

Digitalisierung von Kulturgütern

Themenkurzprofil Nr. 46 | Sonja Kind | Mai 2021

Die Digitalisierung von Kulturerbe bezieht sich prinzipiell auf alle materiellen (bewegliche oder unbewegliche) sowie immateriellen Güter. Materielle Kulturgüter finden sich meist als Bestände in Gedächtnisinstitutionen wie Archiven, Bibliotheken und Museen. Oder es handelt sich um Denkmäler und Gebäude (Kirchen, Klöster, Schlösser etc.). Immaterielle Kulturgüter umfassen u.a. Sprache, Bräuche, Musik, Tänze, Rituale oder Feste.

Mittels digitaler Technologien werden Kulturschätze bewahrt, restauriert, erforscht und den Menschen online oder auch vor Ort – etwa komplementär zu den physischen Originalen – zugänglich gemacht. 3-D-Modellierungen helfen bei der Rekonstruktion, wenn beispielsweise durch Katastrophenfälle (z.B. die durch Kriegshandlungen zerstörten antiken Tempel im syrischen Palmyra oder der Großbrand in der Kathedrale Notre-Dame) Kulturgüter verloren gehen.

Die Plattform „Europeana“ arbeitet gemeinsam mit Archiven, Bibliotheken und Museen aus Europa daran, den digitalen Zugang zu kulturellen Inhalten sowie deren Nutzung zu erleichtern. Dabei fungiert sie als übergeordnete Plattform, in die Inhalte von nationalen oder regionalen – meist öffentlichen – Institutionen als Metadaten übernommen werden; die digitalisierten Werke, die sogenannten Digitalisate, verbleiben auf den Servern der angeschlossenen Institutionen. In Deutschland übernimmt eine vergleichbare Aufgabe das Gemeinschaftsprojekt von Bund, Ländern und Kommunen, die Deutsche Digitale Bibliothek (DDB), über die das kulturelle Erbe Deutschlands im Internet zugänglich gemacht und auch mit der „Europeana“ vernetzt wird. Neben staatlichen Akteuren engagiert sich im privaten Sektor vor allem das Technologieunternehmen Google mit seinen Projekten „Google Books“ sowie „Google Art & Culture“ bei der Digitalisierung des Kulturerbes.

Gegenwärtig ist ein nur geringer Prozentsatz der Kunstgegenstände und Kulturgüter in den vorhandenen europäischen Sammlungen digitalisiert. Am weitesten fortgeschritten ist die Digitalisierung von Schriftstücken und Druckwerken. Archive und Museen liegen bei der Digitalisierungsquote geschätzt bei durchschnittlich unter 1 % ihres Bestands.

Mehrwerte der Digitalisierung bestehen u.a. in einer insgesamt größeren Zugänglichkeit zu Kulturgütern, ihrer neuartigen Erlebbarkeit, der Zusammenführung weltweit verstreuter Objekte etc. Teilhabe und Inklusion sollen mit der Digitalisierung vergrößert und neue Zielgruppen erschlossen werden. Für die Wissenschaft ergeben sich durch digitale Zugänge neue Möglichkeiten der Forschung.

Wesentliche Herausforderungen bestehen in einer dauerhaften Finanzierung der Digitalisierungsbestrebungen und einer Vereinfachung der komplizierten Urheberrechtssituation. Die öffentliche Zugänglichmachung auf Webseiten erfordert die Zustimmung der Urheberin bzw. des Urhebers oder der Rechteinhabenden. Der damit verbundene große Aufwand erschwert die Digitalisierung großer Sammlungen. Wenn es um die dauerhafte Bewahrung der digitalen Kulturgüter geht, stellen sich Fragen der Langzeitspeicherung (Medien und Datenformate).

Hintergrund und Entwicklung

Als Kulturgut gilt „etwas, was als kultureller Wert Bestand hat und bewahrt wird“ (Duden o.J.). Die Begriffe Kulturerbe oder auch Kulturgüter werden in der öffentlichen Debatte weitgehend synonym gebraucht (Ernst 2018, S.689). Beispiele für kulturelles Erbe sind Zeugnisse menschlicher

Kultur, die in ein kollektives Gedächtnis eingehen. Dabei kann es sich um Gemälde oder Romane aus der Hochkultur genauso wie um Objekte aus dem Alltag handeln, welche Entwicklungen aus der jeweiligen Zeit vergegenwärtigen (beispielsweise Flugblätter oder Zeitschriften). Zum kulturellen Erbe zählen auch Filme, Musik oder Computerspiele (Fehrenbach 2017). Darunter fallen ebenso industrielle Güter und 2020 ist auch genuin digitale Kultur (zum Beispiel Video- oder Computerkunst) in die Liste des immateriellen Kulturerbes der UNESCO aufgenommen worden (Kopka/Lange 2020).

Von der Forschung in die Praxis

Kulturgüter sind gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 10 des Gesetzes zum Schutz von Kulturgut (Kulturschutzgesetz – KGSG) „jede bewegliche Sache oder Sachgesamtheit von künstlerischem, geschichtlichem oder archäologischem Wert oder aus anderen Bereichen des kulturellen Erbes, insbesondere von paläontologischem, ethnographischem, numismatischem oder wissenschaftlichem Wert“.

Kulturgüter sind in der Regel von archäologischer, geschichtlicher, literarischer, künstlerischer oder wissenschaftlicher Bedeutung (Kasten). Darüber hinaus spielen materielle und immaterielle Kulturgüter für das Selbstverständnis, den sozialen Zusammenhalt und die Zukunftschancen von Gesellschaften eine herausragende Rolle (Hilgert 2017). In Deutschland wird der Umgang mit Kulturgut vom KGSG in den Bereichen des Abwanderungsschutz, der Einfuhrkontrolle und des Handels sowie der Rückgabe von Kulturgütern geregelt. Gegenstand ist Kulturgut, das in Deutschland im genannten Sinne für die kulturelle Identität des Landes als besonders wichtig eingestuft wird (Die Beauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien 2016).

In der Vergangenheit war der interaktive Zugang zum kulturellen Erbe im Wesentlichen über den Besuch vor Ort möglich; darüber hinaus konnten kulturelle Güter in erster Linie in Form von Katalogen bzw. Büchern, Fotos oder analogen Reproduktionen (Abgüsse, Nachbauten dreidimensionaler Objekte, Nachdrucke von Gemälden etc.) erfahren werden. Mit der Digitalisierung wird die Zugänglichkeit zu Kulturgütern zusätzlich zu den bestehenden Angeboten zeit- und ortsunabhängig möglich (Deutscher Kulturrat e.V. 2016). Da von der unmittelbaren Wirkung des Originals auf die Besucherinnen und Besucher ein einzigartiger Effekt ausgeht, sollen die digitalen Exponate in der Regel den Besuch vor Ort nicht ersetzen, sondern ergänzen. Der komplementäre Nutzen ergibt sich, indem

- „zu einzelnen Objekten umfassendere Informationen online bereitgestellt werden;
- Objekte in mehreren Konstellationen zusammengefügt und dadurch aus verschiedenen Perspektiven erhellt werden;

- Objekte online präsentiert werden, die aus konservatorischen Gründen nicht oder nur für kurze Zeit gezeigt werden können;
- Objekte aus dem Magazinbestand vorgestellt werden, für die in der realen Ausstellung gar kein Raum zur Verfügung stände;
- Objekte digital zusammengeführt werden, die physisch weit verstreut sind und unter Umständen für reale Ausstellungen nicht zusammengeführt werden können,
- abgelaufene Ausstellungen online dokumentiert und zugänglich bleiben“ (Hagedorn-Saupe/Schweibenz 2015, S.48).

