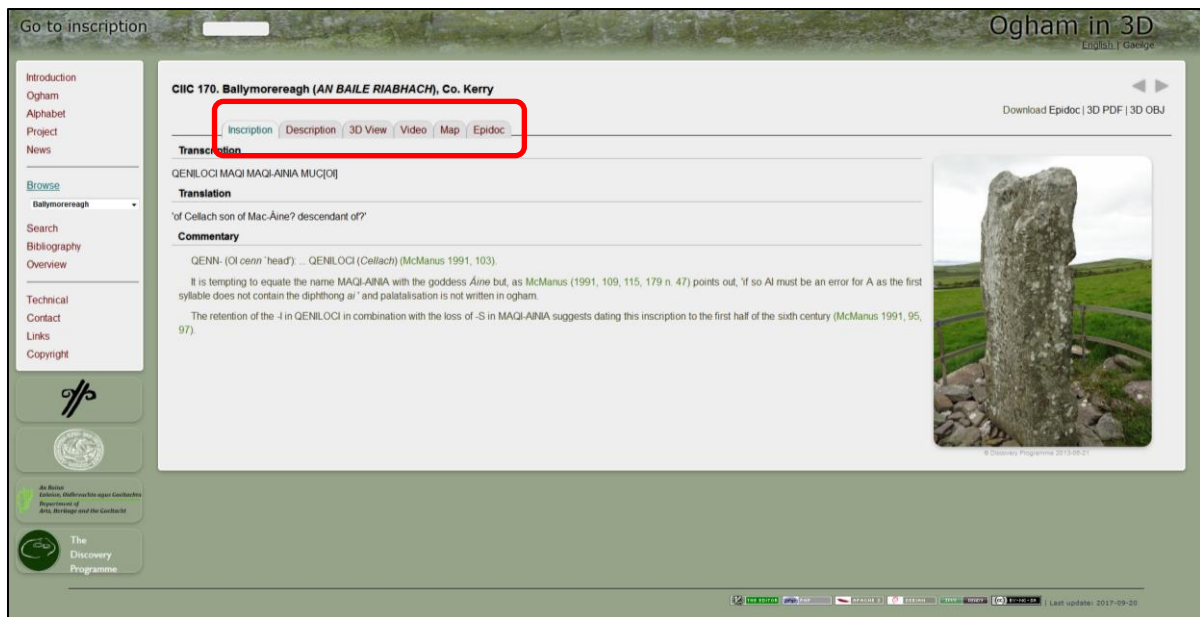


Abb. 7: <https://ogham.celt.dias.ie/>

Im Interesse einer möglichst wissenschaftsadäquaten Präsentation der digitalisierten dynamischen Buchobjekte ist es bei allem gebotenen Pragmatismus allerdings unabdingbar, die zentrale Anforderung der potentiellen Zielgruppe zu erfüllen. So betonen die zur Vorbereitung der vorliegenden Empfehlungen nach ihren diesbezüglichen Erwartungen befragten Forschenden auf den Feldern von Technik-, Kunst- und Buchgeschichte sowie von Komparatistik und Kulturwissenschaften einhellig die Wichtigkeit, individuelle Sichten und Bewegungssequenzen reproduzierbar und auf der Grundlage dauerhaft stabiler Webadressen zitierfähig zu machen. Erst auf diese Weise seien nämlich Forschungsdesigns zu operationalisieren, die auf die Rekonstruktion historischer Modi von Wissenserzeugung und Weltdeutung anhand der z.B. durch die spezifische Materialität von Papierbühnen präformierten Spielszenarien und Benutzungspraktiken zielen. Damit aber fällt – zumindest für den von den Forschenden gewünschten Zweck – vorläufig die Nutzung nicht nur der bereits existierenden Präsentationsoberflächen für dreidimensionale Inhalte wie 3DHOP<sup>94</sup> und Sketchfab<sup>95</sup> aus, sondern auch der Europeana<sup>96</sup>, wurden diese Angebote doch für Digitalisate statischer 3D-Objekte bzw. zur Darstellung nicht interaktiver Animationen konzipiert.

