

# Qualitätsanforderungen für die öffentliche Reflexion der Digitalisierung



*Michael Decker, Jessica Heesen und Margit Rosen*

## **Technikfolgenabschätzung im Museum. Die Digiloglounge im ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe**

### **Abstract:**

Fragen der Digitalisierung lassen sich schon längst nicht mehr nur in Technikentwicklungsabteilungen und Fachkreisen diskutieren. Sie haben Auswirkungen auf die Gesamtheit der Gesellschaft und die individuelle Lebensführung. Umso wichtiger ist die Suche nach innovativen Methoden zur Interaktion von TA und Öffentlichkeit. Diesen Anspruch – Beiträge zur öffentlichen Debatte zu liefern – haben auch Kunstinstitutionen wie das ZKM, und dennoch finden vergleichsweise selten Kooperationen zwischen TA und Kunsteinrichtungen statt. Der Beitrag stellt eine Kooperation für TA im Museum zwischen dem ZKM und dem Forschungsprojekt digilog@bw vor. Dabei wird die Hypothese verfolgt, dass der Kunstkontext die Reflexion und Diskussion über größere gesellschaftliche Zusammenhänge und Perspektivwechsel vielversprechend bereichert.

### **Hintergrund**

Die großen Herausforderungen unserer Gesellschaft, der Klimawandel, die Energie- und Mobilitätswende und die Reform des Gesundheitswesens haben eines gemeinsam: Sie setzen bei ihren Gestaltungsüberlegungen auf Digitalisierung. Mit Digitalisierung werden Lösungsoptionen verbunden, die auch die Schnittstellen zwischen den genannten Bereichen berücksichtigen, bzw. überbrücken helfen, wie beispielsweise zwischen Mobilitäts- und Energiesektor. Gleichzeitig verbinden sich in ähnlich querschnittsartiger Weise auch Hoffnungen auf nachhaltige Entwicklung mit dem digitalen Wandel: „Mit KI den nachhaltigen Wandel gestalten. Zur strategischen Verknüpfung von Künstlicher Intelligenz und Nachhaltigkeitszielen“ lautet der Titel einer Veröffentlichung der Plattform Lernende Systeme (PLS 2022). Dort wird ausgeführt: „Um unsere Lebensgrundlage zu bewahren, müssen beide Transformationsprozesse – die nachhaltige Entwicklung und der digitale Wandel – in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft miteinander verknüpft werden. Für einen nachhaltigen Wandel müssen ökonomische, ökologische und soziale Dimensionen berücksichtigt werden.“ (ebd. S. 4). Unter dem Stichwort der Twin Transformation rückt die kombinierte Entwicklung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit auch immer stärker in den Fokus der Technikfolgenabschätzung.

In Deutschland kann auf Länderebene eine Gründungswelle von Instituten beobachtet werden, die der Erforschung der möglichen Auswirkungen des digitalen Wandels gewidmet sind, wie das Center for Advanced Internet Studies (CAIS) in Nordrhein-Westfalen oder das Bayerische Forschungsinstitut für Digitale Transformation (Bidt) – beide aus den jeweiligen Landeshaushalten auf Dauer eingerichtet. Auf nationaler Ebene ist das Weizenbaum-Institut gegründet worden, finanziert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), um „individuelle und gesellschaftliche Selbstbestimmung unter den Bedingungen der Digitalisierung zu erforschen, weiterzuentwickeln und dauerhaft zu ermöglichen.“<sup>1</sup> Ebenfalls auf nationaler Ebene agiert die Plattform Lernende Systeme, die sowohl grundlegend ethische und rechtliche Fragen sowie die Integration von KI-Systemen in Wirtschaft und Gesellschaft in den Blick nimmt und regelmäßig zu konkreten Anwendungsgebieten wie Mobilität, Gesundheit oder Robotik Stellungnahmen verfasst<sup>2</sup>. Der Deutsche Ethikrat hat mit einem inhaltlichen Fokus auf KI-Entwicklungen Handlungsempfehlungen zum digitalen Wandel formuliert (Ethikrat 2023). Auf europäischer Ebene wird der Einsatz von KI anhand von Risikoklassen reguliert mit dem Ziel, eine Regulierung entlang des europäischen Wertekanons umzusetzen: „Das Europäische Parlament will vor allem sicherstellen, dass die in der EU eingesetzten KI-Systeme sicher, transparent, nachvollziehbar, nicht diskriminierend und umweltfreundlich sind.“<sup>3</sup> Letztendlich handelt es sich bei der Regulierung digitaler Anwendungen um eine globale Herausforderung, weil digitale Dienste an Ländergrenzen nur bedingt Halt machen. Nur transnationale Lösungen ermöglichen, dass eine wertorientierte Ausrichtung der Digitalisierung wie auch missbräuchliche oder schädliche Anwendungen, wie politisch diffamierende Deepfakes, Falschinformationen oder Microtargeting, in anderen Ländern verfolgt werden können.

