



MUSEUMSKUNDE

FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE MUSEUMSWELT

Die Fachzeitschrift *Museumskunde* bietet vertiefende, vielseitige Positionen zu aktuellen museumsspezifischen Themen. Die Zeitschrift wurde 1905 als Ausdruck der Zusammengehörigkeit von Museumsfachleuten gegründet und setzt sich seitdem mit relevanten Themen für das Museumswesen auseinander. Die *Museumskunde* wird seit 1917 vom Deutschen Museumsbund herausgegeben.

www.museumsbund.de

ISSN 0027- 4178

MUSEUMSKUNDE

2019

FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE MUSEUMSWELT

Update

Museen im digitalen Zeitalter

Aktuelle Entwicklungen im Blick

Museen und Forschung

Zukunftsperspektiven:
Thesen der Volkswagenstiftung

DEUTSCHER
MUSEUMS
BUND

Künstliche Intelligenz im Museum

EIN VIRTUELLER GUIDE BEGLEITET BESUCHENDE
UNSIHTBAR DURCH DIE AUSSTELLUNG

Von MICHAEL FUCHS und SASCHA P. LORENZ



ABB. 1 — Maske im Meer der Algorithmen. © Faschnachtsmuseum Schloss Langenstein.

Individualisierung gilt mittlerweile als Megatrend.¹ Im Rahmen des Forschungsprojekts *museum4punkt0* wird ein virtueller Museumsguide entwickelt, der die Besucher*innen unsichtbar und unabhängig von einem physischen Gerät durch die Ausstellung begleitet. Die Besucher*innen werden im Museum individuell erkannt und mittels Empfehlungen, Content und Chatbot-Dialogen entsprechend geführt. Möglich ist dies durch die intelligente Verbindung aus Sensoren, einer komplexen, multidimensionalen Datenbank und vor allem durch Algorithmen aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz.

DAS FORSCHUNGSPROJEKT MUSEUM4PUNKTO

museum4punkt0 ist ein visionär ausgerichtetes Pilotprojekt, in dem sieben deutsche Kultureinrichtungen innovative Anwendungsmöglichkeiten digitaler Technologien für die Museumsarbeit entwickeln und erproben. Einige der Kernfragen lauten dabei: Wie können neue Besucher*innen gewonnen und bestehende stärker eingebunden werden? Schaffen wir es mit neuer Technik Wissen besser oder anders zu vermitteln?

Das Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein stellt sich, als Teilprojektpartner, diesen Herausforderungen und entwickelt prototypische Lösungsansätze die im Jahr 2020 in einem neuen Museumsbau gezeigt werden. Neben anderem konzipiert das Fasnachtsmuseum als Teil dieses Forschungsprojekts einen virtuellen Museumsguide der die Besucher*innen begleitet, berät, befragt und ihnen Fragen beantwortet. Der Guide besteht aus einer Kombination von Machine-Learning-Algorithmen (KI) und einem komplexen Datenbanksystem. Dort werden unter anderem Daten zu Exponaten und immateriellen Inhalten, anonymisierte Daten zu Besuchsverläufen, individuelle Besucher*innenprofile sowie aggregierte Besucher*innenstrommessungen verarbeitet und ausgewertet. Die Technik ist in die Ausstellung integriert, bleibt aber für Besucher*innen verborgen. Der zu entwickelnde virtuelle Guide ist kein Museumsguide im herkömmlichen Sinn. Hierbei werden keine Devices oder Kopfhörer für die Ausstellung bereitgestellt, die Informationsträger bleiben unsichtbar, denn der virtuelle Guide tritt über vernetzte,

fest installierte Anwendungen und kreative digitale Inszenierungen (AR-Anwendungen, interaktive Stationen et cetera) mit den Rezipient*innen in Dialog.