Ungeachtet der daraus resultierenden Herausforderungen mag in der hier eingenommenen, auch verteilte Ressourcen einbeziehenden Perspektive aber letztlich eine einfache HTML-Website als integrierende Präsentationsoberfläche ausreichen, unter deren Dach die erwähnten medienspezifischen Viewer zusammenzuführen sind. In diesem Szenario kann die Darstellung der statischen zweidimensionalen Bilddigitalisate über die reguläre digitale Re-

<sup>94</sup> <http://vcg.isti.cnr.it/3dhop/>.

<sup>95</sup> <https://sketchfab.com/>.

<sup>96</sup> <https://www.europeana.eu/>.

präsentanz der betreffenden Sammlungseinrichtung – etwa auf Basis der kooperativ entwickelten quelloffenen Software Kitodo<sup>97</sup> oder kommerzieller Hosting-Lösungen wie Visual Library<sup>98</sup> oder intranda GOOBI<sup>99</sup> – erfolgen, während für die Veröffentlichung der Videoaufzeichnungen das von der Technischen Informationsbibliothek Hannover betriebene Portal für audiovisuelle Materialien als prädestiniert erscheint.<sup>100</sup> Denn diese Infrastruktur bietet nicht nur die Möglichkeit, wissenschaftlich relevante Videoaufzeichnungen kostenlos unter einer freien Lizenz zu veröffentlichen, sondern auch die Option, individuell ausgewählte Filmsegmente mittels Digital Object Identifier (DOI) und präzisierendem Media Fragment Identifier sekundengenau und persistent zu referenzieren.

Für die wissenschaftsadäquate, also die Replizierbarkeit von Bewegungssequenzen gewährleistende Präsentation der interaktiven 3D-Visualisierungen wird nachdrücklich die Nutzung zumindest für Einzelpersonen meist kostenfreier Game Engines empfohlen, die es standardmäßig ermöglichen, beliebige Spielstände bzw. -verläufe – sogenannte Savegames bzw. Replays – aufzuzeichnen und auf Wunsch neuzuladen. Da dabei lediglich einige Parameter, ausgewählte Speicherpunkte und Aufzeichnungen des Spielverlaufs ressourcensparsam in Form von kompakten XML- oder Textdateien gesichert werden, können in diesem Szenario die für die Replikation individueller Bewegungssequenzen erforderlichen Informationen ohne Weiteres auch separat von der 3D-Präsentationsumgebung vorgehalten werden. Insofern ist es plausibel, die mit Hilfe einer Game Engine erzeugte und sich aus einem Bündel von Dateien zusammensetzende 3D-Visualisierung im nativen Dateiformat der gewählten Software oder bevorzugt als WebGL-Export auf der eigenen Projektwebsite zu präsentieren. Dagegen können Savegames bzw. Replays, mithin die im Zuge der wissenschaftlichen Nutzung erzeugten Bewegungsdaten, als XML- bzw. Textdateien auf einem beliebigen Open Access-Repository wie z.B. Zenodo<sup>101</sup> oder GitHub<sup>102</sup> veröffentlicht, mit einem persistenten DOI ausgezeichnet und auf diese Weise auch für Dritte zitierbar gemacht werden. Mit Hilfe der unter einer persistenten Adresse auf einem frei zugänglichen Repository erreichbaren XML- oder Textdatei hat die jeweils adressierte Fachöffentlichkeit umgekehrt also die Möglichkeit, die in einer wissenschaftlichen Veröffentlichung thematisierte Spielsequenz anhand der 3D-Visualisierung des betreffenden Bewegungsbuchs zu reproduzieren – Voraussetzung dafür ist lediglich die Installation des in aller Regel kostenfreien Webplayers der gewählten Game Engine im eigenen Browser, während WebGL-Exporte sogar ohne zusätzliches Plugin genutzt werden können. Allerdings ist die Lösung, Tracking-Verfahren zur Reproduktion von Bewegungssequenzen als Funktion der interaktiven digitalen Visualisierung

---

<sup>97</sup> <http://www.kitodo.org/>.

