

Deutsches Museum Digital

Online-Portal von Archiv, Bibliothek und Objektsammlung

Fabienne Huguenin – (Deutsches Museum München, Abteilung Forschung)



Abb. 1: Digitalisierung am Deutschen Museum (Foto: Deutsches Museum Digital, Konrad Rainer).

Analoge Vernetzung von Wissen

Schon die Gründer des Deutschen Museums dachten vernetzt: Als Oskar von Miller (1875–1934) seine Idee eines Museums für Naturwissenschaft und Technik auf der Jahresversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure 1903 in München vorbrachte, wurde bereits deutlich, dass der Wissenschaft große Bedeutung beigemessen wurde. So folgte auf die Einweihung des Ausstellungsgebäudes auf der Museumsinsel¹ 1925 bereits 1932 die Fertigstellung des Bibliotheksbaus. In den Forscherzimmern, die als Studienräume für Gäste in unmittelbarer Nähe zur Urkundensammlung und zu den Bibliothekslesesälen eingerichtet wurden, sollten sich „Gelehrte, die mit Spezialarbeiten über die Geschichte der Wissenschaft und Technik beschäftigt sind, längere Zeit unter Benutzung aller erforderlichen Hilfsmittel ungestört dieser Arbeit widmen können“². Und auch im Archiv des Deutschen Museums wurde, neben den üblichen Verwaltungsakten, weiteres Forschungsmaterial gesammelt und aufbewahrt: von Firmenschriften und Firmenarchiven über Unterlagen zur Geschichte des Hauses bis hin

zu Nachlässen bedeutender Naturwissenschaftler*innen, Techniker*innen, Ingenieur*innen und Erfinder*innen.³ Die Plansammlung⁴ mit technischen Zeichnungen, grafischen Darstellungen und Originalzeichnungen gehört dabei zu den frühesten Sammlungen des Archivs und bildet eines ihrer Kernstücke. Als Wissensspeicher ergänzen sich somit Objektsammlung, Bibliothek und Archiv mit ihren jeweiligen Beständen und bilden das Fundament für das Deutsche Museum, für seine Ausstellungen und die weitere



Abb. 2: Blick in die Ausstellung „Telegraphie und Telephonie“, ca. 1932 (Foto: Deutsches Museum Archiv, BN 03776).



Abb. 3: Blick in den Rara-Raum der Bibliothek, Aufnahme ca. 2014 (Foto: Deutsches Museum Archiv, BN 59587).



Abb. 4: Früheres Forscherzimmer im Bibliotheksgebäude, Aufnahme ca. 1935 (Foto: Deutsches Museum Archiv, BN 06227).

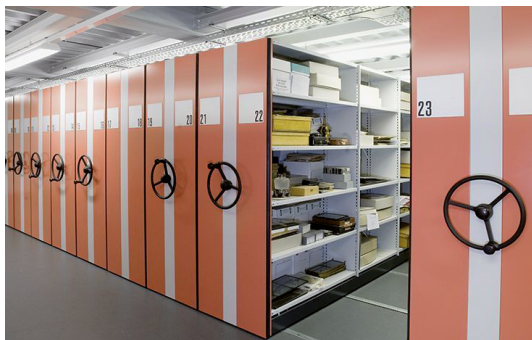


Abb. 5: Blick ins Archiv des Deutschen Museums – 4,7 Regalkilometer voller Schätze (Foto: Deutsches Museum Archiv, CD 60201).

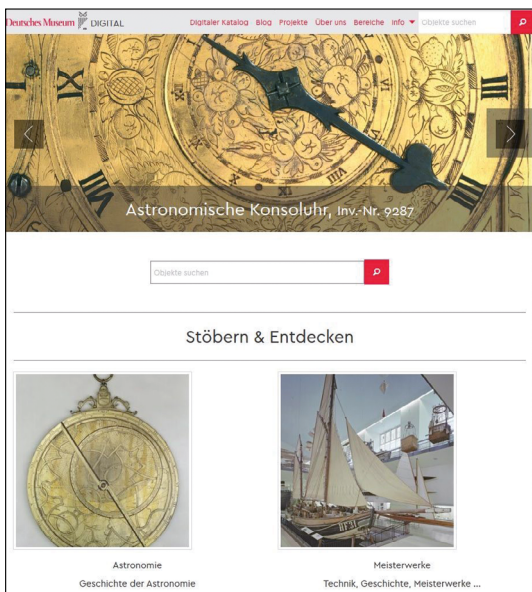


Abb. 6: Onlineportal „Deutsches Museum Digital“, Ausschnitt der Eingangsseite (<https://digital.deutsches-museum.de>).

Forschung. Letzterer kommt schon laut Satzung des Deutschen Museums, das auch Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft ist, eine zentrale Aufgabe zu. Am Forschungsinstitut für Wissenschafts- und Technikgeschichte des Deutschen Museums⁵ werden die Bestände intensiv genutzt, verknüpft und mit neuen Erkenntnissen angereichert, um neues Wissen zu generieren.

Digitale Wissensvernetzung

Die Leitidee Oskar von Millers war die umfassende Darstellung der Entwicklung von Naturwissenschaft und Technik von den Anfängen bis in die Gegenwart. Das Deutsche Museum war also nicht nur historisch ausgelegt, sondern richtete den Blick immer wieder auch auf zukünftige Entwicklungen. So erkannte man früh die digitalen Möglichkeiten des World Wide Web und betrieb ab 1996 eine eigene Webseite. Seither sind zahlreiche Digitalisierungsprojekte am Archiv, der Bibliothek, von den Kurator*innen der Sammlung sowie den wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen des Forschungsinstituts erfolgreich eingeworben und durchgeführt worden.