Wesentliche **Ziele** der Digitalisierung von Kulturerbe bestehen somit in der Bewahrung, Zugänglichmachung und Weitergabe des materiellen und immateriellen Kulturerbes in digitaler Form (Deutscher Kulturrat e.V. 2016). Von den Kulturgütern werden maschinenlesbare **Digitalisate** erzeugt. Dabei handelt es sich um Digitalisierungen analoger Exponate wie Bücher, Archivalien, Gemälde oder Skulpturen, Tondokumente, Fotos oder Filmmaterial inklusive genuin digital erzeugter Daten (Hauck 2020b). Die ersten Aktivitäten zur Digitalisierung von Kulturerbe reichen bereits mehr als 20 Jahre zurück, als die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) 1997 damit begann, die Digitalisierung von Buchbeständen zu fördern (Klaffki et al. 2018b). Seit der Jahrtausendwende zeichnen sich immer mehr Entwicklungen zur Digitalisierung von Kulturerbe ab.

Digitalisate von Kulturgütern

Bei der Digitalisierung werden digitale Repräsentationen des Originals erzeugt, zusätzlich werden die Objekte mit Metadaten versehen oder die digitalen Daten weiterverarbeitet (z.B. Volltexte aus Bilddigitalisaten generiert [„optical character recognition“]; Klaffki et al. 2018a, S.18). Die Ausgangsmaterialien sind text- oder bildbasiert bzw. auditiv oder audiovisuell. Darüber hinaus gibt es Digitalisate von 3-D- oder multimedialen Objekten. **Textbasierte Digitalisate** sind digitale Repräsentation analoger Textdaten, wodurch diese für eine maschinenlesbare Volltextsuche zugänglich werden (Klaffki et al. 2018a, S.18f.). **Bildbasierte analoge Materialien** können beispielsweise Karten, Pläne, Fotos und Plakate sein oder auch digitale Repräsentationen von analogen 3-D-Objekten wie Denkmäler oder Gebäude. Bei der bildbasierten Digitalisierung ergeben sich aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsmaterialien höhere Anforderungen als bei der textbasierten, z.B. in Bezug auf Dateiformate, Auflösung, Farbigkeit oder Scanvorgänge (Klaffki et al. 2018a, S.20). Digitalisierungen von **auditiven und audiovisuellen** Materialien erfordern ebenfalls spezifische technische Anforderungen (Klaffki et al. 2018a, S.21), die meist nicht von den bestandsführenden Institutionen selbst, sondern von externen Dienstleistern erfüllt werden können. Bei 3-D-Objekten werden digitale Repräsentationen der Objekte erschaffen, die anschließend weiterverarbeitet werden (Klaffki et al. 2018a, S.26). Alle Digitalisate



können mit Meta- sowie weiteren Daten (z.B. Annotationen, Übersetzungen) angereichert werden.

Zur Übertragung der analogen Objekte in Digitalisate kommen unterschiedliche Hard- und Softwaretechnologien zum Einsatz, wie z.B. Digitalkameras, Dokumenten- und 3-D-Laserscanner, GPS, geografische Informations- und Fernerkundungssysteme, Drohnentechnologie, künstliche Intelligenz (KI) oder Bilderkennungssoftware (Zhou et al. 2012). Mit dem am Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (Fraunhofer IGD o.J.) entwickelten 3-D-Scanner entstand die weltweit erste 3-D-Scanstraße für eine Massendigitalisierung von kulturellen Sammlungsobjekten. Bei der Herstellung von Digitalisaten werden gemäß technischer Verfügbarkeit auch aufwendige Verfahren wie hochauflösende Tomografie eingesetzt, um beispielsweise das Innere von Kulturgütern zerstörungsfrei zu erforschen und zugänglich zu machen, wie etwa im Falle von jüngst aus der Ostsee geborgenen Chiffriermaschinen (Klohn 2021).

Für die Erstellung von Digitalisaten der einzelnen Ausgangsmaterialien ergeben sich jeweils unterschiedliche Digitalisierungsklassen, z.B. unterschiedlich angereicherte Volltexte, Digitalisate oder Bild-/Tonaufnahmen. Nach den Empfehlungen eines sich mit digitalen Forschungsinfrastrukturen in Kunst und Geisteswissenschaften befassenden Stakeholdergremiums können für Digitalisate übergreifend und medienunabhängig die folgenden Digitalisierungsebenen beschrieben werden:

- Erschließung der Objekte mittels Metadaten,
- Erstellung von digitalen Repräsentationen,

- Erstellung von prozessierbaren Daten,
- Anreicherung der prozessierbaren Daten mittels Normdaten, strukturierten Klassifikationen und Annotationen.

Zudem werden die folgenden Anforderungen für digitalisierte Kulturgüter formuliert:

- persistente und eindeutige Referenzierbarkeit mittels IDs,
- Maschinenlesbarkeit und Prozessierbarkeit über standardisierte Schnittstellen,
- Versionsfestlegung von neuen Fassungen und Zusammenstellungen,
- Angabe von eindeutigen Lizenz- und Nutzungsangaben – sofern rechtlich möglich im OpenAccess,
- Dokumentation der Digitalisierungsklassen (Klaffki et al. 2018a, S.22).

Neben der möglichst universellen Zugänglichkeit und Nutzbarkeit digitalisierter Kulturgüter und vor dem Hintergrund, dass immer mehr Kulturgüter, wie etwa Filme, Musik etc., genuin digital entstehen, kommt der Speicherung der digitalen Inhalte eine besondere Bedeutung zu. Dies gilt insbesondere für die Langzeitarchivierung. Dabei bestehen noch keine Erfahrungen über die Bewahrung digitaler Artefakte über lange Zeiträume von 50 Jahren und mehr (Eibl et al. 2015). Gängige digitale Speichermedien haben eine physische Haltbarkeit von Jahren oder einigen Jahrzehnten. Mit speziellen DVDs wie der Millennial Disc (M-Disc™) stehen Speichermedien zur Verfügung, die gemäß Simulationen eine physische Haltbarkeit von bis zu 1.000 Jahren erreichen können (Svreckek 2009), wobei diese aber durch ungünstige Bedingungen wie Wärme und/



oder Feuchtigkeit stark reduziert wird (Perdereau 2012). Neben der physischen Haltbarkeit stellt sich das Problem der Lesbarkeit und Reproduzierbarkeit der Speicherformate. Der Blick auf zurückliegende Entwicklungen – z.B. das Verschwinden von Floppy Disk, DAT-Bändern, Minidisc® etc. – macht deutlich, dass binnen relativ kurzer Zeiträume die gespeicherten und physikalisch mitunter völlig intakten Daten nicht mehr nutzbar sind, da weder die entsprechenden Lesegeräte vorhanden sind noch ggf. die Speicherformate weiterhin verwendet werden. Die Datenhaltung auf Servern in mehrfach redundanten Clouds und die regelmäßige – automatisierte – Umwandlung in aktuelle Datenformate kann dieses Problem womöglich lösen. Die Bedeutung der Haltbarkeit von Digitalisaten relativiert sich unter Umständen, da die Originale im Regelfall fortbestehen oder aber verschiedene (dezentrale) Kopien von Digitalisaten (dies kann insbesondere für genuin digitale Kulturgüter gelten) existieren.