<sup>98</sup> [https://www.semantics.de/visual\\_library/](https://www.semantics.de/visual_library/).

<sup>99</sup> <https://www.intranda.com/>.

<sup>100</sup> <https://av.tib.eu/>.

<sup>101</sup> <https://zenodo.org/>.

<sup>102</sup> <https://github.com/>.

zu realisieren, mit dem Nachteil nochmals erhöhter Anforderungen an deren Langzeitarchivierung verbunden. Weitaus eleganter wäre es insofern also, 3D-Viewer mit entsprechenden Tracking-Möglichkeiten auszustatten – ein Zukunftsszenario, das sich potentiell auf Basis der auch im erwähnten AV-Portal der Technischen Informationsbibliothek verwendeten Media Fragment Identifiers zur DOI-gestützten Zitation von Filmsequenzen und Standfotos realisieren ließe.

Auch wenn als Beitrag zur Reduktion der kaum zu überschätzenden Komplexität einer digitalen Replikation dynamischer Buchobjekte hier der Rückgriff auf verteilte Infrastrukturangebote empfohlen wird, lässt sich das vorgeschlagene multimodale Präsentationskonzept einer synoptischen Zusammenschau von konventionellen 2D-Bildaufnahmen, Videoaufzeichnung, statischem 3D-Scan und interaktiver 3D-Visualisierung alternativ auch unter Nutzung eines Multimediarepositoriums realisieren, zumal dieses zugleich als Speicherort für individuell erstellte Savegames und Replays dienen kann. Gleichwohl ist es auch in diesem Szenario sachdienlich, die erzeugten Mediendateien zusätzlich in dedizierten Datenspeichern verteilt vorzuhalten. Da die gängigen Open Access-Repositorien in der Regel über OAI/PMH-Schnittstellen mit Suchmaschinen, etablierten Digitalisierungsportalen wie der Deutschen Digitalen Bibliothek<sup>103</sup> und überregionalen bibliothekarischen Nachweissystemen kommunizieren – nicht zum Wenigsten auch das Resultat der Zertifizierungs- bzw. Standardisierungsaktivitäten der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation<sup>104</sup> –, gewährleistet diese Variante zugleich die optimale Sichtbarkeit des digitalisierten Werks. Aufgrund der internationalen Verbreitung des OAI/PMH-Protokolls könnte dieses Verfahren letztlich sogar einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die bereits erwähnte Vision eines globalen spartenübergreifenden Nachweiskatalogs für dynamische Buchobjekte, wie er – obschon mit eingeschränktem Fokus – von Seiten der Pennsylvania State University initiiert wurde,<sup>105</sup> Realität werden zu lassen. In jedem Fall aber entspricht die Struktur des in diesem Zusammenhang gebräuchlichen Metadata Encoding & Transmission Standard (METS)<sup>106</sup> dem hier vorgeschlagenen modularen Präsentationskonzept, erlaubt dieser es doch, zusammen mit den beschreibenden Metadaten des digitalisierten Buchwerks – obligatorisch nach dem Metadata Object Description Schema (MODS)<sup>107</sup> – beliebig viele Files in unterschiedlichen Datei- und Metadatenformaten wie LIDO<sup>108</sup> oder CARARE<sup>109</sup> zusammengepackt in einem Datencontainer auszuliefern.

---

<sup>103</sup> <https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/>.

<sup>104</sup> <https://dini.de/dini-zertifikat/>.

<sup>105</sup> <http://sites.psu.edu/play/the-union-catalog-of-early-movable-books/>.