Da neben dem Sammeln und Bewahren der Objekte den Museen auch die Aufgabe der Erschließung und Nutzarmachung zukommt, werden seit einigen Jahren Wege erprobt, um digitale Reproduktionen der analogen Objekte zu erstellen, angereichert mit Metadaten zum analogen sowie zum digitalen Exponat. Mit den digitalen Reproduktionen eröffnen sich neue Wege der Nutzung sowohl online als auch in analogen Ausstellungen, um Wissen zu generieren, zu vermitteln und zu erweitern. Im Rahmen der Zukunftsinitiative⁶ werden deshalb nicht nur die Ausstellungen des meistbesuchten Museums Deutschlands⁷ modernisiert und zum Großteil neugestaltet, sondern wird zugleich auch das Portal „Deutsches Museum Digital“ als herausragender Wissensspeicher für Naturwissenschaft und Technik entwickelt und etabliert.

Digitalisierungsprojekte des Archivs

Zahlreiche Digitalisierungsprojekte wurden in den letzten Jahren auf Initiative oder unter Beteiligung des Archivs am Deutschen Museum durchgeführt. Zu diesen Projekten gehört beispielsweise die Digitalisierung vom Nachlass des Computerpioniers Konrad Zuse (1910–1995)⁸ oder die Sicherung der Tonbänder eines der bedeutendsten Protagonisten der elektroakustischen Musik im 20. Jahrhundert, Oskar Sala (1910–2002),⁹ der auch das Trautonium entwickelt hat, mit dem er die Vogel-schreie in Alfred Hitchcocks (1899–1980) Film „Die Vögel“ erzeugte. Im Gemeinschaftsprojekt „DigiPEER – Digitalisierung wertvoller Pläne und technischer Zeichnungen zur Erfassung und

Erschließung des Raums im 20. Jahrhundert¹⁰ entwickelten die Projektpartner Standards für die Erschließung und Digitalisierung und stellten mit Abschluss des Projekts Ende 2012 rund 28.000 Datensätze mit über 25.000 Digitalisaten im DigiPEER-Portal¹¹ frei zur Verfügung.

Wie bereits bei DigiPEER ging es auch beim direkt nachfolgenden Projekt „DigiPortA – Digitalisierung und Erschließung von Porträtbeständen in Archiven der Leibniz-Gemeinschaft“ darum, am Beispiel einer Quellengattung die Potenziale einer kooperativen Digitalisierung des „Sammelns im Verbund“ durch Archiveinrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft exemplarisch zu demonstrieren.¹² Unter Federführung des Archivs des Deutschen Museums wurde das Projekt zusammen mit acht weiteren Archiven der Leibniz-Gemeinschaft von 2012 bis 2015 durchgeführt.¹³ Im Fokus standen die Porträt-sammlungen, die zuvor von der interessierten und forschenden Öffentlichkeit kaum wahrgenommen wurden und nun in einem gemeinsamen Portal online gestellt werden sollten. Die Druckgrafiken, die bis ins 16. Jahrhundert zurückreichen, die Fotografien sowie einige Zeichnungen und Gemälde stellen bekannte und auch weniger bekannte Persönlichkeiten dar, die auf verschiedenen Gebieten aktiv waren, wie dem Bergbau, der Schifffahrt, der Fabrikarbeit, der Chemie oder der Physik.

Indem nun erstmals Vorlagen der Malerei mit verschiedenen drucktechnischen Abbildungen und der Fotografie verbunden wurden, erweitert sich das Spektrum der online verfügbaren Porträts erheblich. Außerdem können in DigiPortA auch Aufnahmen von Personen der Mittelschicht, teilweise sogar unterer Schichten gezeigt werden, da die Fotografie schon kurz nach ihrer Einführung 1839 breite Schichten erreichte. Deren Repräsentanz ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass neben Einzelporträts auch Gruppenporträts im Projekt mit aufgenommen wurden. Um die verschiedenen Berufsbezeichnungen zu vereinheitlichen und somit auffindbar machen zu können, wurde ein normiertes Vokabular entwickelt. Die Berufssystematik basiert auf der Systematik des Digitalen Portraitindex¹⁴ und wurde aufgrund der Bandbreite der dargestellten Tätigkeitsfelder um eigene berufsspezifische Ordnungen erweitert.

Des Weiteren wurde das Grundproblem gelöst, Techniken für den automatisierten Datenimport aus verschiedenartigen Datenbanksystemen und Datenstrukturen der neun Partner zu entwickeln und in ein Internetportal einzubauen. Es wurden hierfür inhaltliche Vorgaben entwickelt, die eine spätere Verknüpfung untereinander und mit anderen Portalen ermöglicht. Eine Anreicherung

der erfassten Daten war durchführbar, da alle Projektpartner diese Vorgaben in ihrem System eingebunden hatten. Dazu gehörte die konsequente Erschließung von Personen und Körperschaften, wie beispielsweise den Dargestellten, Fotograf*innen, Drucker*innen oder von Verlagen mit GND-Identifikatoren (Gemeinsame Normdatei der Deutschen Nationalbibliothek). Durch deren Verwendung ist die automatisierte Einbindung von Drittdaten gewährleistet, die ebenfalls auf der GND basieren – entweder von der Deutschen Nationalbibliothek selbst oder von Providern, die auch die Normdatei zur Identifizierung nutzen. Denn diese webfähige Normdatei kann mit MARC 21 Authority oder

Abb. 7: Startseite des Projekts „DigiPEER“ (www.digipeer.de).