Status quo der Digitalisierung von Kulturgütern

Die Erfassung des Digitalisierungsstands von Kulturgütern ist insgesamt lückenhaft, da es auch auf Basis von eigens durchgeführten Befragungen und Studien lediglich möglich ist, eine Abschätzung von Größenordnungen vorzunehmen. Im Einzelnen ist es unklar, was „digitalisiert“ in Bezug auf Zugänglichkeit und Qualität der Daten bedeutet (Klaffki et al. 2018a, S.6). Grundsätzlich ist die Digitalisierung in Bibliotheken in Deutschland am weitesten fortgeschritten und bezieht sich auf Dokumente seit dem Mittelalter bis zum 20. Jahrhundert. Treiber waren die Bemühungen zur Digitalisierung des aufbewahrten urheberrechtsfreien Kulturguts, die insbesondere durch die DFG gefördert wurde. Eine Digitalisierung der Werke ab 1913 steht aufgrund bestehender Urheberrechte noch weitgehend aus (Klaffki et al. 2018a, S.7 ff.).

Bei Archiven ist der Umfang der Digitalisierung geringer, zudem zeigt sich ein heterogenes Bild. Einzelne Archive wie das Landesarchiv Nordrhein-Westfalen planen, bis 2025 5 % des Bestands zu digitalisieren. Schätzungen zufolge liegt der bundesweit digitalisierte Bestand des gesamten Archivguts noch unter 1 % (Klaffki et al. 2018a, S.10). Ebenso ist der Umsetzungsstand bei Museen schwer einzuschätzen und liegt vermutlich auf ähnlich niedrigem Niveau. Mittlerweile hat etwa ein Fünftel aller Museen in Deutschland mit der elektronischen Erfassung begonnen (Klaffki et al. 2018a, S.10 f.). Inzwischen dürfte der digitalisierte Bestand zwar größer als in der Studie von 2018 beschrieben sein, aktuellere Zahlen liegen jedoch nicht vor.

Politischer Rahmen und Maßnahmen

Die Digitalisierung von Kulturerbe findet sich als ein Schwerpunkt in der „Digitalen Agenda 2014–2017“. Darin formuliert die Bundesregierung verschiedene Ziele, um „Deutschland zu einem digitalen Kulturland“ weiterzuentwickeln. Diese umfassen die Verbesserung der digitalen Zugänglichkeit von kulturellem Erbe sowie die Weiterentwicklung von technischen Lösungen und Standards zur Digitalisierung von Kulturgütern. Darüber hinaus sollen, soweit es urheberrechtlich zulässig ist, digitalisierte Kulturgüter und ihre Metadaten offen und unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden sowie der Ausbau der „Deutschen Digitalen Bibliothek“ (DDB) weiter vorangetrieben werden (BMWi et al. 2014, S.19). Auch im Koalitionsvertrag aus dem Jahr 2018 wird eine umfassende Digitalisierungsstrategie des Bundes für die Kultur angekündigt (Die Regierungsparteien 2018, S.165). In der im Jahr 2021 veröffentlichten Datenstrategie der Bundesregierung werden eine verstärkte Digitalisierung von Bibliotheks- und Archivbeständen sowie Filmdatenbanken und eine Stärkung des öffentlichen Zugangs zur Arbeit und zu den Werken kultureller Institutionen genannt. Zudem werden Mittel für die DDB in Aussicht gestellt (Bundesregierung 2021, S.55).

Der Deutsche Kulturrat (2016) als Spitzenverband der Bundeskulturverbände hat in seiner Stellungnahme die Bedeutung der Digitalisierung des kulturellen Erbes unterstrichen und Anforderungen an die Digitalisierung formuliert. Diese beziehen sich u.a. auf übergreifend gültige technische Standards, Mindestanforderungen an Metadaten, die Entwicklung von Techniken zur Digitalisierung, die Vermeidung von Doppeldigitalisierung sowie die Gewährleistung von Urheber- und Nutzungsrechten und den sorgfältigen Umgang mit bzw. den Erhalt von Originalen.

Auf europäischer Ebene wurde 2018 „Eine neue europäische Agenda für Kultur“ verabschiedet, in dem die Digitalisierung von Kulturerbe ein Schwerpunkt ist. Maßnahmen sind u.a. ein Onlineverzeichnis europäischer Filme, die Einrichtung eines Netzwerks zur Unterstützung des digitalen Wandels und die Förderung der europäischen Plattform für digitalisierte Kulturgüter „Europeana“ (EK 2018). In Ergänzung zu diesen Bemühungen unterzeichneten 26 euro-

päische Länder 2019 eine Erklärung zur Zusammenarbeit bei der Digitalisierung des kulturellen Erbes (EK 2019), um Initiativen für die 3-D-Digitalisierung von Artefakten, Denkmälern und Kulturstätten des kulturellen Erbes zu starten. Zudem wurde 2020 die Strategie zur „Europeana“ (2015–2020) aktualisiert.¹

Zentrale nationale und europäische Digitalisierungsprojekte

Das maßgebliche Digitalisierungsprojekt auf Bundesebene ist das 2007 initiierte Vorhaben **„Deutsche Digitale Bibliothek“** (DDB). Es handelt sich um ein nationales Portal für digitalisierte Kunst- und Kulturgüter. Die DDB hat zum Ziel, digitalisierte Exponate von ca. 30.000 deutschen Kultur- und Wissenschaftseinrichtungen auf einer gemeinsamen Plattform zugänglich zu machen. Dies umfasst nicht nur Bücher, sondern auch Archivalien, Bilder, Skulpturen, Musikstücke, Filme etc. Der Regelbetrieb der Plattform wurde 2014 aufgenommen. Finanziert wird das Vorhaben von Bund, Ländern und Kommunen mit jährlich ca. 2,6 Mio. Euro (bestätigt für 2011 bis 2016, keine Angaben zur weiteren Dauer der Finanzierung).² Der Zugang zur DDB ist kostenfrei. Bei der Verwendung der zugänglich gemachten Inhalte sind bestehende Urheber- und sonstige Schutzrechte zu beachten. Ergänzt wird die DDB durch das **„Archivportal-D“**³, ein Onlineinformationssystem, über das sich Daten zu Objekten aus über 200 teilnehmenden Archiven recherchieren lassen.

Darüber hinaus gibt es weitere Plattformen wie **„Museum digital“**⁴, auf der Museen Informationen zu Objekten (Sammlungsbeschreibungen in Text und Bild) veröffentlichen können. Zurzeit nehmen rund 700 Museen teil und es sind über 500.000 Objekte aus rund 3.500 Sammlungen erfasst. Die Daten können ebenfalls in der DDB und dem europäischen Portal eingebunden werden.

