

# Von Prozessen und Schnittstellen

## Welchen Nutzen die Übertragung des Konzeptes des Digital Twin in den Kulturbereich speziell bei born-digital Kultur haben kann

Andreas Lange

EFGAMP e.V. (European Federation of Game Archives, Museums and Preservation Projects)

[lange@efgamp.eu](mailto:lange@efgamp.eu)

**Kurzdarstellung:** In seinem Beitrag diskutiert Andreas Lange die Anwendbarkeit des aus der Industrie stammenden Konzeptes des digitalen Zwillings auf den Kulturbereich. Dabei identifiziert er sowohl Möglichkeiten zu Missverständnissen als auch Gewinne, die vor allem jenseits des vorherrschenden, maßgeblich durch das Konzept der Digitalisate getragenen Diskurses liegen. So kann eine Auseinandersetzung mit dem Konzept des digitalen Zwillings im Bereich der genuin digitalen Kultur dazu dienen, die Besonderheiten von born-digital Kultur besser zu verstehen und systematischer zu fassen. Zur Veranschaulichung seiner Thesen wendet Lange das Konzept des Digital Twin auf das älteste populäre genuin digitale Kulturgut Computerspiele an und entdeckt dabei, dass das Konzept, zumindest teilweise, bereits seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich Anwendung in diesem Kulturbereich findet.

### 1. EINFÜHRUNG

Wenn man die Sinnhaftigkeit der Übertragung des aus der Industrie stammenden Konzeptes des Digital Twin in den Kulturbereich diskutieren möchte, scheint es eine Selbstverständlichkeit zu sein, die Spezifika dieses Konzeptes in den Blick zu nehmen. Allerdings ergibt bereits eine erste Recherche, dass dies keinesfalls so selbstverständlich ist. So überschrieb erst kürzlich die Fraunhofer Gesellschaft eine Presseerklärung [1], bei der sie eine Präsentation ihres 3D Scanners auf der Frankfurter Buchmesse bewirbt mit „3D scans as a digital twin“. Tatsächlich liegt hier ein Missverständnis vor, dass speziell bei der Übertragung des Konzeptes in den Kulturbereich nahe liegt. Dominiert doch in diesem anders als in der Industrie bereits seit Jahrzehnten ein Konzept der Digitalisierung, das in einem Digitalisat mündet. Hier liegt die Versuchung nahe, diesen schon etwas abgenutzten Begriff durch einen neuen, hipperen zu ersetzen, z.B. um das Geschäft anzukurbeln. Diese Vermutung wird auch durch eine weitere Aussage besagter Presseerklärung bestätigt: „The term digital twin has long been established in industrial applications. Making a digital replica of all

cultural assets should be a stated goal.“ Auch wenn klar ist, dass Presseerklärungen nicht unwesentlich durch die Marketingabteilungen beeinflusst sind, bringt diese doch das naheliegende Motiv auf den Punkt, ein Konzept mit dem Verweis auf eine Herkunft zu übernehmen, die in unserer Zeit als Quelle der Innovation gilt, um so zu suggerieren, dass der Kulturbereich hinterherhinkt. Dass dies aber lediglich dazu führt, das Ergebnis eines klassischen 3D Scans nicht mehr Digitalisat sondern Digital Twin zu nennen, ist trivial und geht an der Sache vorbei.

Schaut man sich die Genese des Digital Twin Konzeptes in der Industrie an, werden schnell die Besonderheiten des Konzeptes deutlich. Während der Begriff im Kulturbereich für eine Erweiterung des Konzeptes von Digitalisaten steht, erweitert er in der Industrie das dort schon lange etablierte Konzept der Simulation. Die Neuerung und Besonderheit eines Digital Twin besteht dabei in einer direkten Verbindung mit einem materiellen Ausgangssystem. Insofern ist es plausibel, dass das Konzept im Kontext des Internet of Things entstanden ist, da die in diesen Systemen zusammengeschalteten materiellen