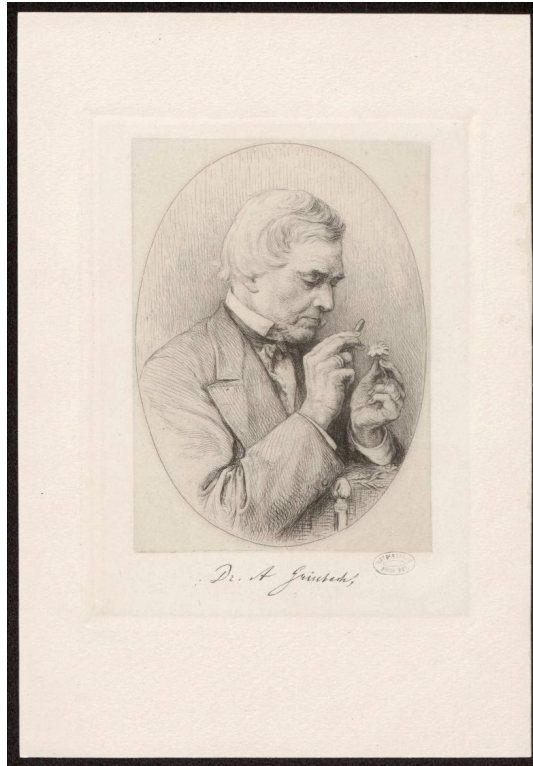
Abb. 8: Startseite des Portals „DigiPortA“ (www.digiporta.net).



Abb. 9: Besitzstempel des Sammlers und Botanikers Prof. Gregor Kraus.

Abb. 10: Lithografie mit Porträt des Botanikers Heinrich August Rudolf Grisebach (1814–1879), ca. 1890, aus der Sammlung Gregor Kraus (Deutsches Museum Archiv, PT 01237/01).

über das maschinenlesbare RDF (Resource Description Framework), einem Standard zur Beschreibung von Metadaten, ausgetauscht werden. Dies ermöglicht die Anreicherung der Metadaten durch automatisierte, aktive Anfragen bei öffentlich zugänglichen Daten-Repositories wie der Deutschen Nationalbibliothek, der European, zu DBpedia, der Deutschen Digitalen Bibliothek, der Deutschen Biographie (NDB/ADB)




oder Wikipedia. Darüber hinaus wurden Geodaten zur Lokalisierung von Orten unabhängig von ihrer aktuellen oder früheren Bezeichnung verwendet. Ein großer Nutzen der Verknüpfung von Metadaten ist die Zuordnung des Einzelporträts in den ursprünglichen Sammlungskontext. Dies ermöglicht es beispielsweise, alle Porträts der Sammlung des Botanikers und Professors der *Pharmakognose* Gregor Konrad Michael Kraus (1841–1915) aufzufinden.

Auf dem Portal „DigiPortA – Digitaler Porträtindex“ sind nun rund 30.000 Porträts mit ihren Images und umfangreichen Metadaten online verfügbar. Die Metadaten werden über eine OAI-PMH-Provider-Schnittstelle bereitgestellt. Die Datensätze können entweder als XML-Dokumente im Standardformat „LIDO“¹⁵ heruntergeladen und nachgenutzt¹⁶ oder als PDF-Dokument ausgegeben werden.¹⁷

Indem das Portal DigiPortA unterschiedliche Einrichtungen und deren fächerspezifische Porträtbestände vereint, erzielt es eine große Reichweite. Darüber hinaus werden der Ansatz und die Realisierung von DigiPortA von verschiedenen Seiten als vorbildlich bezeichnet. Bereits 2013 hat die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz GWK das Projekt als Beispiel für „Best Practice“ hervorgehoben. Außerdem konnte das Archiv des Deutschen Museums unter Hinweis auf das Portal „DigiPortA“ ein Folgeprojekt einwerben, für das die Ernst von Siemens Kunststiftung die Personalmittel zur Verfügung stellte.¹⁸ Der Bestandskatalog „Porträtgemälde zwischen Wissenschaft

Abb. 11: DigiPortA-Datensatz zum Porträt der ersten professionellen Ballonfahrerin Sophie Blanchard (Deutsches Museum Archiv, PT00265/01 GF) als PDF-Dokument (Auszug).