VERÄNDERTE ANSPRÜCHE AN MUSEUMSBESUCHE

Die gegenwärtige digitale Gesellschaft ist geprägt von sozialen Medien und Google-PageRank-Algorithmen. Dadurch werden neue Wirklichkeiten in den Köpfen der Menschen geschaffen, was auch zur Veränderung im Besucher*innenverhalten führt: Die Menschen wollen nicht mehr nur passiv rezipieren, sie wollen sich in Ausstellungen aktiv einbringen, mit dem Museum in Dialog treten oder Erlebtes individuell kommentieren. Sie agieren und denken in einer globalisierten Welt immer vernetzter. Was zählt, ist das eigene kognitive Konstruktionsvermögen. Dies verändert auch das Verständnis von Lernen und Wissensvermittlung und stellt die subjektive Verarbeitungsleistung immer stärker in den Fokus.²

Das digital kompetente Museum sollte im Idealfall Umsetzungsstrukturen zu allen digitalen Fragestellungen im Museum entwickeln. Global vernetzt, aktiv, dialogisch, individuell und plural — dies sind die Stichpunkte für das Museum der Zukunft. Als konkrete Aufgabe für das Fasnachtsmuseum bedeutet das, Interaktions-, Informations-, Leit- und Orientierungsangebote, in denen sich diese Werte manifestieren. Das intelligent ausgestattete Museum vernetzt und steuert diese Angebote zentral über eine Plattform, die wiederum Inhalte und Daten intern wie extern ausgeben kann und Partizipation fördert.

ABB. 2 — Regalwand mit Narrenfiguren und
Tabletanwendung. © Fasnachtsmuseum
Schloss Langenstein.



AUSSTELLUNG IM FOKUS — TECHNOLOGIE IM HINTERGRUND

In vielen Museen wurden bereits zahlreiche Maßnahmen zur Digitalisierung umgesetzt. Oft reduzierte sich die Innovation auf den Einsatz von Smartphones, Bildschirmen, Projektoren und teilweise Besucher*innenlokalisierung. Das Prinzip der monologischen Wissensvermittlung wurde jedoch hierbei nur selten durchbrochen.

Aus den Versuchen der zurückliegenden Jahre ergeben sich heute neue Fragestellungen: Wo können Exponate technologisch sinnvoll unterstützt werden und wo nicht? Was schafft einen wirklichen Mehrwert für Besucher*innen und wie kann die Partizipation verbessert werden? Und kann die digitale Transformation auch intern die Museumsarbeit verbessern? Technologie sollte die Ausstellung nie derart dominieren, dass die eigentlichen Exponate und Inhalte in den Hintergrund treten. Vielmehr soll sie zur Unterstützung der Wissensvermittlung und der Sichtbarmachung des Immateriellen sinnvoll eingesetzt werden. Im konkreten Fall des Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein werden beispielsweise in Wandregalen, die sich über zwei Stockwerke bis unter das Dach ziehen, dreihundert kostümierte Figuren präsentiert. Bei diesem eher konventionellen Bereich der Ausstellung bleibt es den Besucher*innen selbst überlassen, wie sie sich einen Überblick über schwäbisch-alemannische Fasnachtsfiguren und deren europäische Verwandtschaft erarbeiten. Hier lassen sich entweder mittels Tablet-PCs die Regale erkun-

den und mit zusätzlichen Informationen anreichern oder die Besucher*innen lassen ausschließlich die physischen Exponate auf sich wirken. Dieser Ansatz wurde für die gesamte Neukonzeption der Ausstellung gewählt. Die Exponate werden mit digitalen Erlebnissen angereichert, die Wissensvermittlung wird gefördert und interessanter gestaltet. Aber jedes Exponat steht auch für sich selbst und kann auch ohne die digitale Erweiterung erlebt werden.

LÖSUNGSANSÄTZE IM FASNACHTSMUSEUM SCHLOSS LANGENSTEIN

Für die oben beschriebenen Herausforderungen werden im Projekt museum4punkt0 neuartige Lösungsansätze mit Mitteln der digitalen Transformation erforscht, verifiziert und zur späteren Nachnutzung für andere Museen aufbereitet und dokumentiert.