In den Fokus globaler Sicherheitsstrategien und der TA rücken zunehmende Fragen der IT-Sicherheit, da Cyberangriffe sowohl finanzielle Vermögenswerte als auch die Grundlagen demokratischer Systeme gefährden. Laut einer Studie des Digitalverbands Bitcom entstand der deutschen Wirtschaft allein im Jahr 2022 durch Cybercrime ein Schaden von rund 203 Milliarden Euro<sup>4</sup>. Hinzu kommen Sicherheitsbedrohungen durch Falschnachrichten und Deepfakes in sozialen

1 <https://www.weizenbaum-institut.de/das-institut/leitbild/> aufgerufen 06.07.2023

2 <https://www.plattform-lernende-systeme.de> aufgerufen 6.8.2023

3 <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20230601STO93804/ki-gesetz-erste-regulierung-der-kunstlichen-intelligenz3> aufgerufen 6.7.2023

4 <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Wirtschaftsschutz-2022> aufgerufen 4.9.2023

Medien (Pawelec 2021) und Versuche der Wahlmanipulation durch intransparente Wahlwerbung. IT-Sicherheit berührt hier zunehmend Fragen von demokratischer Sicherheit und die Beeinflussung von Medien als kritischen Infrastrukturen jeder Demokratie (Poell 2020).

Die digitale Transformation ist seit Jahrzehnten auf der Forschungsagenda der Technikfolgenabschätzung sowohl in der politikberatenden TA – etwa der Hintergrundbericht des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag zu ChatGPT (Albrecht 2023) – als auch in der partizipativen TA, wenn unter Einbeziehung von Bürgerinnen und Bürgern und/oder Interessensvertreterinnen und -vertretern Beiträge zur öffentlichen Debatte geleistet werden (Grunwald 2010). Diesen Anspruch – Beiträge zur öffentlichen Debatte zu liefern – haben auch Kunstinstitutionen wie das ZKM und dennoch finden vergleichsweise selten Kooperationen zwischen TA und Kunsteinrichtungen statt. Im methodischen Konzept des Projekts digilog@bw war diese Kooperation zentral.

## **Das Projekt digilog@bw**

Das Projekt digilog@bw erforscht transdisziplinär die Auswirkungen des digitalen Wandels auf Individuen und Gesellschaft mit regionaler Perspektive, insbesondere auf das Bundesland Baden-Württemberg. Im partizipativen Ansatz wurden Dialogformate für und unter Bürgerinnen und Bürgern durchgeführt, wobei deren Bedürfnisse diskursiv erhoben und Chancen und Risiken des Digitalen Wandels diskutiert wurden. Zugleich wurden in Dissertationsprojekten konkrete Fragestellungen der Gestaltung des digitalen Wandels grundlegend erforscht und Handlungsoptionen für unterschiedliche gesellschaftliche Akteure – einschließlich politischer Entscheidungsträger – formuliert. Thematisch wurde hier ein großer Bogen von Grundlagenfragen bis hin zu Lösungsoptionen in konkreten Anwendungen gespannt. Dazu gehörten die Fragen, wie sich menschliche Entscheidungsprozesse verändern, wenn KI-Prozesse mitwirken, welche Veränderungen mit sprachbasierten KI-Systemen im Alltag der Menschen einhergehen, wie Algorithmen in rechtlicher Hinsicht transparent gestaltet werden können und welche Herausforderungen mit der Entwicklung von diversitätssensibler Technik verbunden sind. Auf einem höheren Abstraktionsniveau lagen Arbeiten zur Neutralität digitaler Plattformen vor dem Hintergrund rechtlicher und ökonomischer Spannungsfelder und der Umsetzung privatsphärebewusster, nutzerzentrierter Internetdienste. „Deepfakes“ als manipulative und kaum erkennbare Falschinformationen wurden mit Blick auf gesellschaftliche und ethische Fragestellungen

erforscht und lenkten ein Augenmerk auf grundlegendere Fragen der Vertrauenswürdigkeit von Akteuren im Internet sowie der Qualität von Informationen auf Plattformen, wie Wikipedia. Einige Dissertationsprojekte widmeten sich dem Wandel der Arbeit, etwa zur Mediennutzung zwischen Selbstbestimmung und Überforderung oder zu den Grenzen zwischen Berufsarbeit und anderen Lebensbereichen, wo „Boundary Management“ gefragt ist. Insgesamt wurden in digilog@bw rund 20 Dissertationsprojekte durchgeführt, die tiefgehende Analysen vornahmen. Dabei war es von Vorteil, dass diese Dissertationen an renommierten Forschungseinrichtungen<sup>5</sup> durchgeführt werden konnten, in denen bereits eine fundierte Wissensbasis existierte.