Für Wissenschaft und Forschung besteht weiterhin die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geför-



1 <https://strategy2020.europeana.eu/update/>
2 www.deutsche-digitale-bibliothek.de/content/ueber-uns
3 www.archivportal-d.de/
4 www.museum-digital.de/

derte Plattform **„CLARIAH-DE“**⁵, die 2019 aus den Vorhaben **„CLARIN-D“**⁶ (Digitale Forschungsinfrastruktur für Sprachressourcen) und **„DARIAH-DE“**⁷ (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities) hervorgegangen ist, und mit der die mit digitalen Methoden und Verfahren arbeitende Forschung in den Geistes- und Kulturwissenschaften unterstützt wird.

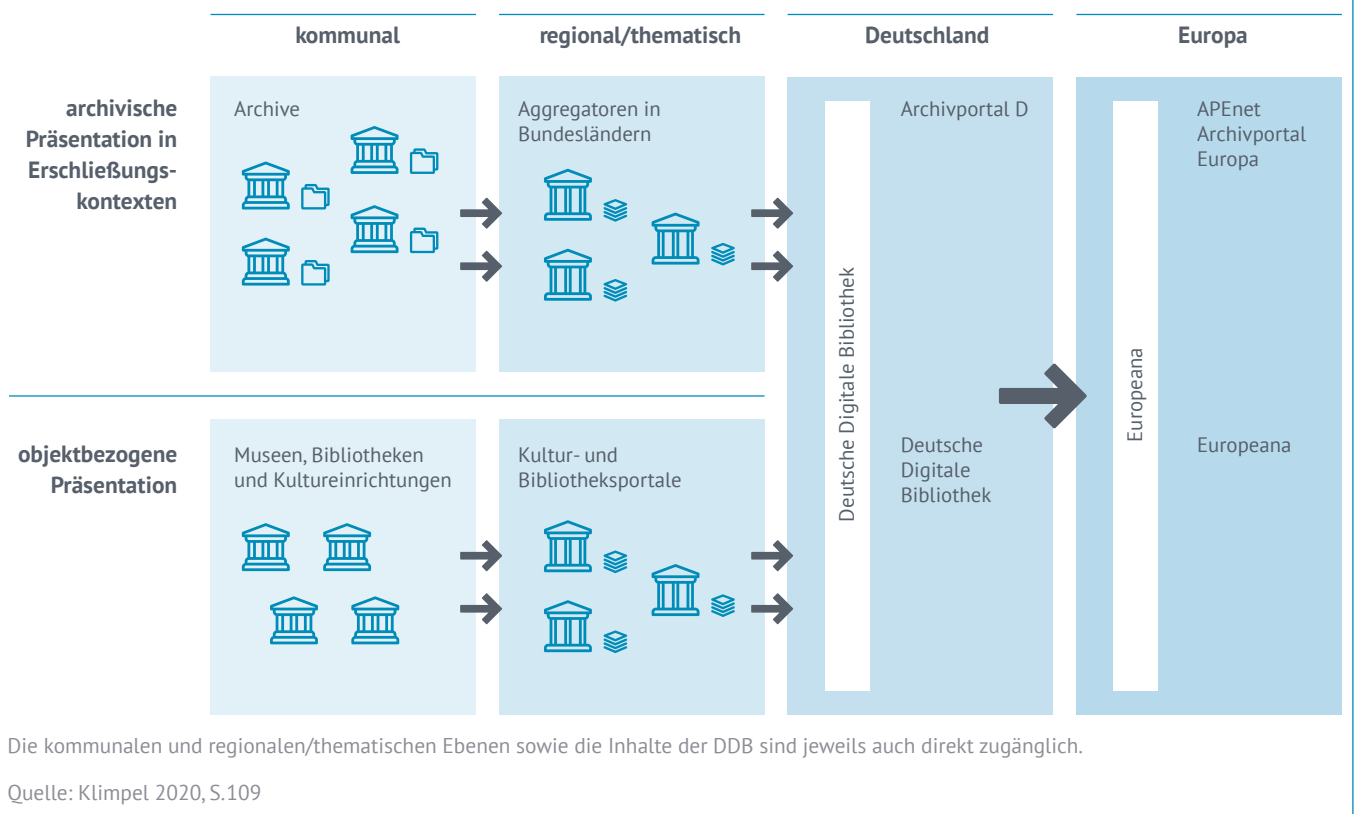
Da die Kultur in Deutschland vorwiegend föderal organisiert wird, gibt es außerdem zahlreiche Initiativen einzelner Bundesländer bzw. Kulturinstitutionen (Fehrenbach 2017). Beispiele sind das **„Deutsche Museum Digital“**⁸, das die Digitalisierung und wissenschaftliche Erschließung der Objektsammlungen, des Archivs und der Bibliothek des Deutschen Museums in München zum Ziel hat. Oder das **LWL-Museum für Kunst und Kultur**⁹, das Basisdaten, aktuelle Abbildungen und teilweise auch Texte zur Einordnung und Bedeutung zu den 500.000 Objekten seiner gesamten Sammlung anbietet.

Auf europäischer Ebene bildet **„Europeana“**¹⁰ eine übergeordnete Plattform für digitales Kulturerbe. Diese arbeitet mit Archiven, Bibliotheken und Museen in ganz Europa zusammen, um den Zugang zu kulturellen Inhalten sowie deren Nutzung und Wiederverwendung zu erleichtern (Schaubild). Auf der Plattform finden sich Bild-, Text-, Ton- und Videodateien. Deutschland aggregiert seine Beiträge auf der DDB und stellt diese darüber in Form von Metadaten für Europeana zur Verfügung; die eigentlichen Digitalisate verbleiben auf den Servern der mit „Europeana“ verbundenen Institutionen.

Ein größeres Forschungsvorhaben ist das 2019 ins Leben gerufene europäische **„Time Machine Project“**¹¹, geleitet von der École Polytechnique Fédérale de Lausanne in der Schweiz. An dem Vorhaben sind über 300 Partner (Kultureinrichtungen, Universitäten, Forschungseinrichtungen, Unternehmen) aus 32 EU-Ländern beteiligt. Ziel des Projekts ist es, ein digitales Archiv über die europäische Geschichte der letzten 2.000 Jahre zu erschaffen, in welchem sämtliche in Europa verfügbaren Kulturgüter verknüpft und für die Öffentlichkeit zugänglich sind. Über die Archivierung hinausgehend soll die Kulturgeschichte auch in Form von Zeitreisen in die Vergangenheit virtuell erlebbar gemacht werden. Beispielsweise sollen mithilfe von Virtual-Reality-Brillen historische 3-D-Umgebungen simuliert, per erweiterter Realität (Augmented Reality) Zusatzinformationen zu Gebäuden, Kirchen oder Denkmälern auf dem Smartphone zur Verfügung gestellt (Tauss 2019)

5 www.clariah.de/
6 <https://www.clarin.eu/>
7 <https://de.dariah.eu/>
8 <https://digital.deutsches-museum.de/>
9 www.lwl.org/AISS/
10 <https://classic.europeana.eu/>
11 www.timemachine.eu/

Schematisches Organisationsschema zur Zusammenführung und Zugänglichmachung digitaler Kulturgüter



oder 3-D-Landschaften mit Gebäuden aus unterschiedlichen Epochen/Jahrhunderten visualisiert werden können (Time Machine Organisation 2019). Das Projekt wird über 10 Jahre mit 1 Mrd Euro von der EU gefördert.¹² Weitere Beispiele von öffentlich geförderten europäischen Projekten sind „Inception“,¹³ „3D-Icons“¹⁴ (beide widmen sich der 3-D-Modellierung von Kulturerbe) und „Carare“ (Netzwerk für Akteure im Bereich architektonisches und archäologisches Kulturerbe).