Für das Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein steht dabei die Begleitung der Besucher*innen mittels einer unsichtbaren „Intelligenz“ im Fokus der Anwendungsforschung. Diese ist in ihrer Struktur aus verschiedenen Blickwinkeln netzförmig aufgebaut. Einer dieser Blickwinkel ist die Erfassung von Exponatdaten, ein weiterer sind Informationen über Zeitgeschichte und Hintergründe, Provenienzforschung und andere weiche Daten einschließlich entsprechender Metainformationen. Ein dritter Blickwinkel sind Daten, die aus der Interaktion mit Geschichten, Spielen und Medieninhalten gewonnen werden. Ein vierter und ebenso zentraler ist die Mes-



ABB. 3A–C — Künstliche Intelligenz mit menschlichem Antlitz: Narr als Begleiter und Berater.
© Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein.

sung von implizitem und explizitem Verhalten der Besucher*innen. Die genannten Punkte werden vom System zu einer thematisch homogenen Datenbasis aufbereitet, können jedoch jederzeit wieder auf die Sicht der jeweiligen Fokusgruppen zurückgeführt werden. Mittelpunkt dieser Blickwinkel ist ein System, das verschiedene Aspekte der Künstlichen Intelligenz vereint,³ unsichtbar im Hintergrund diese Blickwinkel mischt und so ein individuelles Besuchererlebnis kreiert. Das System lernt aus seinen Daten und seinen Erfahrungen und passt sich selbst und somit das daraus generierte Besuchererlebnis stets an.

DER UNSICHTBARE BEGLEITER —
VISITOR-GUIDES NEU GEDACHT

Wenn heute von digitalen Visitor-Guides die Rede ist, werden darunter zumeist Systeme verstanden, bei denen die Besucher*innen mit tragbaren Audio- oder Multimedia-Guides in Form von Leihgeräten oder eigenen Smartphones Informationen zu Exponaten abrufen können. Dies geschieht entweder explizit durch die Eingabe einer Nummer, das Scannen eines QR-Codes, das aktive Auslösen durch Nahfunktechnologie (RFID) oder implizit durch Besucher*innenstandorterkennung, beispielsweise über iBeacons, W-LAN, Bewegungsmelder oder ähnliche Technologien. Diese Systeme haben insbesondere gemeinsam, dass digitale Erlebnisse vom eigentlichen Ausstellungsraum getrennt dargestellt werden, auch wenn dies im Kontext zur Ausstellung geschieht. Die Besucher*innen werden durch das individuelle Display als einzige Schnittstelle zum Guide nicht nur von der eigentlichen Ausstellung auf eine rein digitale Vermittlungsebene gezwungen, sondern auch im Besuchererlebnis von anderen Besucher*innen und Begleiter*innen getrennt. Beispielsweise verhindert der Einsatz von Kopfhörern die Kommunikation untereinander. Somit haben die meisten Guide-Systeme eher eine

isolierende Wirkung auf die Besucher*innen.

Unter anderem aus den genannten Gründen wird im Rahmen des Forschungsprojekts eine alternative Möglichkeit zur digitalen Besucher*innenführung entwickelt und erprobt. Hier werden die Besucher*innen Teil der Ausstellung, interagieren direkt mit dem Museum und dennoch tritt die Technologie für sie in den Hintergrund und ist Mittel statt Selbstzweck.

Die Umsetzung dieses Guides erfordert eine spezielle Ausstellungskonzeption. Am Beispiel des Fasnachtsmuseums Schloss Langenstein wird hier ein interaktiver Parcours angelegt, der acht Themenräume umfasst (ABB. 4). Digitale Inszenierungen sollen dabei helfen, die Vermittlungsarbeit ideenreich, sinnlich und lustvoll anzureichern. Es werden unter anderem Geschichte, Identität, Kostüme, Masken, Musik und Bräuche vorgestellt, mit dem Ziel den Besucher*innen am Ende der Ausstellung einen komplexen Eindruck der materiellen und immateriellen Aspekte der Fasnachtsbräuche vermittelt zu