Die Dialogformate vor Ort fielen größtenteils der Covid 19-Pandemie zum Opfer. Die Auftaktveranstaltung im September 2019 konnte noch durchgeführt und die dort aufgeworfenen Fragen und Bedürfnisse zur Gestaltung des digitalen Wandels gesammelt werden. Alle weiteren Präsenzveranstaltungen mussten, abgesehen von der Schlussveranstaltung im Oktober 2022, entfallen oder in den digitalen Raum verlagert werden. Mithilfe der Expertise des ZKM konnten eine Vielzahl von Online-Formaten entwickelt werden: Die 14-teilige, moderierte Vortragsreihe „Digiloglounge digital“, bot aktuelle Einblicke in ausgewählte digilog-Forschungsprojekte. Auf der Plattform Instagram initiierte das ZKM die Reihe „#MeetDigilog“, ein Live-Gesprächsformat, bei dem die Wissenschaftlerinnen als Chatpartner zur Verfügung standen. Instagram wurde zudem verwendet, um durch kurze Info-Clips Themen pointiert aufzugreifen. Auf großen Zuspruch stießen die Online-Workshops zu Themen wie Überwachungsalgorithmen, Fake News, oder zur Frage, wer eigentlich bei Wikipedia schreibt<sup>6</sup>. Als im Verlauf der Pandemie absehbar wurde, dass man die bei der Auftaktveranstaltung ge-

---

5 Folgende Forschungseinrichtungen Baden-Württembergs sind an digilog@bw beteiligt: Die Universität Mannheim mit dem Mannheimer Zentrum für Europäische Sozialforschung (MZES).

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) unter anderem mit seinem Kompetenzzentrum für angewandte Sicherheitstechnologie (KASTEL) und dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS). Universität Tübingen mit ihrem Internationalen Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW). Außeruniversitäre Institute sind das GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften, das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), das Institut für Deutsche Sprache (IDS), das Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM), sowie das ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe.

6 Für einen Überblick über die Veranstaltungen: <https://digilog-bw.de/termine> (aufgerufen 2.8.2023) sowie <https://zkm.de/de/projekt/digilogbw-digitalisierung-im-dialog> (aufgerufen 26.8.2023)

wonnenen Anliegen nicht in weiteren Dialogveranstaltungen wird ausarbeiten können, wurde das Textformat „Spotlights“ entwickelt, um diese Themen schriftlich aufzugreifen. In diesen Spotlights brachten interdisziplinäre Teams Themen wie „Diskriminierung“ oder „Manipulation durch Meinungsmache“ in eine prägnante schriftliche Form und legten spezifische Handlungsoptionen dar, für eine gesellschaftlich akzeptable Gestaltung des digitalen Phänomens.

Als wesentlicher Teil des Projektkonzepts war eine Ausstellungsreihe im ZKM geplant, die aufgrund der Pandemie ebenfalls später startete. Unter dem Namen „Digiloglounge“ wurde ein Bereich der ZKM-Ausstellungsflächen speziell für das digilog@bw Projekt eingerichtet. Die Digiloglounge sollte Besucherinnen und Besuchern des ZKM die Möglichkeit bieten, durch künstlerische und wissenschaftliche Exponate nicht nur einen Einblick in die Arbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des digilog@bw Projekts zu gewinnen, sondern auch durch ihre Interaktion mit den wissenschaftlichen, interaktiven Installationen zur Forschung beizutragen. Die Digiloglounge stellt somit einen Ort der partizipativen TA im Museum dar.

## Die Digiloglounge im ZKM

Bereits der Gründungsauftrag des ZKM | Zentrum für Kunst und Medien zeigt eine bemerkenswerte Nähe zur Technikfolgenabschätzung: Die künstlerischen Möglichkeiten neuer Technologien sollen experimentell erprobt und die gesellschaftliche Diskussion über die kulturellen, sozialen und politischen Folgen des technologischen Wandels angeregt werden. Seit über 30 Jahren widmet sich das ZKM in verschiedenen Formaten dem Thema Digitalisierung und entwickelt neue Vermittlungsformate, die auf den grundlegenden Wandel in den Praktiken des Wissenserwerbs, der Kommunikation sowie der Bildung von Gemeinschaft in den vergangenen Jahren reagieren.