Von privater Seite wird die Digitalisierung von Kulturgütern im Wesentlichen vom Unternehmen Google vorangetrieben. Begonnen hat Google mit der Digitalisierung von Büchern und stellt diese seit 2005 mit der Möglichkeit zur Volltextsuche auf der Website „Google Books“¹⁵ zur Verfügung. Auch einige Bibliotheken und Verlage arbeiten mit Google zusammen, wie die Universitätsbibliotheken von Stanford und Oxford oder die Bayerische Staatsbibliothek.¹⁶ Das Projekt wurde von Beginn an kontrovers diskutiert, weil auch nichturheberrechtsfreie Bücher in der Datenbank aufgenommen wurden. Seit 2011 stellt Google überdies Kulturgüter über die Plattform „Google Arts and Culture“¹⁷ bereit. Über die Webanwendung sind virtuelle Rundgänge in Museen möglich. Über 2.000 Museen und Ar-

chive stellen ihre Objekte für die Plattform zur Verfügung, darunter auch rund 100 Institutionen aus Deutschland, wie z.B. die Berlinische Galerie oder das Deutsche Museum.

Gesellschaftliche und politische Relevanz

Mehrwerte und Chancen digitalisierter Kulturgüter

Durch die Digitalisierung von Kulturerbe soll die Zugänglichkeit zu Kulturgütern erhöht und diese international sichtbar werden (Deutscher Kulturrat e.V. 2016). Es wird erwartet, dass sich die Teilhabe der Bevölkerung am kulturellen Leben vergrößert, indem Kultur neuen Zielgruppen zugänglich gemacht wird, nicht zuletzt durch spielerische Ansätze (Hauck 2020a u. 2020b; Lehmann 2018). Durch eine breite Erfassung und verbesserte digitale Zugänglichkeit der kulturellen Bestände sollen grundsätzlich mehr Personen auch für einen physischen Besuch in Bibliotheken und Museen gewonnen werden. Der stetige Anstieg von Besuchszahlen in den vergangenen Jahren zeigt bereits ein wachsendes Interesse auch an digitalen Formaten (Parzinger 2015).

Bei einer Vielzahl von Digitalisierungsvorhaben (Schaubild und Kasten) stehen vor allem traditionelle Rezeptions- und Nutzungsmöglichkeiten von Kulturgut wie das Lesen, Betrachten und Interpretieren im Vordergrund. Mittels Virtual bzw. Mixed Reality lassen sich Objekte auf digitalem Weg zudem völlig neuartig erleben (Eintauchen in antike Stätten etc.). Durch die Digitalisierung ergeben sich darüber hinaus neue Möglichkeiten für die Wissenschaft (Deutscher Kulturrat e.V. 2016). Die digitalisierten Objekte können mit

12 www.timemachine.eu/about-us/

13 www.inception-project.eu/en

14 <http://3dicons-project.eu/>

15 <https://books.google.de/>

16 <https://books.google.de/intl/de/googlebooks/partners.html>

17 <https://artsandculture.google.com/project/openheritage>

digitalen Werkzeugen bearbeitet und z.B. für semantische Analysen zur Beantwortung von Forschungsfragen genutzt werden (Klaffki et al. 2018a, S.18 f.). Beispielsweise können Themen oder Zusammenhänge in Briefwechseln sichtbar gemacht (sogenanntes Topic Modelling) (Klaffki et al. 2018b) oder Bildsammlungen nach Mustern durchsucht werden, um festzustellen, welche Personen in engem Austausch standen, wie sich Einflüsse und Kunstrichtungen entwickelten etc. Ferner ergeben sich auf der Basis der mit zusätzlichen Daten (z.B. Textannotationen) angereicherten Objekte neue Ansätze für fachwissenschaftliche Auswertungen.

Eine digitale Repräsentation bietet sich nicht nur für den aktuellen Bestand in Gedächtnisinstitutionen an, sondern insbesondere auch für solche Objekte, die nicht mehr oder nur schwer zugänglich sind (Hauck 2020b). Bereits zerstörte Objekte und nicht dauerhaft für die Öffentlichkeit zugängliche Ausgrabungsstätten können rekonstruiert oder virtuell besichtigt werden. Auch für die Restaurierung bzw. Rekonstruktion von zerstörten oder verlorengegangenen Kulturgütern spielt die Digitalisierung von Kulturgütern eine wichtige Rolle. Kulturgüter können unerwartet verloren gehen, wie der Einsturz des Kölner Stadtarchivs 2009 (Stadt Köln o.J.) oder auch Vandalismus in verschiedenen Museen Berlins 2020 (Kilb 2020) beispielhaft zeigen. Nicht zuletzt machte der Großbrand in der Kathedrale Notre-Dame in Paris am 15. April 2019 die Verwundbarkeit von Kulturgütern deutlich. Mithilfe von Laserscannings, die vor der Zerstörung durchgeführt wurden, kann die Kathedrale im 3-D-Modell rekonstruiert werden. Diese bilden eine wichtige Grundlage für eine mögliche Restaurierung der Kirche (Viola 2020). Aus konservatorischer Sicht besteht ein weiterer Vorteil der digitalisierten Kulturgüter darin, dass Originale unter optimalen Bedingungen gelagert und vor übermäßigem Gebrauch geschützt werden können (Parzinger 2015) und dennoch digital zugänglich bleiben. Einschränkend widerspricht dies jedoch dem Ziel, durch Digitalisate das Interesse an den Originalen zu wecken oder zu steigern und somit die Besuchszahlen mitsamt der damit unweigerlich einhergehenden Inanspruchnahme zu erhöhen. Ein weiterer Anwendungsfall könnte die Nutzung von Digitalisaten bei Objekten der Raubkunst und bei Objekten, die aus anderen Ländern während der Kolonialzeit entfernt wurden, sein – beispielsweise die jeweiligen Rechtsansprüche Deutschlands und Ägyptens auf die Büste der Nofretete im Neuen Museum in Berlin oder auch angesichts der zu erwartenden Restituierung (Rückführung) der Benin-Bronzen, die sich gegenwärtig im Besitz der Stiftung Preußischer Kulturbesitz befinden und u.a. im Humboldt Forum ausgestellt werden sollen (Mangold 2021). Mittels (exklusiver) digitalisierter Repräsentationen von in ihre Herkunftsländer zurückgeführten umstrittenen Kulturgütern können diese losgelöst vom physischen Original auch weiterhin in den Häusern, in denen sie zum Teil jahrhundertlang (unrechtmäßig) ausgestellt wurden, zugänglich bleiben, etwa in Form von VR-basierten, dreidimensionalen und sogar interaktiven Objekten.

Typische Schwerpunkte von Digitalisierungsprojekten

- Georeferenzierung
- Erschließung/Verwaltung
- Katalogisierung
- Schlagwortsysteme
- Langzeitarchivierung
- virtuelle (Re-)Konstruktion
- 3-D-Modellierung
- Zugänglichmachung
- E-Learning
- Entwicklung von Werkzeugen (Hard- und Software)

Quelle: <https://kulturerbe-digital.de/de/projekte/>

Schließlich tragen die COVID-19-Pandemie und die Regeln zur räumlichen Distanz dazu bei, dass der virtuelle Zugang zum Kulturerbe an Bedeutung gewinnt. In einer Studie (NEMO 2020, S.12) aus dem ersten Halbjahr 2020 wurde zu den Auswirkungen der Pandemie auf Besucherzahlen von Museen in Europa festgestellt, dass sich das virtuelle Angebot (virtuelle Touren oder Ausstellungen) deutlich erhöhte. Inwieweit dieses Angebot auch auf (vermehrten) Zuspruch stößt und neue Zielgruppen erschließt, ist noch offen.