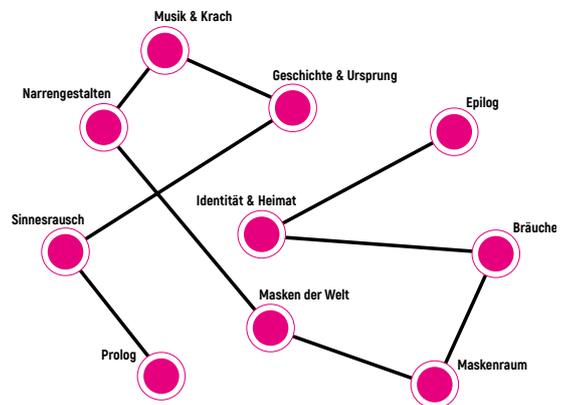


ABB. 4 — Parcours.
© Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein



ABB. 5A–D — Exponate aus der Sammlung des Fasnachtsmuseums: (a) Elzacher Holzmaske Mundle, (b) Tiroler Holzmaske Sackner, (c) Schweizer Holzmaske von Anton Willi und (d) Elzacher Holzmaske Teufelsschuttig.
© Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein.

haben. Im Außenbereich und über die Außenwände der einzelnen Räume eignen sich die Besucher*innen Wissen an, das sie im Innern spielerisch erleben, reflektieren und überprüfen können.

Beim Thema *Geschichte der Fasnacht* wird beispielweise im Außenbereich gezeigt, wie sich im 13. Jahrhundert dieses Schwellenfest vor dem Hintergrund der darauffolgenden Fastenzeit quasi als fleischliches Gegenmodell entwickelte. Im Inneren des Raums wird beim Betreten ein großes Festmahl inszeniert. Die Besucher*innen setzen sich an einen langen Tisch, der langsam, mittels digitaler Inszenierungen, zum Leben erweckt wird. Reliefartige, weiße Gipsmodelle von Tellern und Nahrungsmitteln bekommen immer mehr Farbe und Bewegung eingehaucht und die Besucher*innen werden, wie auch an allen anderen Stationen, personalisiert über Dialoge und Interaktionen in die Handlung einbezogen.

Auch bei der Augmented-Reality-Anwendung *Masken der Welt* entsteht auf einer zwei Meter großen, physischen Kugel digital eine lebendige Inszenierung. Die animier-

te Holografie eines Globus gibt den Besucher*innen die Möglichkeit, rund um den Erdball Masken, Riten und Bräuche zu entdecken. Die Interessensschwerpunkte, welche die Besucher*innen hier preisgeben, werden im weiteren Verlauf der Ausstellung aufgegriffen und in die Interaktion eingebunden.

Jeder der acht Themenräume ist thematisch und bezüglich der Interaktionsform individuell angelegt. Ein Teil der Räume fördert die physische Interaktion mit dem System, ein anderer Teil fördert die intellektuelle Interaktion, auch Mischformen sind möglich.

Zu Beginn des Besuchs wählen die Besucher*innen einen Avatar in Form einer mit Sensoren bestückten Maske (ABB. 9, S. 139). Diese sind verkleinerte physische Reproduktionen von in der Ausstellung vorhandenen Exponaten. An einer Initialisierungsstation werden die Besucher*innen gebeten, spielerisch einige wenige Informationen über die eigene Person anzugeben. Dies findet anonym statt und sämtliche Informationen werden nicht personenbezogen geführt, sondern lediglich dem gewählten Avatar zugeord-



ABB. 6A,B — Tischinszenierung *Geschichte der Fasnacht*. © Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein.

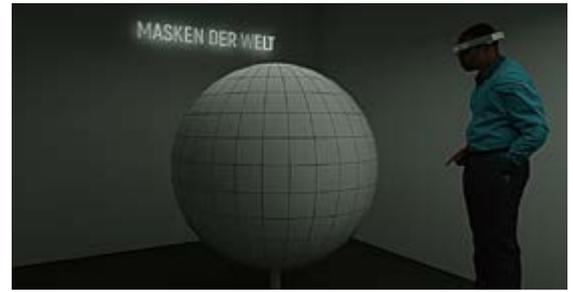


ABB. 7 A, B — Visualisierungen zur Augmented-Reality-Anwendung *Masken der Welt*.

© Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein.

ABB. 8 A, B — Visualisierungen zur Augmented-Reality-Anwendung *Masken der Welt*.

© Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein.

net. Über diesen werden die Besucher*innen während des gesamten Besuchs im Museum identifiziert.