Beispielhaft hierfür war das Projekt *Open Codes. Leben in digitalen Welten* (2017–2019), in dem der Ausstellungsraum auch Co-Working-Space und Veranstaltungsort war, an dem sich unterschiedlichste gesellschaftliche Akteure regelmäßig trafen, um voneinander zu lernen und zu diskutieren. Hier wurde deutlich, wie intensiv sich Künstlerinnen und Künstler bereits seit Jahrzehnten mit dem digitalen Wandel auseinandersetzen. Sie reagieren unmittelbar auf technologische Innovationen und damit verbundene gesellschaftliche Entwicklungen und experimentieren nicht nur mit den formal-ästhetischen Möglichkeiten neuer Technologien, sondern machen durch Werke, die sowohl wahrscheinliche

als auch unwahrscheinliche Szenarien darstellen, sichtbar, welche Folgen die Verbreitung neuer Techniken für Individuum und Gesellschaft haben könnte. Die Digitalisierung wird in der Kunst aus zahlreichen Perspektiven in den Blick genommen: Welche Konsequenzen haben digitale Kommunikationstechniken, Verfahren Künstlicher Intelligenz und die Anhäufung von Daten aller Art für den öffentlichen Raum und politische Meinungsbildung, für Wissenschaft, Industrie und Handel, für unsere Privatsphäre und unsere zwischenmenschlichen Beziehungen?

Die *Digiloglounge* war ein eigens für das Projekt entwickeltes partizipatives Ausstellungsformat, in dem Technikreflexion und Medienkunst in einer Serie kleiner thematischer Ausstellungen zusammengeführt werden sollten. Sie knüpft durch den Anspruch, nicht allein über den digitalen Wandel informieren zu wollen, sondern ihn aus ästhetischer und wissenschaftlicher Perspektive zur Diskussion zu stellen, an bestimmte Aspekte des *Open Codes*-Konzepts an, legte jedoch besonderen Wert auf die Integration wissenschaftlicher Exponate, die Besucherinnen und Besucher einladen, durch ihre Interaktion – und die daraus gewonnenen Daten – an aktuellen Forschungsprojekten mitzuwirken. Die ursprüngliche Idee, mit der *Digiloglounge* einen Ort des Austausches zu schaffen, an dem die Besuchenden sich mit ihren Anliegen und Fragen direkt an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler richten können, liess sich infolge der Pandemie nicht umsetzen.

In der *Digiloglounge* konnten zwei Ausstellungen umgesetzt werden. Die erste Ausstellung thematisierte unter dem Titel *Digiloglounge N°1. Wem können wir vertrauen?* Phänomene wie Phishing, Deepfakes und Fake News und Überwachung durch Eyetracking und fragte, welche Kenntnisse notwendig wären, um beurteilen zu können, welche digitalen Angebote vertrauenswürdig sind, ob und wie wir Deepfakes oder Phishing-Mails erkennen können, ob Techniken der Künstlichen Intelligenz (KI) uns helfen sollten, Fake News zu identifizieren und welche Folgen es haben könnte, wenn Eyetracking zu einer Alltagstechnologie wird. Die Ausstellung setzte sich zusammen aus vier künstlerischen und zwei wissenschaftlichen Exponaten sowie aus Videos, in denen *digilog@bw*-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler in kurzen Statements die Titelfrage aus der Perspektive ihres Forschungsprojektes beantworten.



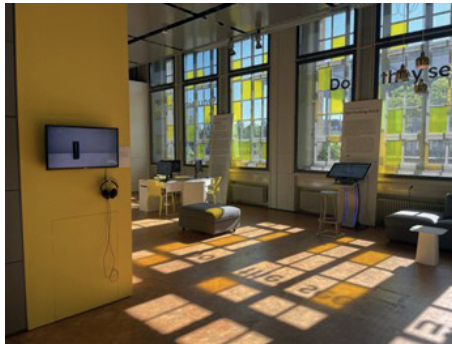


Abb: Die Digilounge integriert in die Ausstellungsfläche des ZKM | Zentrum für Kunst und Medien. © ZKM | Karlsruhe

Das Thema Deepfakes wurde durch drei künstlerische Werke aufgegriffen: *Deep Reckonings* (2020) von Stephanie Lepp machte das manipulative Potential von KI anschaulich: durch kurze Videos mit fiktiven Äußerungen von Mark Zuckerberg und Donald Trump, in denen sie Verantwortung für ihr Handeln – die Auswirkungen von Facebook bzw. die Reaktion auf die verlorene Wahl 2022 – übernehmen.

*Flick\_KA AI* (2019) von Daniel Heiss forderte die Betrachterinnen und Betrachter auf, ihre Fähigkeit, Deepfakes zu erkennen, unter Beweis zu stellen. Innerhalb weniger Sekunden mussten sie entscheiden, ob die Personen, die auf den vier Bildschirmen zu sehen waren, fotografiert oder von KI generiert, ob sie „geboren“ oder „erzeugt“ worden waren.

Die Installation *Patterns of Heat* (2021) von Gaëtan Robillard thematisierte die sozialen und ökologischen Folgen von Fake News und deutete an, wie KI dabei helfen könnte, ein klares Bild von Desinformationskampagnen zu erlangen. Ein durch Machine Learning trainierter Algorithmus überprüfte alle vier Minuten 896 Tweets auf irreführende Inhalte zur globalen Erwärmung. Die Anzahl und Art der Tweets wurde auf drei Ebenen wahrnehmbar gemacht: die Kupferplatten der Bodeninstallation heizten sich auf, Zahlencodes auf LEDs gaben Auskunft über die Art der Fake News und eine digitale Animation erläuterte die Bedeutung der Codes und zeigte zudem eine Grafik, die abhängig von der Anzahl der erkannten Fake News wärmere Farbtöne annahm.