Objekte per se bereits über digitale Schnittstellen verfügen. Die Ziel- und Aufgabenstellung der digitalen Nachbildung eines solchen Systems in Form eines digitalen Zwillinges ist dabei die Kontrolle und Analyse in Echtzeit, um das System so besser und schneller optimieren zu können. Wenn man den Aspekt der direkten Verbindung des Zwillinges zu einem System mit materiellen Komponenten weglässt, liegt eine herkömmliche Simulation vor, die im industriellen Kontext weitgehend den selben Zielen gewidmet ist, diese aber nicht so effektiv und schnell wie ein Digital Twin erfüllen kann. Wenn man also Konfusion bei der Anwendung des Konzeptes der digitalen Zwillinge im Kulturbereich vermeiden will, ist es unabdingbar die Frage zu stellen, welchen Sinn es im Kulturbereich haben kann, digitale Nachbildungen von Kulturgütern zu machen, die in Echtzeit mit ihren materiellen Vorbildern verbunden sind. Beim bisher vorherrschenden Konzept des Digitalisats ist diese Verbindung nur einmalig beim Zeitpunkt der Herstellung des Digitalisats vorhanden. Danach führen beide eine voneinander unabhängige Existenz.

Bevor ich dieser Frage weiter nachgehe, möchte ich auf einen weiteren Umstand hinweisen, auf den man stößt, wenn man sich der Genese des Begriffs Digital Twin anschaut. Tatsächlich stammt das Konzept gar nicht aus der klassischen, auf materielle Produkte und Systeme orientierten Industrie, sondern wurde, in einem anderen Bereich kommerziell höchst erfolgreich etabliert, der durchaus eine gewisse Nähe zum Kulturbereich hat. Den Digital Twin par excellence findet man nämlich als Datenprofil, das die Tec-Unternehmen von jedem von uns anlegen und verwerten. Werden diese doch permanent durch unsere Handlungen und Gedanken gespeist, so dass sie nicht nur helfen, uns als komplexe Systeme zu verstehen, sondern auch je nach Geschäftslogik und Verwertungsmodell Optimierungen vorzunehmen, indem unser Verhalten immer besser vorausgesagt und somit beeinflusst werden kann. Bei der Etablierung des Konzeptes der digitalen Zwillinge im Industriebereich wurde diese Herkunft des Konzeptes nicht nur benannt, sondern als zentrales Argument verwendet, warum es Sinn macht, das althergebrachte Konzept der Simulation um das des digitalen Zwillinges zu erweitern. So weist einer der

Protagonisten der Initiative, Colin Parris, Vize-Präsident der Forschungsabteilung von GE Software, 2015 ausdrücklich darauf hin [2], dass der Erfolg der Tec-Unternehmen, der auf ihrer Möglichkeit beruht, permanent Daten über uns zu sammeln und die daraus resultierenden Datenprofile höchst erfolgreich und vielfältig zu verwerten, auf die Industrie übertragen werden kann. Insofern erklärt sich auch der Bezug auf ein Lebewesen, der im Namen „Twin“ steckt. Rekurriert er doch einerseits auf die Herkunft des Konzeptes aus seiner Anwendung auf Menschen und stellt andererseits aus industrieller Sicht eine sinnvolle Abgrenzung von dem bisher vorherrschenden Modell der Simulation dar, das letztendlich in digitalen Maschinen mündet, die ohne wesentliche Verbindungen zur Außenwelt auf Basis von Annahmen und nicht in Echtzeit erhobenen Daten funktionieren.

Im Folgenden möchte ich zeigen, dass es dennoch Sinn machen kann, das Konzept auch auf den Kulturbereich zu adaptieren, auch wenn der Name Digital Twin im Hinblick auf das im Kulturbereich etablierte Konzept des Digitalisats zu Missverständnissen einlädt.

## **2. BEDEUTUNGSWECHSEL**

Folgt man der Idee einer Übertragung des Digital Twins Konzeptes vom Industrie- auf den Kulturbereich stellt sich als erstes die Frage, mit welchem Ziel dieser Einsatz im Kulturbereich erfolgen soll. In der Industrie haben digitale Zwillinge die Aufgaben der Kontrolle, Analyse und Optimierung von Systemen mit materiellen Komponenten in Echtzeit. Auch wenn es im Kulturbereich Anwendungen des Konzeptes mit diesen Aufgabenstellungen geben mag, scheint es mir plausibel anzunehmen, dass dies nicht die Hauptaufgabenstellungen im Kulturbereich sein werden. Vielmehr können wir vor allem bei den spezifischen kulturellen Herausforderungen des Bewahrens und Vermittelns sinnvolle Anwendungen erwarten, wie auch die Beschreibung der Aufgabenstellung dieser Konferenz nahelegt. Allerdings sollte uns dabei klar sein, dass sich bei einer veränderten Aufgabenstellung üblicher Weise auch das Konzept ändert. Im Kern betrifft das den Wesenszug von digitalen Zwillingen, eine Echtzeitverbindung zu ihren materiellen Ursprungssystemen zu besitzen. Auch wenn es durchaus denkbar ist, z.B.