DIGIPORTA DIGITALES PORTRÄTARCHIV www.digiporta.net		Gebildet durch die <i>Leibniz</i>	
Blanchard, Sophie			
Porträtstellung: Blanchard, Sophie		PT_00265_01_GF	
Verweisung: Aumont, Marie Madeleine Sophie			
Kurzbiografie: Erste professionelle Ballonfahrerin.			
Lebensdaten: 24.03.1778 - 06.07.1819			
Geburtsort: Yves (Charente-Maritime) (eigentlich: Les Trois Canons)			
Sterbeort: Paris			
Land: Frankreich			
Berufsindex: Ballonfahrer			
Normdaten: DNB: 1079275835			
Quellen: Deutsche Nationalbibliothek			
Beschreibung: Ganzfigur stehend in einer an Seilen aufgehängten Gondel eines Ballons, etwas nach rechts gewandt, Kopf im Viertelprofil, Blick zum Betrachter, mit Schute (Biedermeterhut, Kapotte) mit großen Federbusch sowie langem Empire-Kleid mit Stielkragen und kleinen Puffärmeln. In der rechten Hand eine große Fahne haltend, mit der linken Hand nach einem der Seile greifend. Die Gondel ist verziert mit Medaillons und Girlanden. Unterhalb der Abbildung der Name der Dargestellten sowie italienische Angaben zur Dargestellten: "M. S. Blanchard celebre aeronauta [al momento del volo aerostatico da Lei eseguito in Milano] in presenza delle LL. AA. II. e RR. [la sera del 15. Agosto 1811]". Darunter links die Initialen vermutlich des Inventors: "N.H.L.", mittig die Angabe "Deposito alla Bibl. Reale" und rechts die Künstleradresse.			
Bemerkung: Auf der Vorderseite der Stempel "Sammlung [des] Oberst von Brug", im "Einlauf-Buch der Porträt-Sammlung N° 1-3531" unter "Gestiftet" die Angabe "v. General v. Brug".			
Person im Kontext: Brug, Karl von			
Verweisung: Brug, Karl Brug, Karl Ignaz Maria Brug, Carl von Von Brug, Carl Von Brug, Karl			
Kurzbiografie: Bayer. Fluggpionier Sammler von Graphiken u.a. Dokumenten zur Ballonfahrt Seiten des Bezirksrates Carl Brug			
Lebensdaten: 15.06.1855 - 25.04.1923			
Geburtsort: Dirlewang			
Sterbeort: Garmisch			
Land: Deutschland			
Beruf: Ingenieur, General			
Publikationen: Der @militärische Fesselballon der Gegenwart und dessen Verwendbarkeit in Folge der Einführung des komprimierten Wasserstoffes. - 1893			
Normdaten: DNB: 119224720 VIAF: 45106718			
Quellen: Deutsche Nationalbibliothek Wikipedia Deutsche Digitale Bibliothek Deutsche Biographie, NDB/ADB			
Literatur: Bibliotheksverbund Bayern, B3Kat (15 Einträge)			
Weitere Porträts: DIGIPORTA (19 Einträge)			
Nachlass-Nachweis: KALLIOPE			
www.digiporta.net		Seite 2 von 4	

und Technik. Die Sammlung des Deutschen Museums¹⁹ publiziert die daraus resultierenden Forschungsergebnisse.

Digitalisierungsprojekte der Bibliothek

Auch die Spezialbibliothek für Naturwissenschafts- und Technikgeschichte bietet digitale Angebote an, wie die Online-Recherche²⁰, die den Zugriff auf rund 950.000 Fachbücher und 1.600 Fachzeitschriften ermöglicht. Außerdem ist mit den „libri rari“ ein kostbarer Altbestand an Büchern zu Naturwissenschaft und Technik aus der Zeit vor 1800 verfügbar und ebenfalls im Bibliothekskatalog nachgewiesen. Hinzu kommen für die Forschung bedeutende, in dieser Vollständigkeit nur im Deutschen Museum zugängliche Quellenarten wie Branchenverzeichnisse, Patentschriften und andere Amtsdruckschriften. Als Präsenzbibliothek stellt sie zudem einen Freihandbestand von 25.000 Bänden bereit. Um das digitale Angebot zu erweitern und den Zugriff auch außerhalb der Öffnungszeiten zu ermöglichen, wurden in Zusammenarbeit mit Google Books seit 2017 die urheberrechtsfreien Bestände der Bibliothek des Deutschen Museums digitalisiert. Die Digitalisate werden nun über das Portal „Deutsches Museum Digital“ bereitgestellt.

Digitalisierungsprojekte der Objektsammlung

Mit herausragenden Sammlungen von Originalobjekten, Modellen und Demonstrationen befassen sich Digitalisierungsprojekte wie das DFG-Projekt „Erstellung eines digitalen Verzeichnisses der Gründungssammlung des Deutschen Museums“²¹, das der prototypischen Erschließung und Digitalisierung von ausgewählten Exponaten der mathematisch-physikalischen Sammlung diene. Diese wurde dem Deutschen Museum 1905 von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften überlassen und wird auch als Gründungssammlung bezeichnet. Durch die Bereitstellung von Standard-Schnittstellen stehen nun die erschlossenen Datensätze des Portals für eine Anbindung an andere nationale und internationale wissenschaftshistorische Repositorien und Netzwerke zur Verfügung.

Ebenfalls von der DFG gefördert wurde das Projekt zur „Erschließung und Digitalisierung von Notenrollen für selbstspielende Klaviere“²². Notenrollen sind perforierte Programmträger aus Papier zur Steuerung selbstspielender Klaviere und Vorsetzer, von denen in der Sammlung des Deutschen Museums über 3.200 Stück aufbewahrt werden. Auch bei diesem Projekt wurden zunächst Standards und Vorgaben entwickelt, insbesondere ein Katalogisierungsschema, das erstmals eine eindeutige Identifikation der Rollen ermöglicht. Zentrale Beschreibungsparameter



Abb. 12: Bestandskatalog: Porträtmalerei zwischen Wissenschaft und Technik (Foto: Deutsches Museum).

der Notenrollen wurden in einer Datenbank erfasst, die Daten normiert und die Rollen fotografisch dokumentiert. Nachdem die Digitalisate mit ihren Metadaten vorlagen, konnten sie auch für den Kulturhackathon Coding da Vinci genutzt werden. Dabei entstand beispielsweise eine App zur Erkennung und Wiedergabe der Notenrollen-Notation sowie ein System zur Umwandlung der Perforationen in Steuerungsbefehle für Strickmaschinen.²³ Ziel dieses 2014 gegründeten Kulturhackathons ist es, den Kulturinstitutionen

Abb. 13: Buchscanner der Bibliothek (Foto: Deutsches Museum).