Im Hintergrund werden die expliziten Eingaben, die in Dialogsituationen mit den entsprechenden Stationen getätigt wurden, mit impliziten Verhaltensmustern der Besucher*innen in Verbindung gebracht. Implizite Eingaben über Nutzer*innenverhalten werden über Senso-

ren in den Avataren und über die Eingabegeräte an den Stationen übermittelt. So wird zum Beispiel gemessen, wie die individuellen Aufenthaltszeiten in den einzelnen Themenbereichen sind, welche Themen interaktiv mit welcher Intensität erschlossen werden, wie zögerlich oder forsch neue Interaktionsformen ausprobiert werden, sogar Schrittmuster fließen in die Datenbasis ein.

Konkret bilden beispielsweise die Eingaben an der Initialisierungsstation, die Zeit, die bis zum Nutzen der Tafelinszenierung vergeht, die Intensität der Nutzung und die getroffene Themenauswahl an der Globusinszenierung, die individuellen Interessenschwerpunkte, die an der eingangs beschriebenen Kostümregalwand gesetzt wurden, sowie die Zeit und die Art, wie die jeweiligen Stationen angesteuert wurden einen Grunddatensatz für einen Museumsbesuch. Mit diesen Mitteln ist ein individuelles Erkennen und die Anpassung des Besucherlebnisses über entsprechend personalisierte Dialoge möglich. Die Besucher*innen werden während ihres Besuchs an den verschiedenen Stationen durch eine animierte Figur begleitet, die immer wieder mit den Individuen über Chatbots in Kontakt tritt und so eine konsistente, jedoch nicht an ein bestimmtes Gerät gebundene Begleitung darstellt. Um einen weitaus höheren Personalisierungsgrad zu erreichen und auch Museen selbst nie dagewesene Ein-

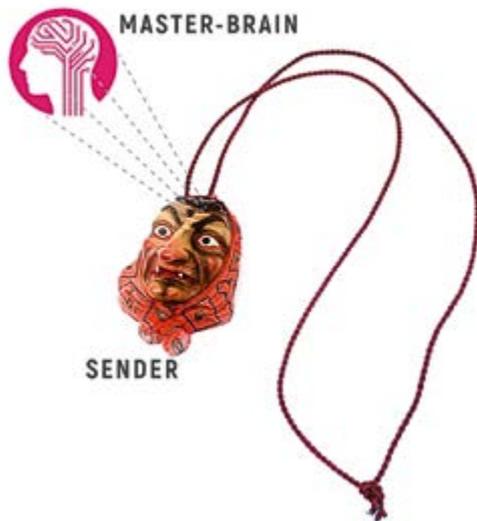
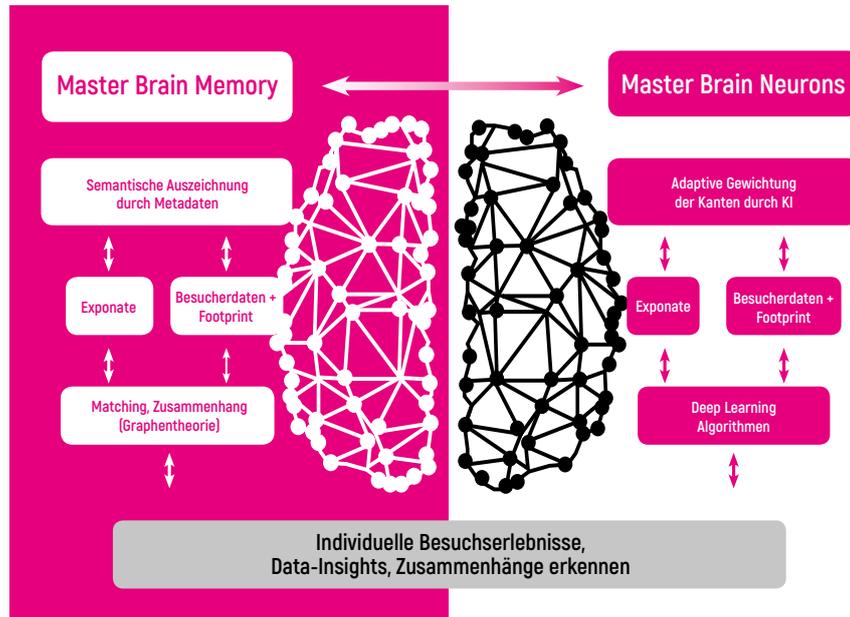