Herausforderungen

Mit Blick auf nationale und internationale Strategien und Förderprogramme lässt sich festhalten, dass die größten Herausforderungen in der Finanzierung und Koordination der Digitalisierungsbemühungen bestehen. Zu Beginn der Digitalisierungsbemühungen gab es vor allem projektbezogene Förderungen. Der Deutsche Kulturrat (2016) wies in seiner Stellungnahme darauf hin, dass die Digitalisierung eine Daueraufgabe ist, die nur schwer über zeitlich begrenzte Projektfinanzierungen gewährleistet werden kann, und empfiehlt, dauerhaft ausreichend personelle und finanzielle Ressourcen zur Verfügung zu stellen. Ebenso wird eine bessere Koordination nationaler Digitalisierungsbestrebungen und eine Abstimmung mit europäischen Initiativen angemahnt.

In Bezug auf technologische Herausforderungen geht es u.a. darum, medienübergreifende Digitalisierungsstandards („archival science guidelines“) zu erarbeiten und einzuhalten, damit Digitalisate maschinenlesbar und weithin nutzbar werden. Dies bezieht sich z.B. auf Formate, Auszeichnungssprache und Erschließungstiefe (Klaffki et al. 2018b). Die Bedeutung von Standards wird im Konflikt um die „Venice Time Machine“, einem Vorläuferprojekt zur „Time Machine“, deutlich, das aufgrund von Streitigkeiten zu Datenstandards eingestellt wurde und laut Kritik „8 Terabyte nutzlose Daten“ (Castelvecchi 2019) generiert hat. Eine weitere Problematik besteht in veralteten Technologien, die an den einzelnen Gedächtnisinstitutionen zur Digitalisierung des Kulturerbes eingesetzt werden. Mögliche Risiken ergeben sich dabei in erster Linie durch Datenverluste aufgrund technisch

mangelhafter Systeme, sodass die resultierenden Digitalisate fehlerhaft und nicht originalgetreu sind (Boo 2020). Weiterhin ergeben sich Gefahren der Manipulation für digitale bzw. digitalisierte Kulturgüter, indem Datengrundlagen modifiziert werden und nicht mehr authentisch sind (Manžuch 2017, S.7).

Überdies ergeben sich auch ethische Herausforderungen. Beim Einsatz von KI sollte grundsätzlich auf eine mögliche systemische Diskriminierungswirkung der zugrundeliegenden Algorithmen geachtet (TAB 2020) und z.B. eine Bevorzugung bestimmter Perspektiven ausgeschlossen werden. In Bezug auf die Digitalisierung afrikanischen und indigenen Kulturerbes wird kritisiert, dass die „westliche Herangehensweise“ die Perspektive auf Kulturerbe dominiert. Ethisch umstritten ist mitunter auch der digitale Zugang zu ausgewählten sakralen Stätten für die Öffentlichkeit, die ggf. nur ausgewählten Gruppen oder Personen mit bestimmten Glaubensrichtungen vorbehalten bleiben sollte (Manžuch 2017, S.4f.). Ebenso können Persönlichkeitsrechte berührt werden, wenn persönliche Daten (z.B. Archivdaten mit intimen Details) oder Aufnahmen von Liveevents online gestellt werden. Lösungsansätze für letzteres Problem bestehen darin, die Zugänglichkeit einzuschränken und nach Interessengruppen zu differenzieren (Manžuch 2017, S.8).

Eine weitere Herausforderung besteht in rechtlichen Rahmenbedingungen für die Zugänglichkeit und Nutzung von digitalisiertem Erbe. Grundsätzlich besteht kein gesetzlich verankerter Auftrag zur Digitalisierung des Kulturerbes, weshalb eine große Heterogenität bei der Digitalisierung des Kulturerbes in Gedächtnisinstitutionen besteht. Lediglich einzelne Landesbibliotheksgesetze enthalten die Anforderung zur Digitalisierung ihrer Kulturgüter (Ernst 2018, S.689).

Eine besondere Herausforderung besteht in der komplizierten Rechtesituation bei urheberrechtlich geschützten Werken in Archiven, Bibliotheken und Museen. Im Juni 2017 wurde das Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (Urheberrechtsgesetz – UrhG) und damit der Rechtsrahmen sowohl für Forschung und Bildung als auch für Archive, Bibliotheken, Museen und Einrichtungen des Ton- und Filmerbes geändert. Das Gesetz bezieht sich im Wesentlichen auf die Frage, welche Nutzungen von urheberrechtlich geschütztem Material in diesen Institutionen erlaubt ist (Klimpel et al. 2017, S.8f.).

Der urheberrechtliche Schutz ist zeitlich befristet und endet in der Regel 70 Jahre nach dem Tod des Urhebers. Davon unabhängig gelten Leistungsschutzrechte an Bild- und Tonaufnahmen der Werke, die unabhängig vom Alter der Werke entstehen und enden können. Beispielsweise unterliegt eine aktuelle Einspielung zu einem bereits gemeinfreien Barockstück dem Leistungsschutzrecht und darf somit nicht frei genutzt werden (Klimpel et al. 2017, S.10f.).



Darüber hinaus werden bei der Digitalisierung und der anschließenden Verfügbarmachung das Vervielfältigungsrecht, das Recht der öffentlichen Zugänglichmachung (Onlinepräsentation) und das allgemeine Persönlichkeitsrecht (welches die Individualsphäre, Privatsphäre und Intimsphäre des Betroffenen schützt und über den Tod der betroffenen Person hinaus gelten kann) berührt. Schließlich sind das Datenschutzrecht (personenbezogene Daten wie beispielsweise Name, Alter, Familienstand) sowie gewerbliche Schutzrechte (wie beispielsweise Marken- und Patentrecht) zu beachten (Ernst 2018, S.690f.).

Angesichts der Komplexität des Urheberrechts und der zahlreichen Unsicherheiten wird ein pragmatischer Umgang mit (möglicherweise) urheberrechtlich geschütztem Material empfohlen (Klimpel 2020, S.89), denn nach dem Urheberrecht bedarf es für die Erstellung einer Kopie eines geschützten Werkes der Einwilligung des Urhebers oder Rechteinhabers, was aber die Digitalisierung großer Sammlungen gleichsam unmöglich macht (Fehrenbach 2017), da für jedes Einzelstück ein Nutzungsrecht eingeholt werden muss. Die Verfasserinnen und Verfasser der „Hamburger Note zur Digitalisierung des kulturellen Erbes“¹⁸ plädieren deshalb dafür, die rechtliche Situation zu vereinfachen, um so eine umfassende Digitalisierung zu ermöglichen. Als Lösungsansatz werden gesetzliche Ausnahmebestimmungen oder kollektive Lizenzen vorgeschlagen, über die Verwertungsgesellschaften pauschal vergütet werden. Dadurch könnte einerseits eine Zugänglichkeit erreicht und andererseits ein finanzieller Ausgleich für die Urheber geschaffen werden (Ernst 2018, S.697).