Abb. 14: „Pitch“ des Deutschen Museums beim Kulturhackathon Coding da Vinci Süd 2019 (Foto: Deutsches Museum Digital, Georg Hohmann).

die Potenziale der Digitalisierung aufzuzeigen und sie davon zu überzeugen, die Inhalte unter eine offene Lizenz zu stellen. Auch die Porträts aus DigiPortA wurden 2019 bei Coding da Vinci zur Verfügung gestellt und von mehreren Teams für ihre Anwendungen genutzt.²⁴

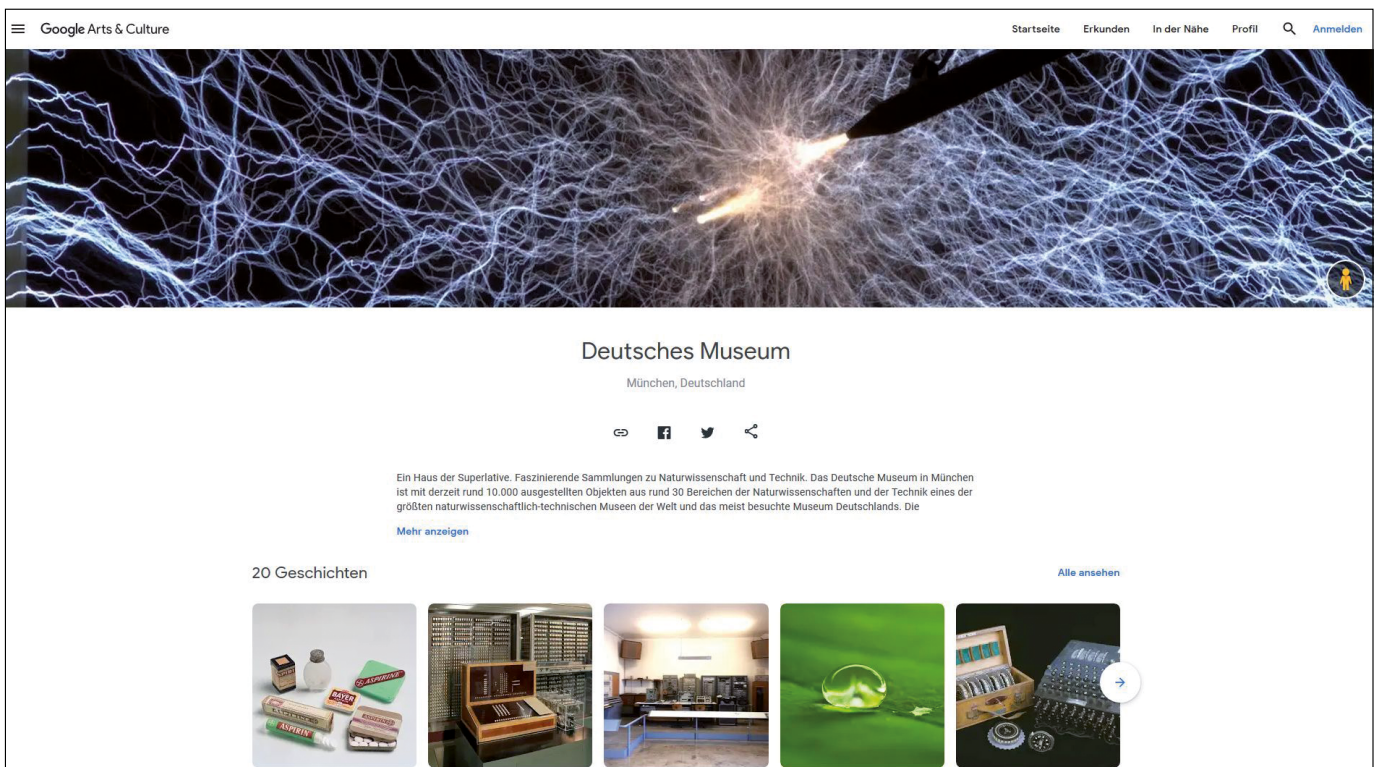
Deutsches Museum Digital

Abb. 15: Google Arts & Culture mit 20 Geschichten, 980 Objekten und 19 Museumsansichten des Deutschen Museums (<https://artsandculture.google.com/partner/deutsches-museum>).

Diese singuläre Verbindung von der Objektsammlung und den umfangreichen Beständen von Archiv und Bibliothek wird durch elektronische Erschließung, Darstellung und Vernetzung weiter verstärkt. Dokumentation und Digitalisierung erhöhen die Sichtbarkeit nach außen

und damit die globale Präsenz des Deutschen Museums im virtuellen Raum des Internets. Allgemeines Ziel der Digitalisierungsstrategie „Deutsches Museum Digital“, die über Mittel der Zukunftsinitiative²⁵ finanziert wird, ist die Gestaltung des digital kompetenten Museums der Zukunft.²⁶ Das Deutsche Museum Digital ist zugleich Forschungsressource und Erlebnisraum für die digitale Gesellschaft. „Bis zum Jahr 2025 soll der Großteil der Sammlungen digital verzeichnet, wissenschaftlich dokumentiert und unter einer gemeinsamen Suchoberfläche im Internet recherchierbar sein.“²⁷