Die Gefahr von Viren und Phishing-Attacken wurde sowohl weltpolitisch als auch als Alltagsphänomen aufgegriffen. *Stuxnet DataWeave* (2017) von Jeff Donaldson präsentierte sich den Besucherinnen und Besuchern zunächst als

Schal mit einem abstrakten Design. Tatsächlich wurde das Muster auf Basis des Codes von Stuxnet, einem der berühmtesten Malware-Programme aller Zeiten, erzeugt.

Das Computerspiel *Phishing Master* (2020) der Forschungsgruppe SECUSO des KIT<sup>7</sup> knüpfte direkt an die Alltagserfahrung der Besucherinnen und Besucher an. Dieses im Rahmen von digilog@bw entwickelte Serious Game wurde konzipiert, um das Lesen von Webadressen und das Erkennen gefährlicher Links und Anhänge spielerisch zu trainieren.

Das Eyetracking-Kiosk des Instituts für Wirtschaftsinformatik und Marketing (IISM)<sup>8</sup> des KIT ermöglichte es den Besuchenden, die Technik der automatisierten Erfassung von Augenbewegungen zu erproben. Während sich das Programm zunächst wie ein einfaches Geschicklichkeitsspiel präsentierte, ging es tatsächlich um die Gefährdung der Privatsphäre durch versteckte Überwachung: Nach dem Spiel wurden die Nutzerinnen und Nutzer aufgefordert, den AGBs zuzustimmen. Sobald sie zugestimmt hatten, wurde ihnen angezeigt, wie viel der AGBs sie tatsächlich gelesen hatten. Das Eyetracking war unbemerkt weitergelaufen. Während der Gesamtlaufzeit von 3,5 Monaten testeten über 4.600 Personen die Installation.

Die zweite Ausstellung, *Digiloglounge N°2. Sehen sie uns?*, fragte, wie sich digitale Geräte und Dienste ein Bild von uns und unserer Umgebung machen und ob es möglich ist, die Vorteile derart personalisierter digitaler Dienste zu nutzen und gleichzeitig unsere Privatsphäre zu schützen. Was müssen wir über die unterschiedlichen Formen der automatisierten Erfassung unserer Umgebung und unseres Verhaltens wissen, um informierte Entscheidungen über die Nutzung digitaler Geräte und Dienste treffen zu können? Wie sehen uns diese Maschinen? Auf welchen Vorannahmen basieren ihre Modelle?

Die Fragestellung wurde durch drei künstlerische und zwei wissenschaftliche Exponate aufgegriffen: Katja Trinkwalder und Pia-Marie Stute entwickelten unter dem Titel *Accessories for the Paranoid* (2019) vier „parasitäre“ Objekte, die es ermöglichen sollten, unsere digitalen Identitäten gegenüber Webcams, Smart Assistants, Smarthomes, Search Engines und Social Media-Plattformen zu verschleiern – ein Akt der Selbstermächtigung in einer datengesteuerten Wirtschaft. *Homeschool* (2019) von Simone C. Niquille / Technoflesh thematisiert die

7 Entwickelt wurde das Spiel im Rahmen eines KASTEL Praktikums gefördert durch digilog@bw. Die Studierenden Tobias Länge und Philipp Matheis wurden von Peter Mayer betreut.

8 Entwickelt wurde das Eye-Tracking-Kiosk von Moritz Langner, Alexander Mädche und Peyman Toreini.

KI-Modelle und Daten, mit denen Haushaltsroboter trainiert werden. Ein exemplarischer Aspekt des Films ist die kulturelle Voreingenommenheit, die aus leicht verfügbaren 3D-Trainingsdatensätzen resultiert und das Verhalten der Roboter maßgeblich beeinflusst. Die Installation *TRUST<sup>AI</sup>* (2020) von Bernd Lintermann und Florian Hertweck ermöglichte es den Besucherinnen und Besuchern, in individuellen Gesprächen mit einem Avatar herauszufinden, ob sie einer KI vertrauen würden. Für diese Installation verwendeten die Künstler KI-Technologien zur Erfassung und Analyse menschlichen Aussehens und Verhaltens, die bereits heute in viele Alltagsgeräten integriert sind. *TRUST<sup>AI</sup>* leitete aus der Gegenwart mögliche Zukunftsszenarien ab und machte sie emotional erfahrbar.