<sup>106</sup> <http://www.loc.gov/standards/mets/>.

<sup>107</sup> <http://www.loc.gov/standards/mods/>.

<sup>108</sup> <http://www.lido-schema.org/>.

<sup>109</sup> <http://pro.carare.eu/doku.php?id=support:metadata-schema>.

Blättern ▾ Publizieren ▾ <sup>0</sup> Suchbegriff eingeben 🔍

Start / Buch / Die lustige Tante

Buch 1891 <intR>-Dok-Lizenz Wird bearbeitet

## Die lustige Tante : ein komisches Verwandlungsbilderbuch

Meggendorfer, Lothar <sup>GND</sup>

Dateien ▾ Aktionen ▾

DieAlteTante\_WebGL\_20170612 25.73 MB ⚙️ ▾

### Einordnung

Datum der Veröffentlichung: 1891  
 Sprache: Deutsch  
 Ressourcentyp: Text  
 Erscheinungsort: Esslingen/München  
 Verlag: F.J. Schreiber  
 <intR>-Dok-Systematik: Europarecht  
 DDC: 340 Recht

**Zitieren**

?

tweet teilen +1 i

**Zitierform:**  
 Meggendorfer, Lothar: Die lustige Tante. ein komisches Verwandlungsbilderbuch. Esslingen/München 1891. F.J. Schreiber.

Zitier-Link kopieren

**Zugriffsstatistik**

Gesamt:  
 Volltextzugriffe: 0  
 Metadatenansicht: 23

12 Monate:  
 Volltextzugriffe: 0  
 Metadatenansicht: 23

Details anzeigen

Abb. 8: [https://intr2dok.vifa-recht.de/receive/mir\\_mods\\_00002833](https://intr2dok.vifa-recht.de/receive/mir_mods_00002833)



Abb. 9: [https://intr2dok.vifa-recht.de/receive/mir\\_mods\\_00002833](https://intr2dok.vifa-recht.de/receive/mir_mods_00002833)





Abb. 10: Beispiel einer interaktiven Visualisierung mit Savegame-Funktion

The image shows a digital library page for a document titled 'Bewegungssequenz 1: Die lustige Tante'. The page has a dark header with navigation options like 'Blättern', 'Publizieren', and a search bar. A green success message 'Erfolgreich gespeichert!' is displayed at the top. The main content area includes the title, authors 'Mathieu, Christian' and 'Hug, Marius', and a 'Zitieren' (Cite) section. The 'Zitieren' section contains a citation form with a red arrow pointing to a 'Zitier-Link kopieren' button. Below this is a 'Zugriffsstatistik' (Access Statistics) section showing the number of full-text and metadata views for the document and its 12-month history.

**Zitieren**

Zitierform:  
Mathieu, Christian / Hug, Marius: Bewegungssequenz 1. Die lustige Tante, 2017.

Zugriffsstatistik

Gesamt:	Volltextzugriffe:	0
	Metadatenansicht:	0
12 Monate:	Volltextzugriffe:	0
	Metadatenansicht:	0

Details anzeigen

Abb. 11: Muster einer zitierfähigen Datei zur Rekonstruktion einer gespeicherten Bewegungssequenz



In diesem Zusammenhang können Installationen auf Basis hochflexibler Software-Frameworks wie Fedora<sup>110</sup> oder MyCoRe<sup>111</sup> als besonders geeignet gelten, zumal diese teilweise bereits als kostengünstige Hosting-Lösungen mit integrierten Multimediaviewern und Instrumenten zur Vergabe persistenter Identifikatoren verfügbar sind.<sup>112</sup> Demgemäß hat sich denn auch die Bibliothek der Technischen Universität Braunschweig dazu entschieden, ihre Sammlung historischer Ziehbilderbücher auf den Seiten ihres institutionellen Open Access-Repositoriums, einer MyCoRe-Instanz, zu präsentieren – allerdings lediglich als Zusammenschau von statischen Bilddigitalisaten sowie von präformierten Videoaufzeichnungen einzelner Bewegungssequenzen, mithin unter Verzicht auf interaktive Präsentationsmodi.<sup>113</sup>