historische Bauwerke mit Sensoren auszustatten und die so gewonnenen Informationen in eine digitale Nachbildung des Originals zu speisen, ist es doch zweifelhaft, ob vergleichbare Anwendungen eine Übertragung des Konzeptes rechtfertigen. Können wir doch mit in regelmäßigen Abständen stattfindenden Untersuchungen zu gleichen Erkenntnissen kommen, wobei der Aufwand der klassischen und nicht permanent in Echtzeit erfolgenden Kontrolle weniger aufwendig ist. Und um die Schäden abzusehen, die z.B. saurer Regen oder UV Licht an Kulturgütern hinterlassen werden, benötigen wir ebenfalls keine Echtzeitverbindung mit den Originalen sondern können dies wie bisher mit klassischen Simulationen leisten. Im Gegenteil müssen wir davon ausgehen, dass gerade im Bereich der Bewahrung gar kein Original mehr existiert, mit dem ein digitaler Zwilling verbunden sein könnte. Vielmehr übernimmt er in diesem Kontext die möglichst authentische Repräsentation des Originals, ganz so, wie das heute schon Digitalisate im Bereich der materiellen Kultur tun.

Insofern kann man festhalten, dass die veränderte Aufgabenstellung in einem anderen Kontext, eine der Wesenheiten des Digital Twin Konzeptes obsolet macht. Wenn ich in der Folge dem Versuch einer Übertragung trotzdem etwas Positives abgewinnen kann, so liegt das an einer anderen Eigenschaft der digitalen Zwillinge, die tatsächlich geeignet ist, die Aufgabenstellung der Bewahrung von Kultur besser zu beschreiben und mit einem so vertieften Verständnis bessere Ergebnisse zu erzielen.

### 3. PROZESSE

Um zu verstehen, wo der Nutzen sein kann, ist es sinnvoll, sich die Limitierungen anzuschauen, die mit dem vorherrschende Digitalisierungskonzept des Digitalisats einhergehen. Liegt diesem doch ein in unseren Kulturkreis traditionelles Verständnis zugrunde, nach dem Kultur wesentlich von materiellen Gütern repräsentiert wird. Doch stößt dieses Konzept vor allem im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung des Bereichs der immateriellen Kultur an seine Grenzen. Wird diese doch nicht nur von materiellen Objekten repräsentiert, sondern wesentlich durch Prozesse getragen, die sich nur schwer durch ein Digitalisat fassen lassen. Hier können digitale Zwillinge mit ihrer Fokussierung auf

die Nachbildung von Prozessen tatsächlich einen wichtigen Beitrag leisten. Leuchtet es doch so auch ein, warum eines der meistgenannten Anwendungsgebiete von digitalen Zwillingen im traditionellen Kultursektor die Nachbildung musikalischer Aufführungen ist. Handelt es sich doch bei ihnen um Prozesse, die nur im Augenblick ihrer Aufführung authentisch erlebt werden können. Je besser es gelingt, den Kontext der Aufführung z.B. in Gestalt der Akustiken spezifischer Konzerträume nachzuempfinden, desto besser sind die Möglichkeiten der Bewahrung und Vermittlung dieser Prozesse. Von digitalen Zwillingen wird erwartet, dass mit ihrer Hilfe das flüchtige Musikerlebnis besser erhalten werden kann, als dies ein klassisches Digitalisat (z.B. CD) in der Lage ist.