Konkret realisiert wird dieses Vorhaben einerseits durch die Integration bereits realisierter Projekte im Portal Deutsches Museum Digital, andererseits durch die strategische Planung von Digitalisierungskampagnen für Exponate, Archivalien und Dokumente. Über einen einzigen Zugang sind alle digitalen Inhalte zentral verfügbar, wobei der Schwerpunkt auf der Vernetzung liegt. Die bereits digitalisierten Bestände der Objektsammlung, des Archivs und der Bibliothek werden virtuell zusammengeführt, um den Wissenskosmos des Museums im digitalen Raum abzubilden und für jedermann zugänglich zu machen. Dabei erschließen sich auch Sammlungskontexte, die durch die Aufteilung von ans Haus gelangten Konvoluten, Nachlässen und Sammlungen in der Vergangenheit verloren gegangen sind. Die Zugehörigkeit der einzelnen Objekte, Bücher, Manuskripte und anderer Artefakte zu einer übergeordneten Sammlung kann nun wieder sichtbar gemacht werden.



Bereits realisiert wurde eine Kooperation mit dem interaktiven Online-Projekt von Google Arts & Culture „Once upon a try“. Die größte Online-Ausstellung über Erfindungen und Entdeckungen aller Zeiten vereint zwölf Ausstellungen des Deutschen Museums, hunderte Objekte sowie virtuelle Erkundungstouren.

Zur Normierung der digitalen Daten und zur Vereinheitlichung werden etablierte Normdaten, Methoden und Standards genutzt wie schon bei DigiPEER oder DigiPortA. So wurden bereits 2011 von Bibliothek, Archiv und anderen digitalen Angeboten des Deutschen Museums Anforderungen für das Scannen fotografischer Durchsichtsvorlagen sowie fotografischer Aufsichtsvorlagen festgelegt. Berücksichtigt wurde unter anderem der Richtwert für die Auflösung der Digitalisate (mindestens 4.000 Pixel für die lange Bildkante) sowie das Scannen in Farbe (mit Farbtiefe von mindestens 3x8 Bit, bei verbliebenen Bildern soll zur Erreichung eines vollständigen Tonwertumfangs geprüft werden, ob 3x16 Bit möglich sind). Auch die tägliche Dokumentation von Farb- und Metrikwiedergabe für alle verwendeten Geräte mittels Targets (z. B. TE262 Universal Text Target – mounted & measured) wird darin festgelegt und eine Bildbearbeitung oder die Einbettung von Vorschau-Bildern ausgeschlossen. In die Datei einzubetten sind die Bezeichnung von genutztem Scanner, verwendeter Software, Auflösung in ppi, Datum und Uhrzeit des Scanvorgangs.

Die eindeutige Identifizierung von Entitäten erfolgt durch Nutzung interner und externer Normdaten sowie durch Festlegung von Schreibregeln. Hierzu zählen normierte Ansetzungen wie die Gemeinsame Normdatei (GND)²⁸ für die genaue Identifizierung von Personen, Körperschaften und Schlagworten, und die GeoNames²⁹ für die exakte Lokalisierung von Orten. Die am Haus von Beginn an entwickelte Fachgebietssystematik wird aufgegriffen und als Objektkategorie genutzt. Dies dient unter anderem auch der Auffindbarkeit der Objekte durch die verwendeten Schlagworte.

Die für das Portal ausgewählten Inhalte werden entsprechend den Prinzipien des Open Access veröffentlicht, um den Vorgaben der Drittmittelgeber sowie dem Bildungsauftrag gerecht zu werden und die Inhalte für Forschung und interessierte Öffentlichkeit möglichst barrierefrei zur Verfügung stellen zu können. Unter Open Access versteht man den freien Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen und Materialien im Internet. Die im Haus erstellten Fotografien oder Scans, die die nötigen rechtlichen Bedingungen erfüllen und für die Website ausgewählt wurden, erhalten die Lizenz CC BY-SA³⁰. Das bedeutet,

dass die Digitalisate frei nachgenutzt werden können, unter der Bedingung, dass die Urheber-schaft korrekt angegeben wird und die daraus entstehenden Ergebnisse unter derselben Lizenz verbreitet werden. Diese Lizenz ist international rechtsgültig und als Open-Access-Lizenz für Kulturgut allgemein anerkannt.

Wege in die Zukunft

Neben dem Portal Deutsches Museum Digital beteiligt sich das Team an weiteren Projekten im Bereich des Digitalen, so beispielsweise als Partner im Verbundprojekt „museum4punkt0 – Digitale Strategien für das Museum der Zukunft“, das der Bund im November 2016 bestätigt hat und in einem Zeitraum von drei Jahren mit insgesamt 15 Millionen Euro fördert. Das Projekt ist visionär ausgerichtet: Museen verschiedener Größe und Zugehörigkeit entwickeln hierbei Strategien für eine möglichst breite Nutzbarkeit. Somit stehen die Themen Vermittlung, Kommunikation, Interaktion und Partizipation im Vordergrund. Im Teilprojekt „Perspektiven dreidimensionaler Visualisierungen in der musealen Vermittlung“ des Deutschen Museums werden derzeit Konzepte zur Wissensvermittlung mittels Virtual und Augmented Reality und 3-D-Digitalisierung erprobt sowie weitere Anwendungen wie virtuelle Museumsführungen per 360°-Video oder die Anreicherung realer Ausstellungen durch virtuelle Zusatzinformationen. So werden im „VRlab“ ausgewählte Objekte in der virtuellen Realität erfahrbar gemacht, wie die Sulzer Dampfmaschine oder der Lilienthal-Gleiter. Eine große Rolle spielt außerdem die Zusammenarbeit mit den Hochschulen zur Förderung von Bachelor- und Masterarbeiten. Ein vielversprechendes Konzept für eine Augmented-Reality-Anwendung wurde beispielsweise in einer Bachelorarbeit entwickelt, die das Diorama „Der Weg vom Strom – Vom Er-



Abb. 16: VRlab mit Fahrsimulator „Lunar Rover“ (Foto: Deutsches Museum).