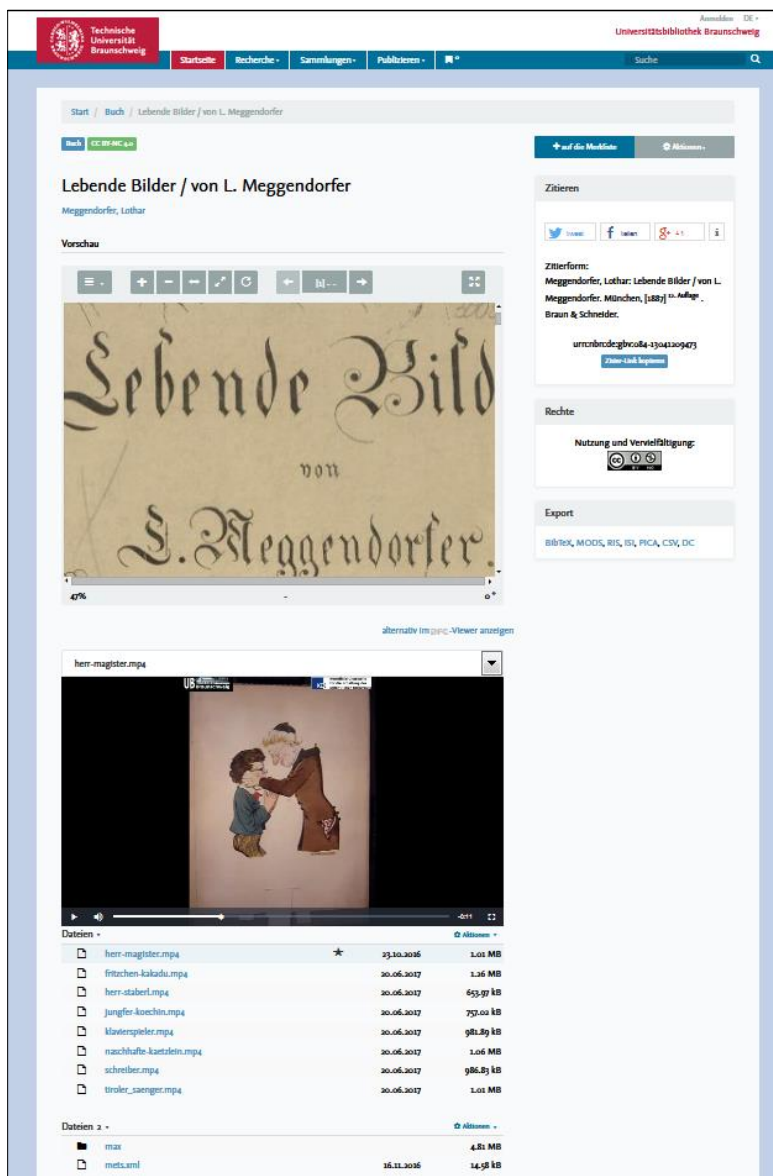


Abb. 12: [https://www.publikationsserver.tu-braunschweig.de/receive/dbbs\\_mods\\_00050711](https://www.publikationsserver.tu-braunschweig.de/receive/dbbs_mods_00050711)

<sup>110</sup> <http://fedorarepository.org/>.

<sup>111</sup> <http://mycore.de/>.

<sup>112</sup> So z.B. <https://www.gbv.de/Verbundzentrale/serviceangebote/reposis-repository-service>.

<sup>113</sup> [https://www.publikationsserver.tu-braunschweig.de/content/collections/videos\\_picture\\_books.xml](https://www.publikationsserver.tu-braunschweig.de/content/collections/videos_picture_books.xml).