Tatsächlich sehe ich in dieser Verschiebung der Aufmerksamkeit von materiellen und damit objekthaften Kulturrepräsentanzen auf performative und prozessuale Kulturpraxen den Hauptgewinn in der Debatte. Vor allem im wachsenden Bereich der genuin digitalen Kultur ist diese Erweiterung des Blickes unabdingbar, um die kulturellen Besonderheiten besser zu verstehen und damit bewahren und vermitteln zu können. Anhand der ältesten born-digital Massenkultur, den Computerspielen, möchte ich den Nutzen einer Erweiterung des Digitalisat-Konzeptes deutlich machen. Dass dieser Gedankengang zu der Erkenntnis führt, dass das Konzept des digitalen Zwillinges, wenn auch unter dem anderem Namen Emulatoren, bereits seit Jahrzehnten erfolgreich im Bereich der genuin digitalen Kultur angewendet wird, überrascht dabei zwar auf den ersten Blick, kann aber vielmehr als Hinweis auf die Plausibilität einer Übertragung verstanden werden.

Denn tatsächlich kann man Emulatoren mit einigem Recht als digitale Zwillinge eines materiellen Ausgangssystems, dem jeweiligen meist historischem Computersystem verstehen. Denn anders als beim klassischen Simulationskonzept, bei dem ein System möglichst eins zu eins nachgebildet wird, konzentriert sich der Emulator auf eine bestimmte Funktionalität. Authentizität wird nicht über die exakte Simulation aller in einem Computersystem vereinten Teile hergestellt, sondern über Bewahrung von Performanz. Denn tatsächlich ist es den reinen

Computersimulationen nicht möglich, das zu bewahrenden born-digital Werk wie in unserem Falle dem binary des Games in der gleichen Geschwindigkeit wie die des originalen System auszuführen, da die authentische Nachempfindung des originalen Rechners ein Vielfaches seiner Rechenzeit benötigt. Emulatoren hingegen erheben nicht den Anspruch, ein original Computersystem authentisch nachzubilden, sondern sehen ihre Aufgabe in der Zurverfügungstellung einer Nachempfindung des originalen Systems, das eine authentische Aus-/ Aufführung des zu bewahrenden Kulturguts ermöglicht. Ihr Ziel ist also wie bei digitalen Zwillingen Prozesse (runtime environments) und keine Objekte abzubilden.

Darin kann man Emulatoren durchaus mit der Nachbildung spezifischer Konzerträume mit deren Akustiken vergleichen. Stellen doch beide Aufführungsräume dar, die zwar in unserem traditionellen Kulturverständnis kein wesentlicher Bestandteil des Werkes selber sind, ohne den dieses aber auch nicht existieren kann. Insofern würde es uns komisch vorkommen, die digitale Nachempfindung eines Konzertraumes als dessen Digitalisat zu bezeichnen. Es offenbart sich hier eine Inkompatibilität des Digitalisat-Konzeptes mit prozessualen Kulturerscheinungen, unter der auch die Bewahrung unserer born-digital Kultur leidet. Denn auch Emulatoren können kaum treffend als Digitalisate historischer Computersysteme bezeichnet werden.

Der Vergleich von der Nachbildung von Konzerträumen und Computersystemen bringt mich aber auch noch zu einem anderen Nutzen speziell für den Erhalt genuin digitaler Kultur, den man der Diskussion abgewinnen kann.

#### **4. SCHNITTSTELLEN**

Wo kulturelle Prozesse sind, sind auch Schnittstellen. Denn ohne Schnittstellen wären wir nicht in der Lage die Prozesse wahrzunehmen und an ihnen zu partizipieren. Tatsächlich kann und muss man einen Konzertraum auch als Schnittstelle verstehen. Nur über sie kann die Musik vom Ort ihres Entstehens zu uns und damit zur Wahrnehmung gelangen. Je nach Ausgestaltung der Schnittstelle ist das musikalische Erlebnis ein anderes.