Mögliche vertiefte Bearbeitung des Themas

Das Thema Digitalisierung von Kulturgütern ist insbesondere mit Blick auf Urheberrechte ein Gegenstand intensiver Debatten. Im Vorfeld der Änderung des Urheberrechtsgesetzes 2017 gab es über viele Jahre eine kontroverse politische Auseinandersetzung, Verlage befürchteten Beeinträchtigungen bei ihren Geschäftsmodellen, Wissenschaftseinrichtungen ging die Reform nicht weit genug (Klimpel et al. 2017, S.8f.). Das Gesetz zur Angleichung des Urheberrechts an die aktuellen Erfordernisse der Wis-

¹⁸ <http://hamburger-note.de/>

sengesellschaft (Urheberrechts-Wissensgesellschaft-Gesetz – UrhWissG) wurde zeitlich befristet und gilt lediglich für 5 Jahre bis März 2023, außerdem ist festgelegt, dass es evaluiert wird und die Bundesregierung 4 Jahre nach Inkrafttreten (also 2022) dem Deutschen Bundestag Bericht über die Auswirkungen über die Nutzungen für Unterricht, Wissenschaft und Institutionen gibt. Im Februar 2020 forderte die Allianz der Wissenschaftsorganisationen bereits eine Entfristung der neuen Regelungen (IUM 2020).

Es ist davon auszugehen, dass sich die Debatte weiter fortsetzt, weil vermutlich noch immer kein zufriedenstellender Ausgleich der Interessen zwischen urhebenden Personen und Rechteinhabenden auf der einen Seite und Bildung und Wissenschaft auf der anderen Seite erreicht werden konnte (Initiative Urheberrecht 2017).

Die Klärung von Urheberrechtsfragen im Zusammenhang mit der Digitalisierung von Kulturgütern wird voraussichtlich auch Gegenstand der Debatte bei der Evaluierung des UrhWissG sein und in den kommenden Monaten erfolgen. Es ist noch offen, ob das Gesetz entfristet oder ein novelliertes Gesetz verabschiedet wird (Initiative Urheberrecht 2017).

Über die rechtlichen Aspekte hinaus ergeben sich Fragen zur technischen Erfassung und Speicherung von Digitalisaten. Hierbei sind insbesondere universelle Systematiken der Datenstrukturierung sowie Speicherformate und -medien (Langzeitarchivierung) von Bedeutung. Die damit in Verbindung stehenden Mechanismen zur Sicherstellung der Datenintegrität, des Fälschungsschutzes und der kontrollierten Weitergabe („digital rights management“) sind

auch für eine Vielzahl anderer Datenbestände (z.B. digitale Dokumente und Zertifikate) relevant.

Insgesamt birgt das Thema zahlreiche Ansatzpunkte für Vertiefungen, die jedoch jeweils sehr spezifisch und oftmals bereits Gegenstand von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sind. Für die Ermessung der Bedeutung einer Digitalisierung von Kulturgütern inklusive des nicht abschließend geklärten Rechtsrahmens bietet das vorliegende Kurzprofil mitsamt der weiterführenden Literatur eine ausreichende Orientierung, sodass keine unmittelbare Notwendigkeit für eine weitergehende Bearbeitung besteht.

Literaturverzeichnis

- ▶ BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie); BMI (Bundesministerium des Innern); BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2014): Digitale Agenda 2014–2017, Berlin
- ▶ Boo, H. (2020): A Digital Future for Cultural Heritage. AMT Lab @ CMU, 2.4.2020, <https://amt-lab.org/blog/tag/Cultural+Heritage> (27.5.2021)
- ▶ Bundesregierung (2021): Datenstrategie der Bundesregierung. Eine Innovationsstrategie für gesellschaftlichen Fortschritt und nachhaltiges Wachstum. Berlin, www.bundesregierung.de/resource/blob/992814/1845634/f073096a398e59573c7526feaadd43c4/datenstrategie-der-bundesregierung-download-bpa-data.pdf?download=1 (27.5.2021)
- ▶ Castelvechi, D. (2019): Venice „time machine“ project suspended amid data row. In: Nature 574(7780), S.607