## 6.2 Museale und kommerzielle Szenarien

Auch wenn das vorliegende Konzept auf die digitale Zugänglichkeit von Bewegungsbüchern und dynamischen Buchobjekte für Forschende fokussiert ist, legen gerade die zu diesem Zweck erzeugten interaktiven 3D-Visualisierungen das Fundament für zahlreiche museale wie kommerzielle Nachnutzungsszenarien. In diesem Zusammenhang ist einerseits an Augmented Reality-Versionen der replizierten Werke zu denken, die dem Publikum durch den Einsatz von mit maschinenlesbarem 2D-Code bedruckten Pappmodellen in Verbindung mit Augmented Reality-APIs wie etwa Vuforia<sup>114</sup> einen haptischen Eindruck des originalen Bewegungsbuchs vermitteln. Dabei könnten sowohl die angesprochenen Pappmodelle in den genauen Abmessungen des Originalwerks als auch geeignete Replikatate von Bewegungsbüchern – darunter z.B. Papierbühnen, Schablonenbücher sowie Buchobjekte mit Aufstellfunktion – zum Ausdruck mit Lasercuttern bzw. als Bastelbögen bereitgestellt werden.

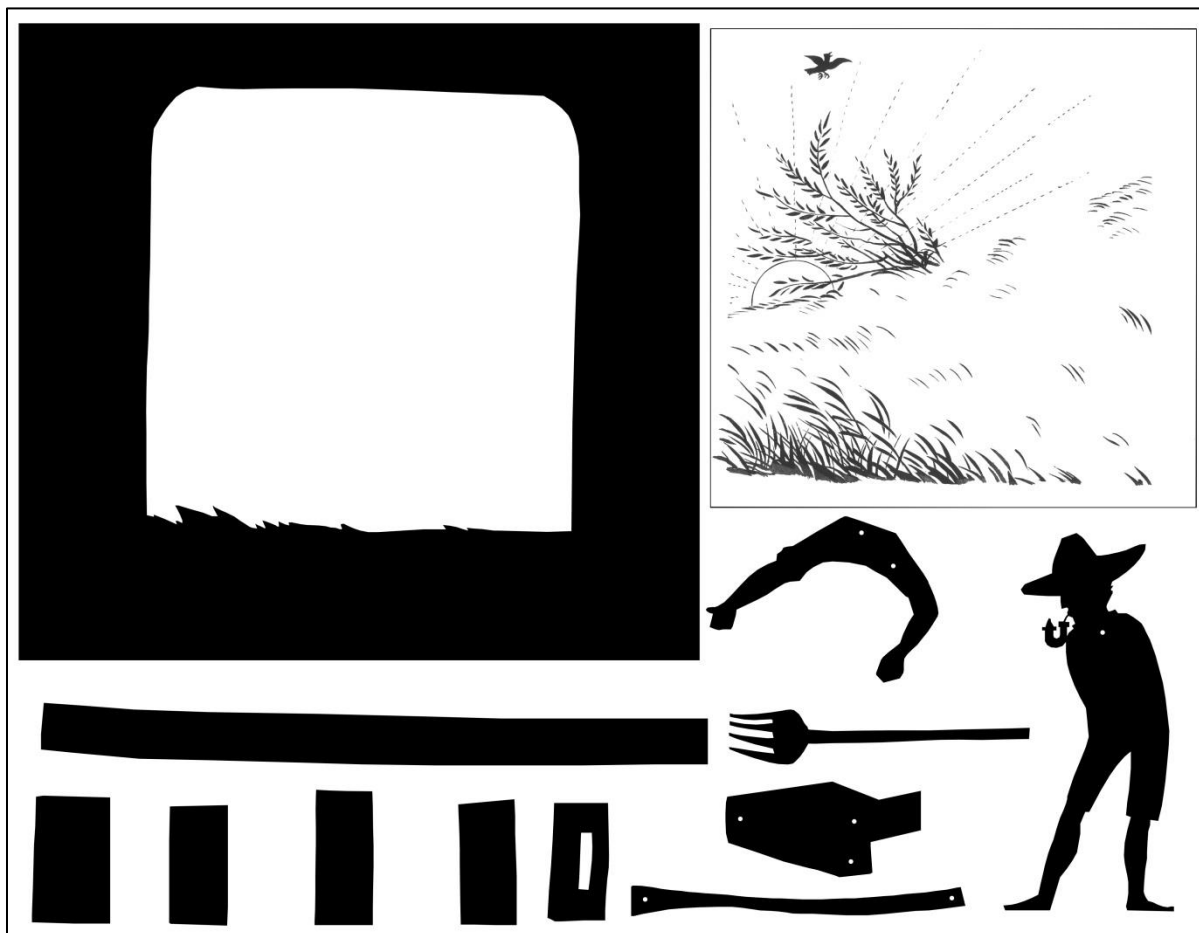


Abb. 13: Entwurf eines Bastelbogens von Lothar Meggendorfer: Der Bauer, aus: Bewegliche Schattenbilder, München, 1886. Staatsbibliothek zu Berlin, Kinder- und Jugendbuchabteilung, Signatur: 53 BB 500600-1 R.

<sup>114</sup> <https://www.vuforia.com/>.

Überdies zeigt gerade das im Rahmen eines Berliner Kultur-Hackathons prämierte Projekt *Bertuchs Bilderspiel*,<sup>115</sup> mit welcher Leichtigkeit sich Bücher mit Steckfiguren, aber auch andere ergodische Buchobjekte zu interaktiven Videospielen weiterentwickeln lassen – eine Perspektive, die im Übrigen für die hier in den Blick genommenen Spielbilderbücher im Kontext des von der Stiftung Preußischer Kulturbesitz koordinierten