ABB. 9 — Sender/Empfänger: Maske mit Chip zum Umhängen. © Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein

ABB. 10 — *Master Brain Memory und Neurons* sowie *Master Brain des virtuellen Museumsguides*. © Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein.



blicke in das Besucher*innenverhalten zu ermöglichen, werden die gewonnenen Daten durch ein KI-System weiterverarbeitet und in verschiedenen Formen in neuen Kontext gebracht. Basierend darauf werden Personas erzeugt, die während des gesamten Besuchsverlaufs stets verfeinert und weiter differenziert werden.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER KONKRETEN ANWENDUNG

Die „künstliche Intelligenz“ gilt als eine der Schlüsseltechnologien unserer Zeit. Dabei ist die Begriffsdefinition nicht eindeutig. Im Kontext der hier beschriebenen Einsatzgebiete handelt es sich im Speziellen um die Anwendung von Algorithmen des maschinellen Lernens.

Maschinelles Lernen entspricht hier tatsächlich im weitesten Sinn und stark vereinfacht den Lernprozessen beim Menschen. Die Maschine sammelt Erfahrungen und generiert daraus Wissen. Ähnlich wie beim menschlichen Lernen, kann beim maschinellen Lernen Erfahrung durch zufälliges Ausprobieren oder durch gezielte Anleitung entstehen. Im Bereich des maschinellen Lernen spricht man hier grob von unüberwachtem Lernen, also dem Lernen durch Ausprobieren, und dem überwachten, also angeleiteten Lernen. Die Lernalgorithmen basieren dabei im Kern auf Verfahren, die aus den statistischen Standardanwendungen *Klassifizierung* und *Regression* stammen. Beim unüberwachten Lernen wird dem System die Freiheit gelassen, aus den zur Verfügung stehenden Daten

selbstständig Rückschlüsse und Klassifikationen zu erstellen. Diese Herangehensweise kann interessant sein für experimentelle Zwecke oder für eine erste Analyse von großen Mengen unstrukturierter Datensätze mit zunächst nicht-definierten Ergebnissen.

Im Kontext der beschriebenen Forschungsarbeit werden hingegen Algorithmen aus dem Bereich des überwachten Lernens verwendet. Hierfür werden dem System signifikante Mengen an exemplarischen Basisdaten sowie ebenso exemplarisch mögliche Ausgabeparameter als Anleitung zur Verfügung gestellt. Als Teil der Forschungsleistung werden verschiedene Ansätze anhand ihrer Nutzbarkeit verifiziert. Die Ziele der Aufgabenstellung sind jedoch von Anfang an klar und werden für das Training des Systems genutzt:

- Grobe Erstklassifizierung der Besucher*innen und Bereitstellung der Daten zur Individualisierung des Contents und der interaktiven Dialogsequenzen.
- Stetige Nachklassifizierung aufgrund explizitem und implizitem Verhaltens und entsprechende Differenzierung in der Dialogsituation über den Chatbot. Reflektion der Einschätzung gegenüber den Besucher*innen und Selbstreflektion des Systems.
- Generierung von Exponat- oder Content-Empfehlungen basierend auf eigenem Interesse und gelernten Erfahrungen von bisherigen Besucher*innen mit ähnlicher Klassifizierung.

Master Brain des virtuellen Museumsguides

ist virtueller Begleiter für den Besucher und virtueller Analytiker für das Museum

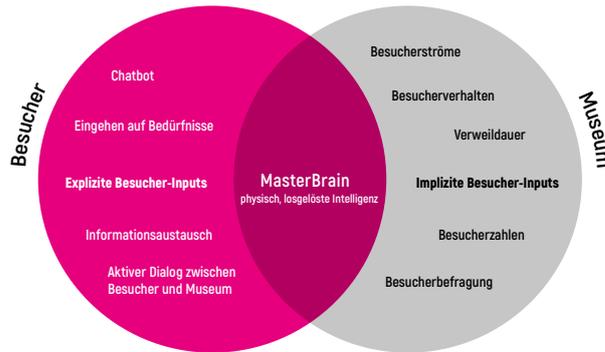


ABB. 11 — *Master Brain Memory und Neurons* sowie *Master Brain des virtuellen Museumsguides*. © Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein.