Die Möglichkeit, mit Eyetracking zu experimentieren, wurde in der zweiten Ausstellung erweitert. Zusätzlich zum Eyetracking-Kiosk konnten die Besucherinnen und Besucher auch mit dem Spiel *PrEyeCo* (*Privacy-Aware Collaboration Systems Using Anonymous Eye Tracking for Shared Attention Management*) (2022) interagieren. Dieses vom IISM und dem Institut für Telematik des KIT<sup>9</sup> entwickelte Experiment griff die stark gestiegene Nutzung von Videokonferenzen auf und rückte das Phänomen ins Zentrum, dass bei dieser Kommunikationsform wichtige soziale Signale, wie beispielsweise der Blickkontakt, verloren gehen. Auf spielerische Weise konnten jeweils drei Besucherinnen bzw. Besucher gemeinsam erkunden, inwiefern das Erfassen der Augenbewegungen die Aufmerksamkeit der Gruppe steigert. Hierfür wurde eine datenschutzkonforme Eyetracking-Technologie verwendet. Im Verlauf von zwei Monaten starteten über 1129 Gruppen (3.387 Einzelpersonen) das Spiel. 631 Gruppen (1.893 Einzelpersonen) spielten mindestens eine Runde. Insgesamt nahmen an den beiden Eyetracking-Experimenten somit in Summe über 8.000 Personen teil.

Die Anzahl der Besucherinnen und Besucher, die im Verlauf der beiden Ausstellungen mit den wissenschaftlichen Exponaten interagierten – mit *Phishing Game*, dem *Eyetracking-Kiosk* und *PrEyeCo* – überraschten mit ihrer Höhe sowohl die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als auch die Kuratorinnen und Kuratoren. Erstmals wurden am ZKM, das seit über 30 Jahren digitale, interaktive Installationen zeigt, Daten zur Nutzung interaktiver Exponate erhoben.

Am Ende der zweiten Ausstellung nahm das ZKM exemplarisch kurze Videostatements von Besuchenden auf, um herauszufinden, ob dieses Format prinzipi-

---

9 Entwickelt wurde *PrEyeCo* von Peyman Toreini, Pascal Roller, Moritz Langner und Alexander Mädche (Institut für Wirtschaftsinformatik und Marketing sowie Sebastian Friebe und Martina Zitterbart (Institut für Telematik).

ell durchführbar ist. Sie wurden unter anderem eingeladen, Fragen rund um die Digitalisierung zu formulieren, zu denen sie sich wissenschaftliche Antworten wünschten. Die Besucherinnen und Besucher reagierten positiv auf das Format und äußerten eine Vielfalt von Fragen, z.B.: Welche ethischen Grenzen gibt es bei der Entwicklung digitaler Techniken? Wie können soziale Medien so konzipiert werden, dass sie unsere Entwicklung fördern, anstatt uns durch das Aufzeigen unerreichbarer Ideale zu deprimieren? Inwiefern beeinflussen digitale Technologien unsere kognitiven Fähigkeiten?

### **Wissenschaftliche Exponate in Museen**

Wissenschaftliche Exponate des KIT, etwa der Eyetracking-Kiosk, kamen bisher auf Messen, bei Ausstellungen, die wissenschaftliche Tagungen begleiten, aber auch im öffentlichen Raum, etwa in Rathäusern und Kaufhäusern, zum Einsatz. Das erlaubt empirische Erhebungen in unterschiedlichen Kontexten. Eine Präsentation in einer Kunstinstitution zusammen mit Kunstwerken schafft andere Bedingungen der Auseinandersetzung. Der Kontext der zeitgenössischen Kunst legt spezifische Erwartungen und Verhaltensweisen nahe. Hierzu zählt die Erwartung, ungewöhnliche Blickwinkel auf ein Thema zu entdecken, und die Bereitschaft, ein Objekt in seiner potentiellen Vieldeutigkeit zu interpretieren. Diese heuristische Haltung, die nicht das bloße Verstehen von Sachverhalten, sondern die Reflexion übergeordneter Zusammenhänge anstrebt, beeinflusst auch die Auseinandersetzung mit den wissenschaftlichen Exponaten.

Das ZKM hebt sich durch seinen Fokus auf neue Technologien und die Integration der Naturwissenschaften von anderen zeitgenössischen Kunstmuseen ab. Die damit verbundene Offenheit der ZKM-Besuchenden für die gemeinsame Präsentation künstlerischer und wissenschaftlicher Exponate und das besondere Interesse am Thema Technologie ist jedoch nicht allgemein auf Museen zeitgenössischer Kunst übertragbar. Auch die Besucherstruktur unterscheidet sich: Sie weist einen ungewöhnlich hohen Anteil junger Menschen auf. Bei der Ausstellung *Open Codes* waren beispielsweise 57 Prozent der Besucherinnen und Besucher zwischen 16 und 35 Jahre alt.