- ▶ Deutscher Kulturrat e.V. (2016): Kulturerbe und Digitalisierung. Stellungnahme des Deutschen Kulturrates. 31.3.2016, www.kulturrat.de/positionen/kulturerbe-und-digitalisierung/ (27.5.2021)
- ▶ Die Beauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien (2016): Das Kulturgutschutzgesetz von 2016. www.kulturgutschutz-deutschland.de/DE/AllesZumKulturgutschutz/Kulturgutschutzgesetz/neuekulturgutschutzgesetz_node.html (27.5.2021)
- ▶ Die Regierungsparteien (2018): Ein neuer Aufbruch für Europa – Eine neue Dynamik für Deutschland – Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. Koalitionsvertrag 2018 zwischen CDU, CSU und SPD. 19. Legislaturperiode. Berlin, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/656734/847984/5b8bc23590d4cb2892b31c987ad672b7/2018-03-14-koalitionsvertrag-data.pdf> (3.12.2018)
- ▶ Duden (o.J.): Kulturgut. www.duden.de/rechtschreibung/Kulturgut (27.5.2021)
- ▶ Eibl, M.; Loebel, J.-M.; Reiterer, H. (2015): Grand Challenge „Erhalt des digitalen Kulturerbes“. In: Informatik Spektrum 38(4), S.269–276
- ▶ Ernst, M. (2018): Rechtliche Rahmenbedingungen der Digitalisierung kulturellen Erbes. In: Bibliotheksdienst 52(9), S.687–697
- ▶ EK (Europäische Kommission) (2018): Eine neue europäische Agenda für Kultur. Mitteilung der Europäischen Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Brüssel
- ▶ EK (2019): EU Member States sign up to cooperate on digitising cultural heritage. 8.3.2021, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-digitising-cultural-heritage> (27.5.2021)
- ▶ Fehrenbach, A. (2017): Digitale Langzeitarchivierung: „Die rechtlichen Rahmenbedingungen müssen sich ändern“. Goethe-Institut e.V., www.goethe.de/de/kul/bib/nab/20943516.html (27.5.2021)
- ▶ Fraunhofer IGD (Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD) (o.J.): CultLab3D – Kultur – Über uns. www.cultlab3d.de/index.php/kultur/?lang=de (27.5.2021)
- ▶ Hagedorn-Saupe, M.; Schweibenz, W. (2015): Erschließung, Vernetzung und Access. In: Klimpel, P.; Euler, E. (Hg.): Der Vergangenheit eine Zukunft. Kulturelles Erbe in der digitalen Welt. Berlin, S.46–61
- ▶ Hauck, K. (2020a): Interaktion, Partizipation, Kollaboration – Irrungen, (Ver)Wirrungen? Landschaftsverband Westfalen-Lippe, 22.6.2020, <https://kultur-bewegt.lwl.org/de/partizipative-kulturvermittlung/> (27.5.2021)
- ▶ Hauck, K. (2020b): Digitalisierung von Kulturgut – Chancen, Möglichkeiten & Herausforderungen. Landschaftsverband Westfalen-Lippe, 8.10.2020, <https://kultur-bewegt.lwl.org/de/digitalisierung-von-kulturgut/> (27.5.2021)
- ▶ Hilgert, M. (2017): Die digitale Transformation des Kulturgutschutzes. 3D-Digitalisierung von Kulturgütern als Teil einer Strategie zum Erhalt des Kulturerbes der Menschheit. In: Kulturpolitische Mitteilungen 156-I, S.50–52
- ▶ Initiative Urheberrecht (2017): UrhWissG vom Bundestag beschlossen – mit Befristung. Stellungnahme der Initiative Urheberrecht. 30.6.2017, <https://urheber.info/diskurs/2017-06-30-urhwissg-vom-bundestag-beschlossen-mit-befristung> (27.5.2021)
- ▶ IUM (Institut für Urheber- und Medienrecht) (2020): Hochschulrektorenkonferenz: Wissenschaftsorganisationen fordern Entfristung des UrhWissG. 6.2.2020, www.urheberrecht.org/news/6299/ (27.5.2021)
- ▶ Kilb, A. (2020): Ein Angriff auf die Museen schlechthin. Frankfurter Allgemeine Zeitung, 25.10.2020, www.faz.net/-gsf-a4pnr (27.5.2021)
- ▶ Klaffki, Lisa; Schmunk, Stefan; Säcker, Thomas (2018a): Stand der Kulturgutdigitalisierung in Deutschland. Eine Analyse und Handlungsvorschläge des DARIAH-DE Stakeholdergremiums „Wissenschaftliche Sammlungen“. Georg-August-Universität, DARIAH-DE Working Papers Nr. 26, Göttingen
- ▶ Klaffki, L.; Schmunk, S.; Stäcker, T. (2018b): Mehr als nur Scannen: Die Digitalisierung von Kulturgut in Deutschland. iRights, 19.7.2018, <https://irights.info/artikel/digitalisierung-kulturgut/29157> (27.5.2021)
- ▶ Klimpel, P. (2020): Kulturelles Erbe digital – Eine kleine Rechtsfibel. digiS (Hg.), Berlin
- ▶ Klimpel, P.; Rack, F.; Weitzmann, J. (2017): Handreichung: Neue rechtliche Rahmenbedingungen für Digitalisierungsprojekte von Gedächtnisinstitutionen. digiS (Hg.) Berlin
- ▶ Klohn, A. (2021): Chiffriermaschine Enigma: Welche Geheimnisse offenbart der Fund aus der Ostsee? GEO, 6.4.2021, www.geo.de/wissen/chiffriermaschine-enigma--funde-aus-der-ostsee-werden-erforscht-30464614.html (27.5.2021)
- ▶ Kopka, T.; Lange, A. (2020): Digitale Kultur als UNESCO-Kulturerbe. Demoszene bahnt den Weg. Deutscher Kulturrat e.V., 30.9.2020, www.kulturrat.de/themen/kultur-analog-digital/digitale-kultur-als-unesco-kulturerbe/?print=pdf (27.5.2021)
- ▶ Lehmann, H. (2018): Google Arts and Culture Lab: Mit den Augen der Maschine. Der Tagesspiegel, 10.4.2018, www.tagesspiegel.de/kultur/google-arts-and-culture-lab-mit-den-augen-der-maschine/21160846.html (25.5.2021)
- ▶ Mangold, I. (2021): Jetzt sprechen sie mit einer Stimme. Werden die geraubten Benin-Bronzen bald zurückgegeben? Zeit online, 25.3.2021, www.zeit.de/2021/13/raubkunst-benin-bronzen-humboldt-forum-kolonialis-mus-nigeria (27.5.2021)
- ▶ Manžuch, Z. (2017): Ethical Issues In Digitization Of Cultural Heritage. In: Journal of Contemporary Archival Studies 4, Artikel 4
- ▶ NEMO (Network of European Museum Organisations) (2020): Survey on the impact of the COVID-19 situation on museums in Europe. Final Report, www.ne-mo.org/

fileadmin/Dateien/public/NEMO_documents/NEMO_COVID19_Report_12.05.2020.pdf (27.5.2021)

- ▶ Parzinger, H. (2015): Kulturelles Erbe und Digitalisierung. In: Klimpel, P.; Euler, E. (Hg.): Der Vergangenheit eine Zukunft. Kulturelles Erbe in der digitalen Welt. Berlin, S.20–33
- ▶ Perdereau, L. (2012): Durability of recordable DVD+/-R and DVD made of glass (Syylex) at elevated temperatures and humidity. Investigation on the preservation of digital archives in the framework of GISDON. Trappes, <https://documents.lne.fr/publications/guides-documents-techniques/syylex-glass-dvd-accelerated-aging-report.pdf> (27.5.2021)
- ▶ Stadt Köln (o.J.): Der Einsturz des Historischen Archivs. www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/kultur/historisches-archiv/der-einsturz-des-historischen-archivs?schriftgroesse=normal (3.3.2021)
- ▶ Svrecek, I. (2009): Accelerated Life Cycle Comparison of Millenniata Archival DVD. China Lake, www.esystor.com/images/China_Lake_Full_Report.pdf (27.5.2021)
- ▶ TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2020): Mögliche Diskriminierung durch algorithmische Entscheidungssysteme und maschinelles Lernen – ein Überblick. (Autor/in: Kolley, A.; Orwat, C.) Hintergrundpapier Nr. 24, Berlin
- ▶ Tauss, M. (2019): Reisen in vier Dimensionen. In: Die Furche 43, 24.10.2019, S.2–3
- ▶ Time Machine Organisation (2019): Time Machine: A Pan-European Digitisation And Processing Infrastructure. 16.4.2019, www.timemachine.eu/time-machine-a-pan-european-digitisation-and-processing-infrastructure/ (27.5.2021)
- ▶ Viola, R. (2020): Digitising our cultural heritage: more important than ever. European Commission, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/blogposts/digitising-our-cultural-heritage-more-important-ever> (27.5.2021)
- ▶ Zhou, M.; Geng, G.; Wu, Z. (2012): Digitization of Cultural Heritage. In: Zhou, M.; Geng, G.; Wu, Z. (Hg.): Digital Preservation Technology for Cultural Heritage. Berlin/Heidelberg, S.69–99

Das Horizon-Scanning ist Teil des methodischen Spektrums der Technikfolgenabschätzung im TAB.

Horizon
SCANNING

Mittels Horizon-Scanning werden neue technologische Entwicklungen beobachtet und diese systematisch auf ihre Chancen und Risiken bewertet. So werden technologische, ökonomische, ökologische, soziale und politische Veränderungspotenziale möglichst früh erfasst und beschrieben. Ziel des Horizon-Scannings ist es, einen Beitrag zur forschungs- und innovationspolitischen Orientierung und Meinungsbildung des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung zu leisten.

In der praktischen Umsetzung werden im Horizon-Scanning softwaregestützte Such- und Analyseschritte mit expertenbasierten Validierungs- und Bewertungsprozessen kombiniert.

Herausgeber: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)

Gestaltung und Redaktion: VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Bildnachweise: 3DSculptor/iStock (S.1); Charday Penn/iStock (S.3); Megan Brady/iStock (S.4); Thomas Faull/iStock (S.5); meshaphoto/iStock (S.8); gorodenkoff/iStock (S.9)

ISSN-Internet: 2629-2874