Abb. 17: Mit der VR-Brille in virtuelle Welten eintauchen – hier anlässlich des Workshops beim Symposium „Das digitale Objekt“ 2018 am Deutschen Museum (Foto: Deutsches Museum Digital).



zeuger zum Verbraucher“ durch digitale Ergänzungen animiert. Zielgruppenorientiertes Storytelling für das digitalaffine Publikum zeigt dabei den Weg des Stroms vom Walchenseekraftwerk zum Verbraucher und ergänzt die Informationen durch virtuelle Angaben zu möglichen Effekten der Nutzung von Solar- und Windenergie.³¹

Zur Weiterentwicklung der digitalen Strategien steht das Team des Deutschen Museums Digital in stetem Austausch mit der Fachcommunity, den Nutzer*innen, Forscher*innen und anderen Gruppen. Aktuell ist ein zweites Symposium unter dem Titel „Das digitale Objekt“ in Planung, bei dem virulente Fragen der Digitalisierung in Museen erörtert und Blicke in die Zukunft gewagt werden.

1. Auf das Hauptgebäude folgten mehrere Außenstellen – 1992 als erstes die Flugwerft Schleißheim, 1995 die Dependance in Bonn und 2003 das Verkehrszentrum in München. 2020 eröffnet das Zukunftsmuseum in Nürnberg, dessen Richtfest am 10. Mai 2019 stattfand (Informationen zum Projekt: <http://www.deutsches-museum.de/Nuernberg> [letzter Zugriff: 28.05.2019]).
2. Brief von Oskar von Miller und Jonathan Zenneck an Dr.-Ing. Gustav Krupp von Bohlen und Halbach in Essen am 3.8.1932 (DMA, VA 498/2).
3. Als eines der führenden Spezialarchive zur Geschichte der Naturwissenschaft und der Technik in Deutschland und Europa bewahrt es seine Bestände auf rund 4,7 Regalkilometern und stellt sie für weiterführende Recherchen zur Verfügung. Eine Übersicht der Bestände des Archivs ist hier zu finden: <https://www.deutsches-museum.de/archiv/bestaende/> [letzter Zugriff: 27.5.2019].
4. Hans-Liudger Dienel: *Technische Tips aus der Schublade der Geschichte. Die Plansammlung des Deutschen Museums*. In: *Wissenschaftliches Jahrbuch 1990*, München 1991, S. 20–32.
5. Aufgaben des Forschungsinstituts sind unter anderem die Bearbeitung von überwiegend drittmittelfinanzierten Projekten, die Organisation von Tagungen (internationale Großkonferenzen, Summer Schools, Workshops etc.), die Ausbildung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, die Dokumentation und Publikation der Forschungsergebnisse, die Betreuung von Gastwissenschaftler*innen im Zuge des Scholar-in-Residence-Programms und die Durchführung von Vortragsveranstaltungen sowie die Beteiligung an der universitären Lehre. Über das Forschungsinstitut ist das Deutsche Museum verbunden mit dem Münchner Zentrum für Wissenschafts- und Technikgeschichte (MZWTG) und dem Rachel Carson Center for Environment and Society.
6. Die Zukunftsinitiative wurde im Dezember 2006 durch den Bundespräsidenten Horst Köhler ins Leben gerufen. Knapp ein Jahr später rief Generaldirektor Prof. Dr. Wolfgang M. Heckl den Gründerkreis ins Leben, dessen Mitgliedschaft mit einer Spende in Höhe von 5 Millionen Euro verbunden ist. Im Februar 2009 bewilligte die Bundesregierung 29 Millionen Euro aus dem Konjunkturpaket II für die Zukunftsinitiative. Dabei handelt es sich um die erste grundlegende Sanierung seit Bestehen des Deutschen Museums, die auch die Neukonzeption oder Aktualisierung von mehr als 50 Ausstellungen beinhaltet. Weitere Informationen: „Auf zu neuen Welten – Alles über die Modernisierung des Deutschen Museums“ <https://aufzu.deutsches-museum.de/> [letzter Zugriff: 03.06.2019].
7. Auf seinen 73.000 m² Ausstellungsfläche begrüßt das Deutsche Museum jährlich bis zu 1,4 Millionen Besucher – auf der Museumsinsel in München sowie in den drei spezialisierten Dependancen.
8. <http://zuse.zib.de/> [letzter Zugriff: 03.06.2019].
9. <http://www.oskar-sala.de/oskar-sala-fonds/oskar-sala-fonds/aktuelle-projekte/sicherung-der-tonbaender/> [letzter Zugriff: 06.06.2019].
10. Das Projekt DigiPEER wurde vom Senatsausschuss Wettbewerb SAW der Leibniz-Gemeinschaft 2010 bewilligt. Neben dem Archiv des Deutschen Museums waren das Deutsche Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven, das Deutsche Bergbau-Museum in Bochum sowie das Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung in Erkner daran beteiligt.
11. <http://www.digipeer.de/> [letzter Zugriff: 03.06.2019].
12. Bewilligt wurde das Drittmittelprojekt DigiPortA ebenfalls im SAW-Verfahren der Leibniz-Gemeinschaft im Rahmen des Paktes für Forschung und Innovation.
13. Projektpartner von DigiPortA: Archiv des Deutschen Museums (München), Archiv des Deutschen Schiffahrtsmuseums (Bremerhaven), Montanhistorisches Dokumentationszentrum (montan.dok) beim Deutschen Bergbau-Museum (Bochum), Deutsches Kunstarhiv im Germanischen Nationalmuseum (Nürnberg), Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (Müncheberg), Archiv für Geographie am Leibniz-Institut für Länderkunde (Leipzig), Bildarchiv und Dokumentensammlung des Herder-Instituts für historische Ostmitteleuropaforschung (Marburg), Archiv der Bibliothek für Bildungsgeschichtliche Forschung des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung (Berlin), Wissenschaftliche Sammlungen des Leibniz-Instituts für Raumbezogene Sozialforschung (IRS).
14. Digitaler Portraitindex: www.portraitindex.de [letzter Zugriff: 03.06.2019]. Das von der DFG geförderte Projekt wurde vom Deutschen Dokumentationszentrum für Kunstgeschichte – Bildarchiv Foto Marburg, weiteren Kooperationspartnern und assoziierten Partnersammlungen durchgeführt.
15. <http://lido-schema.org> [letzter Zugriff: 02.07.2019].
16. Als Beispiel das XML-Dokument zum Datensatz über Sophie Blanchard (1778–1819), der ersten professionellen Ballonfahrerin: <http://www.digiporta.net/index.php?lido=549899323> [letzter Zugriff: 05.06.2019].
17. Auch hier das Beispiel des Datensatzes zum Porträt von Sophie Blanchard: http://www.digiporta.net/pdf/DMA/Blanchard_549899323.pdf [letzter Zugriff: 05.06.2019].