Im Bereich genuin digitaler Kultur wird der Aufführungsraum wesentlich durch das Computersystem gebildet, ohne das das Werk weder aufgeführt, noch verstanden werden kann. Während ein Notenblatt auch jenseits einer Aufführung nachvollziehbaren Sinn enthält, bleibt das born-digital Werk ohne ausführendes Computersystem eine bedeutungslose Reihung von Nullen und Einsen. Insofern ist also im Bereich der born-digital Kultur eine wesentlich höhere Abhängigkeit des Werks und seines Erlebens von den Schnittstellen gegeben als das bei nicht digitalen Kulturpraktiken der Fall ist. Die Abhängigkeit ist dabei so hoch, dass meiner Meinung nach die Frage gerechtfertigt ist, ob es nicht Sinn macht, die Schnittstellen als integralen Bestandteil des Werks zu begreifen, zumal die Schnittstellen im Bereich der born-digital Kultur oft deutlich fragiler und weniger langlebig sind als bei nicht digitalen Kulturpraktiken. Während wir auch heute noch in hunderte Jahre alten Konzertsälen Musik erleben können, beträgt die angenommene Lebensdauer von Computersystemen nur rund vier Jahrzehnte. Hinzu kommt die hohe Komplexität von Computersystemen, die eine Nachempfindung in Hardware wesentlich unwahrscheinlicher erscheinen lässt als die materielle Nachbildung von Schnittstellen nicht digitaler kultureller Prozesse.

Die Betrachtung der Schnittstellen macht auch deutlich, dass die Diskussion um Originalität und Authentizität keineswegs abwesend im Bereich der genuin digitalen Kultur ist. Auch wenn man annehmen sollte, dass dort, wo die Begriffe Original und Kopie obsolet geworden sind, weil ein digitales Werk permanent veränderbar ist und ohne Verluste beliebig oft kopiert und werden kann, zeigt der Blick auf Computerspiele deutlich, dass die Diskussion um Authentizität auch hier intensiv geführt wird. Klassische Fragestellungen sind z.B.: Ist es erlaubt, einen Röhrenmonitor in einem Videospieleautomaten gegen einen TFT-Monitor auszutauschen? Wie verändert sich das Spielgefühl, wenn man bei einem emulierten Game auf einem PC nicht mehr den original Joystick hat? Und woran erkenne ich, dass bei dem emulierten Spiel die Spielgeschwindigkeit oder die Farben noch die selben sind wie früher?

Wie wir sehen, beziehen sich all diese Fragen auf Schnittstellen, die es den Spielern

erlauben, die Aufführung des Werkes zu erleben und mitzugestalten. Da es sich um dynamische Schnittstellen wie das ausführende Computersystem handelt, kann man auf Basis des hier Dargestellten zu dem Ergebnis kommen, dass gerade im Bereich der genuin digitalen Kultur mit ihren engen Bezügen von Werk und Schnittstellen eine Erweiterung des Digitalisat-Konzeptes durch eines, das Prozesse nachempfindet, nutzbringend ist.

## 5. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Auch wenn ich wie gezeigt bei einer Übertragung des Digital Twin Konzeptes in den Kulturbereich vor allem im Bereich der Bewahrung genuin digitaler Kultur einige nutzbringende Aspekte abgewinnen kann, ist dies doch weniger der Passgenauigkeit des Konzeptes als eher den Limitierungen der bisher vorherrschenden Strategien geschuldet, born-digital Kultur präzise zu beschreiben und auf dieser Basis tragfähige Erhaltungskonzepte zu erstellen. Zusätzlich habe ich einige Aspekte genannt, in der das Konzept des Digital Twins nicht nur geeignet ist, bei einer Übertragung in den Kulturbereich Missverständnisse zu verursachen, sondern durch eine geänderte Aufgabenbeschreibung auch grundlegende Wesenszüge wie die direkte Koppelung mit einem materiellen Ursprungssystem zu verlieren. Denn auch, wenn ich Emulatoren als digitale Zwillinge bezeichne, trifft dies doch nur teilweise und vor allem in Abgrenzung zu den in der Industrie etablierten Konzept der Simulation zu. Eine direkte Koppelung mit einem materiellen System haben und benötigen sie hingegen nicht. Diese findet ähnlich wie bei der Anfertigung eines Digitalisats bei der Entstehung statt, ist danach aber nicht mehr notwendig, da wir ja davon ausgehen müssen, dass es in absehbarer Zeit keine funktionierenden Originalsysteme mehr geben wird.

Mein Ansatz ist also wesentlich ein praktischer, indem ich eine Dynamik dankbar aufgreife, die geeignet ist, uns auf bestehende Limitierungen hinzuweisen, auch wenn ich das eigentliche Ziel, das konkrete Konzept des Digital Twin im Kulturbereich anzuwenden, eher skeptisch sehe.