Die Frage nach der Motivation für eine Kooperation zwischen TA- und Kunstinstitutionen stellt sich in beide Richtungen: Warum sollte die TA sich der zeitgenössischen bildenden Kunst zuwenden? Welche Gründe gibt es für eine Institution zeitgenössischer Kunst, nicht nur wissenschaftliche Exponate auszustellen, sondern Ausstellungen gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und

Wissenschaftlern zu entwickeln und Besucherinnen und Besucher einzuladen, an Experimenten aktueller Forschung teilzunehmen?

Beispiele für die Integration künstlerischer Exponate in Technik- und Wissenschaftsmuseen oder die Präsentation von wissenschaftlichen Exponaten in Kunstausstellungen sind zahlreich, insbesondere seit dem Ende der 1960er-Jahre. Beispielhaft dafür ist die Haltung Frank Oppenheimers, der 1969 das von ihm konzipierte Exploratorium in San Francisco eröffnete. Künstler und Wissenschaftler würden mit ihren Exponaten – seien sie künstlerisch oder didaktisch – „auf charakteristische Weise die Art und Weise“ verändern, „in der Menschen ihre vergangenen und zukünftigen Erfahrungen wahrnehmen. Beide machen die Menschen auf Aspekte ihrer Umgebung aufmerksam, die sie entweder zu ignorieren gelernt haben oder denen sie nie gezeigt wurden, wie man sie sieht.“ (Oppenheimer 1972, 344ff). Prägend war in dieser Zeit Marshall McLuhan, der den Avantgarde-Gedanken den Bedürfnissen einer Gesellschaft anpasste, die sich mit einer massiven technischen Transformation konfrontiert sah. Für ihn waren Kunstschaffende die Seismographen technisch induzierter Paradigmenwechsel: „Wenn die Menschen davon überzeugt werden könnten, dass Kunst präzises Vorwissen darüber ist, wie man mit den psychischen und sozialen Folgen der nächsten Technologie zurechtkommt, würden sie dann alle Künstler werden? Oder würden sie damit beginnen, neue Kunstformen sorgfältig in soziale Navigationskarten zu übersetzen?“<sup>10</sup>

Die Imagination von Künstlerinnen und Künstler bei der Erstellung potentieller Zukunftsszenarien mit zu berücksichtigen, ist in der TA nicht unüblich (vgl. Frey, Dobroc 2022). In Betracht gezogen werden hier allerdings bisher fast ausschließlich<sup>11</sup> Werke der Science-Fiction, Literatur oder Film, die im Gegensatz zu Kunstwerken größere gesellschaftliche Gruppen erreichen. Werke der zeitgenössischen Kunst haben keine vergleichbare gesellschaftliche Wirkung, könnten jedoch als Indikator für gesellschaftliche Perspektiven auf Technologie qualitativ analysiert werden.

---

10 Marshall McLuhan, *Understanding Media [1964]*, The MIT Press, Cambridge, MA., 1964, S. 65–66.

“If men were able to be convinced that art is precise advance knowledge of how to cope with the psychic and social consequences of the next technology, would they all become artists? Or would they begin a careful translation of new art forms into social navigation charts?”

11 Ausnahmen sind etwa die beiden EU-TA-Projekte CIVISTI und CIMULACT. Siehe <http://civisti.org/> <http://www.cimulact.eu/>

Die *Digiloglounge* sollte es Besucherinnen und Besuchern ermöglichen, das Thema der Ausstellung aus zwei Perspektiven zu erkunden: aus der künstlerischen Perspektive, die subjektiv, oft mehrdeutig und ohne Zwang zu Offenlegung der Ausgangsdaten und Methoden alternative Gegenwarten und Zukünfte imaginieren kann und aus der wissenschaftlichen, die den Besuchenden aktuelle TA-Forschung in einer transparenten, verständlichen Weise näherbringt und einlädt, an der Forschung spielerisch mitzuwirken. Entscheidend ist dabei, dass Kunstwerke nicht als Illustration bereits feststehender Thesen herangezogen werden. Ob die Auseinandersetzung mit den Exponaten zu einem Perspektivwechsel im Hinblick auf das Thema führte, wurde nicht qualitativ untersucht. Dies wäre jedoch für zukünftige Projekte eine Option. Die Hypothese ist, dass der Kunstkontext die Reflexion und Diskussion über größere gesellschaftliche Zusammenhänge und Perspektivwechsel anregt.

Dass Kunstausstellungen Orte sind, an denen die Bereitschaft, sich länger mit einem wissenschaftlichen Exponat auseinanderzusetzen, offenbar größer ist als an anderen öffentlichen Orten, ist für die TA vorteilhaft. Dieser Nutzung des Museumskontextes sind jedoch rechtliche Grenzen gesetzt, z.B. bei der Einbeziehung von Minderjährigen in Befragungen. Dies kann jedoch geplant und geregelt werden.