Projektverbunds Museum 4.0 näher exploriert werden soll. Auf den Webseiten dieser sechs Einrichtungen unterschiedlicher Größe umfassenden Projektkonsortiums werden denn auch bis Ende 2018 alle Ergebnisse des angesprochenen Kooperationsvorhabens im Open Access veröffentlicht, dem die oben erwähnten Prototypen digitalisierter historischer Spielbilderbücher zugrunde liegen.<sup>116</sup> Und schließlich eröffnet der Einsatz von Virtual Reality-Technologie zahlreiche Möglichkeiten nicht nur für die museums- bzw. bibliotheksdidaktische Vermittlung von Bewegungsbüchern und dynamischen Buchobjekten, sondern auch für deren Transformation zu Computerspielen – sei es in Form der Gamifizierung einer konkreten historischen Vorlage oder aber in der Adaption bzw. Neuinterpretation der ihr zugrundeliegenden Spielmechanik. Denn gerade die für diesen Konzeptentwurf herangezogenen Spielbilderbücher des späten 19. Jahrhunderts markieren einen zentralen, bislang allerdings kaum erkannten Meilenstein im Prozess der Herausbildung interaktiver ergodischer Medien, an dem sogar noch zeitgenössische Computerspiele wie z.B. *Tengami* (2014) orientiert sind, dessen Handlung sich auf den Seiten eines Pop-Ups entrollt.<sup>117</sup>

---

<sup>115</sup> [https://codingdavinci.de/projects/2017/bertuchs\\_bilderspiel.html#project-name](https://codingdavinci.de/projects/2017/bertuchs_bilderspiel.html#project-name).

<sup>116</sup> <http://www.museum4punkt0.de/>.

<sup>117</sup> Siehe dazu weiterführend Daniel Heck: „Level Up!“ und „Es war einmal“: Funktionen des Buchs in Computerspielen, in: Thomas Bendels u.a. (Hg.): *Playing in-between: Intermediale Aspekte zeitgenössischer Computerspielpraxis*, Glückstadt 2016, S. 120-134.