Vielmehr sollten wir selbstbewusst genug sein, uns von einer gerne im Marketingprech

daherkommenden Fixiertheit auf (Tec-) Industrieinnovationen zu emanzipieren und Lösungen anzustreben, die von unseren Bedürfnissen ausgehen. Dass dabei die korrekte Beschreibung unserer Bedürfnisse an erster Stelle stehen muss, hoffe ich in diesem Beitrag mit meinem Verweis auf born-digital Kultur deutlich gemacht zu haben. Tatsächlich sehe ich hier dringenden Handlungsbedarf. Denn dass die Digitalisierung unserer Lebensbereiche einem kulturellen Wandel mit sich bringt, der in seiner Tragweite und Geschwindigkeit einmalig in der Menschheitsgeschichte ist, ist ebenso wenig zu leugnen, wie die sich daraus ergebende Konsequenz, dass es eine der wichtigsten Aufgaben der Kulturinstitutionen ist, diesen Wandel umfassend und präzise zu beschreiben und auf dieser Basis nacherlebbar zu machen.

Dass die bereits erwähnten Datenprofile unserer selbst den Ursprung des Digital Twin Konzeptes darstellen, kann dabei vielleicht als Wink mit dem Zaunpfahl verstanden werden. Spricht doch vieles dafür, gerade im Kulturbereich den digitalen Zwilling in Form des Datenprofil von individuellen Menschen nutzbringend aufzugreifen. Relevanz entwickelt diese Idee vor dem Hintergrund der Verschiebung unserer Aufmerksamkeit von einem materiellen zu einem immateriellen Kulturverständnis, das wesentlich durch unsere menschlichen Äußerungen geprägt ist.

Zwar mag es uns noch befremden, diese auf kommerzielle Verwertung hin angelegten und verwendeten digitalen Zwillinge unserer selbst als kulturellen Vorgang zu begreifen. Doch hat auch diese Ausprägung des Konzeptes bereits ihren Weg in den Kulturbereich gefunden, was ein weiterer Blick auf die Gamingkultur zeigt. So werden beim Spielen bereits seit längerem Spielerprofile angelegt, in denen nicht nur die Eingaben über die klassischen Eingabeschnittstellen sondern jede Form von Spielhandlung ausgewertet werden. Während diese Profile traditionell dazu dienen, z.B. den Schwierigkeitsgrad automatisiert an die individuellen Fähigkeiten der Spieler anzupassen, dienen sie heute ganz im Sinne eines digitalen Zwillings z.B. im Rahmen von Onlinespielen dazu, Spielsystem und Spieler in Echtzeit permanent zu evaluieren und je nach Zielstellung zu verändern und zu beeinflussen. Bereits alltagstauglich vorliegende innovative Schnittstellen wie Eye-Tracking und EEG-

Hauben lassen ahnen, wie komplex und direkt zukünftig die Verbindungen zwischen uns und den uns umgebenden digital gestützten Umwelten sein werden.

Wie diese technischen Möglichkeiten und diese Vorgehensweise jenseits kommerzieller Interessen auch kulturell nutzbar gemacht werden können, muss Gegenstand weiterer Beiträge sein. Doch möchte ich meinen nicht beenden, ohne mit einem abermaligen Blick auf Emulatoren eine erfolgreich Übertragung eines aus der Industrie stammenden Konzeptes auf den Kulturbereich zu benennen. Dienten Emulatoren doch ursprünglich in der IT Industrie dem Zweck, Programmierern ohne das physische Vorhandensein eines Rechners zu ermöglichen, bereits Programme für diesen zu entwickeln. Vor allem im Augenblick der Markteinführung eines Systems ist dies wichtig, da dann auch immer bereits schon eine entsprechende Anzahl von Anwendungen benötigt wird. Emulatoren als Bewahrungswerkzeuge für genuin digitale Kultur einzusetzen ist hingegen wesentlich eine Erfindung der Retro-Gamer Community, die das Emulatoren Konzept damit quasi zweckentfremdet hat, ohne allerdings dessen Definition substantiell geändert zu haben.

## **6. REFERENZEN**

[1] Fraunhofer Presseerklärung 2.10.2018 (<https://www.igd.fraunhofer.de/en/press/news/3d-scans-digital-twin-fraunhofer-igd-arts>)

[2] <https://www.smartindustry.com/articles/2015/asset-optimization-courtesy-of-digital-twin/>