Aus Sicht einer Kunstinstitution wie dem ZKM, das auch als Ort gegründet wurde, an dem eine breite Öffentlichkeit die Möglichkeiten und Konsequenzen der digitalen Transformation kennenlernen und diskutieren kann, ist die Kooperation mit TA und wissenschaftlichen Fachpersonen anderer Disziplinen, die zu diesem Thema arbeiten, aus mehreren Gründen eine Bereicherung. Kuratorinnen, Künstler und das Publikum erhalten durch die Kooperation und die wissenschaftlichen Exponate nicht nur Einblicke in die aktuelle Forschung und treten in Austausch mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, sondern gewinnen auch Einsicht in die Aufgaben und Methoden der TA, die im Kunstkontext weitgehend unbekannt sind, obwohl sich beider Interessen überschneiden: Sie reflektieren die Gegenwart, antizipieren mögliche Zukünfte.

## Ausblick

Auf der Erfahrung der *Digiloglounge* lässt sich in mehrerlei Hinsicht aufbauen. Zunächst mit Blick auf Partizipation aus der Sicht der Technikfolgenforschung kann man festhalten, dass die *Digiloglounge* ein Ort ist, an dem sich Besuchende gern an den wissenschaftlichen Erhebungen beteiligen und die nötige Zeit

und Ausdauer mitbringen, auch längere „serious games“ zu Ende zu spielen. Sie erreichen die Lounge nicht unbeeinflusst, weil sie sie im Durchgang durch das Museum erreichen. Insofern ist die Ausstellung die inhaltliche Vorbereitung. Ähnlich wie bei der Vorbereitung einer Fokusgruppe, bei der man beispielsweise einen möglichst neutral formulierten informativen Einleitungsvortrag wählen kann, um die Gruppe einzustimmen (Rietze et al. 2021), oder je einen Pro- und Kontra-Vortrag, in denen in polarisierender Weise zur Diskussion angeregt wird, könnte man erforschen, welche Wirkung unterschiedliche künstlerische Werke auf das Antwortverhalten haben.

Denkbar wäre es, die wissenschaftlichen Exponate in anderen Museen in Ausstellungen zu integrieren. Hier könnten sich vergleichende Analysen mit ähnlich spezialisierten Museen, wie etwa der Ars Electronica, Museen zeitgenössischer Kunst, Technikmuseen oder auch Naturkundemuseen, anbieten. Da hier jedoch wissenschaftliche Exponate nicht auf Kunstwerke, sondern wiederum auf wissenschaftliche Exponate treffen würden und nicht auf künstlerische, sind andere Effekte zu erwarten. Sollte sich dort ein ähnlich positives Antwortverhalten herausstellen, könnte man sozialwissenschaftliche Erhebungen in Museen dauerhaft einrichten, in denen man als TA-Einrichtung auch spontan zu tagesaktuellen Fragen Rückmeldungen aus der Bevölkerung bekommen kann, indem man beispielsweise Fragen zu diesem aktuellen Thema auf die Systeme in den Museen installiert.

### Literaturverzeichnis

- Albrecht, S. (2023). ChatGPT und andere Computermodelle zur Sprachverarbeitung–Grundlagen, Anwendungspotenziale und mögliche Auswirkungen. TAB, Berlin.
- Ethikrat (2023) Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz. Stellungnahme, Berlin.
- Frey Philipp; Dobroć Paulina (2022, Hg.) *Vision Assessment. Theoretische Reflexionen zur Erforschung soziotechnischer Zukünfte*, KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
- Grunwald, A. (2010). Technikfolgenabschätzung: Eine Einführung (Vol. 1). edition sigma
- Oppenheimer, F. (1972) »The Palace of Arts and Science: An Exploratorium at San Francisco, California, U.S.A.«, in: *Leonardo*, Vol. 5, No. 4, S. 343–346
- Pawelec, M. (2021). Deepfakes and Democracy (Theory): How Synthetic Audio-Visual Media for Disinformation and Hate Speech Threaten Core Democratic Functions. *Digital Society* 2022, 1/19, S. 18–37. <https://doi.org/10.1007/s44206-022-00010-6>
- Poell, T. (2020). Three Challenges for Media Studies in the Age of Platforms. *Television & New Media* Vol. 21(6), S. 650–657, <https://doi.org/10.1177/1527476420918833>

Plattform Lernende Systeme (2022) Mit KI den nachhaltigen Wandel gestalten – Zur strategischen Verknüpfung von Künstlicher Intelligenz und Nachhaltigkeitszielen. [https://doi.org/10.48669/pls\\_2022](https://doi.org/10.48669/pls_2022)

Rietze, Jessica; Bürkner, Isabell; Pfister, Anne; Blum Rainer (2021) Online Focus Groups with and for the Elderly: Specifics, Challenges, Recommendations. In Proceedings of Mensch und Computer (MuC '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 194–198. <https://doi.org/10.1145/3473856.3474300>