— Aufbereitung von Besucher*innenverhaltensmustern und Interessenlagen mit verschiedensten Korrelationen für Museumsbetreiber*innen. Hier stellt das System verschiedene Kohorten zusammen, stellt Bewegungsmuster dar, zeigt Korrelationen zu Tagen, Wetter, Jahreszeit, Großereignissen und beliebigen sonstigen Begebenheiten, die als Parameter stets angereichert werden können.

Neben den eigentlichen Besucher*innendaten stehen dem System auch die übrigen Daten aus dem eingangs beschriebenen netzförmigen Datenmodell zur Verfügung. Hieraus erstellen entsprechende selbstlernende Algorithmen ebenso neue Korrelationen zwischen den Exponaten, zwischen den weichen Daten und den Fakten, zwischen Besucher*inneninteressen und den korrelierten Daten sowie den Metadaten, die ebenfalls Teil der Datenbasis sind.

Hier können spannende Zusammenhänge erkannt und sichtbar gemacht werden, die durch starre, hierarchische Strukturierungen in den meisten Fällen nicht erkennbar wären.

WEITERE ANWENDUNGSBEREICHE UND AUSBLICK

Neben der Individualisierung der Besuchererlebnisse und der Datenaufbereitung für Museumsbetreiber*innen, werden KI-Algorithmen auch in weitere Bereiche der Museen vordringen. Hier sind insbesondere eine auto-

matische Erkennung der Exponate über entsprechende Bilddaten sowie eine Besucher*innenidentifikation (ebenfalls über Bilderkennung) zu nennen. Während die Exponaterkennung bereits heute in einigen Prototypen mehr oder weniger erfolgreich eingesetzt wird,⁴ ist die Identifikation der Besucher*innen aus Datenschutzgründen eher skeptisch zu betrachten. Allgemein sollte bei der Anwendung von derartigen Algorithmen stets auch der ethisch-moralische Gesichtspunkt, sowie die jeweiligen Persönlichkeitsrechte den Vorteilen des verbesserten Besucher*innenerlebnisses und des Erkenntnisgewinnes durch das Museum kritisch gegenübergestellt werden.

Michael Fuchs

Leiter Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein
Teilprojektleiter + Konzipient von museum4punkt0
im Fasnachtsmuseum Schloss Langenstein
Höllturm-Passage 5, 78315 Radolfzell am Bodensee
praesident@fasnachtsmuseum.de

Sascha P. Lorenz

Mitgründer von contexagon
Technischer Partner des Fasnachtsmuseums
Schloss Langenstein im Projekt museum4punkt0
Technologiezentrum Park 31
Bahnhofstrasse 31, 8280 Kreuzlingen
Schweiz
sascha.lorenz@contexagon.com

Anmerkungen

- 1 O. A., „Megatrend Individualisierung“, in: *zukunftsInstitut*, 2/2019, online unter: www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrend-individualisierung/ (letzter Aufruf am 27. August 2019).
- 2 Anja Piontek, *Museum und Partizipation: Theorie und Praxis kooperativer Ausstellungsprojekte und Beteiligungsangebote*, Bielefeld 2017, S. 21–23.
- 3 James Le, „A Tour of The Top 10 Algorithms for Machine Learning Newbies“, *builtin* vom 19. Juni 2019, online unter: builtin.com/data-science/tour-top-10-algorithms-machine-learning-newbies (letzter Aufruf am 27. August 2019).
- 4 Tanja Praske, „OMG‘ — ein Ausstellungsprojekt in Karlsruhe“, in: *Blog tanjapraske.de*, 1/2016, online unter: www.tanjapraske.de/kultur-erleben/ausstellungen/omg-ein-ausstellungsprojekt-in-karlsruhe/ (letzter Aufruf am 1. April 2019).