18. Zur Projektskizze: <https://www.deutsches-museum.de/archiv/projekte/portraetgemaelde/>; <https://www.deutsches-museum.de/de/forschung/forschungsbereiche/sammlungen/objektforschung/portraetgemaeldesammlung/> [letzter Zugriff: 03.06.2019].
19. Huguenin, Fabienne: *Porträtmalerei zwischen Wissenschaft und Technik. Die Sammlung des Deutschen Museums*, München 2018.
20. Zum Online-Katalog (OPAC) der Bibliothek des Deutschen Museums: <https://opac.deutsches-museum.de/TouchPoint/start.do?View=dmm&Language=de> [letzter Zugriff: 03.06.2019]. Eine bibliotheks- und datenbankübergreifende Suche wird außerdem im Rechercheportal „Geschichte der Technik und Naturwissenschaft“ angeboten: <https://beta.historicum.net/technikgeschichte/rechercheportal/> [letzter Zugriff: 03.06.2019].
21. Informationen zum Projekt: <https://www.deutsches-museum.de/de/forschung/forschungsbereiche/sammlungen/projektarchiv/digitales-verzeichnis-gruendungssammlung/>; Projektseite: <https://digital.deutsches-museum.de/projects/gruendungssammlung/> [letzter Zugriff: 03.06.2019].
22. Das Projekt wurde von 2013 bis 2015 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Link zum Portal „Notenrollensammlung des Deutschen Museums“: <https://digital.deutsches-museum.de/projects/notenrollen/> [letzter Zugriff: 03.06.2019].
23. Zu den Notenrollen-Projekten bei Coding da Vinci 2015 siehe z. B.: <https://codingdavinci.de/news/2015/08/11/Der-Reiz-von-Löchern-und-Streifen.html> [letzter Zugriff: 04.06.2019].
24. Zur Auftaktveranstaltung von Coding da Vinci Süd 2019 siehe u. a.: <http://www.deutsches-museum.de/blog/blog-post/2019/04/12/deutsches-museum-laesst-sich-hacken/>; zur Preisverleihung siehe: <https://www.deutsches-museum.de/blog/blog-post/2019/05/24/kraut-sossing-und-gastro-grantler/> [letzter Zugriff: 04.06.2019].
25. Siehe Anmerkung 6.
26. Zu Deutsches Museum Digital siehe auch: Hohmann, Georg: *Deutsches Museum Digital*. In: *Museumskunde* 79 (2014), 2, S. 24–28; Hohmann, Georg u. a., *Vom Teil zum Ganzen. Bausteine einer digitalen Gesamtstrategie*. In: *Museumskunde* 84 (2019) (in Druck).
27. Turner & Townsend: *Masterplan „Die Zukunft des Museums“*, München 2011, S. 78 [nicht publiziert].
28. <http://dnb.de/gnd> [letzter Zugriff: 05.06.2019].
29. <http://www.geonames.org> [letzter Zugriff: 05.06.2019].
30. „Creative Commons Attribution-ShareAlike“ <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> [letzter Zugriff: 02.07.2019].
31. <https://nicolettalarossa.com/ar-deutsches-museum> [letzter Zugriff: 05.06.2019].

Zu den Abbildungen: Für die Fotos aus dem Deutschen Museum gilt die Lizenz CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>). Der/die Urheber/-in wird in der jeweiligen Bildunterschrift genannt. Quelle ist das Deutsche Museum.