

Digitallotse Wirtschaft 4.0



XR-Standardisierungslotse: Die Zukunft gestalten.
V/AR-Standards mitbestimmen und mitentwickeln
durch Mitwirkung in aktiven Arbeitsgruppen.

Stand: v04. 11.04.2023

Gefördert von



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT,
ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung in die aktive Teilhabe an der V/AR-Normungsarbeit	6
1.1	Überblick.....	6
1.2	Warum aktive Teilhabe an der V/AR-Normungsarbeit?.....	6
2.	Aktive Organisationen, Initiativen, Fokusgruppen	8
2.1	Überblick über V/AR- Normungsorganisationen und -verbände	8
2.2	AR for Enterprise Alliance (AREA).....	9
2.2.1	AREA Interoperability and Standards Program	9
2.3	Consumer Technology Association (CTA)	9
2.3.1	CTA R12 Augmented Reality/Virtual Reality Committee	9
2.4	Deutsches Institut für Normung (DIN).....	10
2.4.1	DIN Gemeinschaftsarbeitsausschuss NAErg/NIA: Ergonomie für Informationsverarbeitungssysteme	10
2.4.2	DIN Gemeinschaftsarbeitskreis NAErg/NIA: Benutzungsschnittstellen	10
2.5	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informations-technik in DIN und VDE (DKE)	11
2.5.1	DKE 711 Sicherheit elektronischer Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik	11
2.5.2	DKE 715 Verbindung von Einrichtungen der Informationstechnik	11
2.5.3	DKE 742 Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten.....	11
2.5.4	DKE 742.7 Elektronische Displays.....	11
2.6	European Telecommunications Standards Institute (ETSI)	12
2.6.1	ETSI Industry Specification Group (ISG) Augmented Reality Framework (ARF)	12
2.7	International Electrotechnical Commission (IEC)	12
2.7.1	IEC TC 110 Electronic Displays / WG 6: 3D Display Devices (3DDD).....	13
2.7.2	IEC TC 110 Electronic Displays / WG 9: Touch and interactive displays.....	13
2.7.3	IEC TC 110 Electronic Displays / WG 10: Laser display	13
2.7.4	IEC TC 110 Electronic Displays / WG 12: Eyewear display.....	13
2.7.5	IEC TC 124 Wearable electronic devices and technologies	13
2.7.6	IEC TC 124 Wearable electronic devices and technologies / WG 1: Terminology	13
2.7.7	IEC TC 124 Wearable electronic devices and technologies / WG 4: Devices and Systems	14
2.7.8	IEC SEG 15 Metaverse	14

2.8	Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)	14
2.8.1	IEEE 1589 ARLEM Augmented Reality Learning Experience Model	14
2.8.2	IEEE 2888 Interfacing Cyber and Physical World Working Group	15
2.8.3	IEEE 3079 Human Factors for Immersive Content	15
2.8.4	IEEE 3141 Standard for 3D Body Processing	15
2.8.5	IEEE Metaverse Standards Committee	15
2.8.6	IEEE 2048 MWG Metaverse Working Group	16
2.8.7	IEEE 2048 VRARWG Virtual Reality and Augmented Reality Working Group	16
2.8.8	IEEE 2048.101 ARMDWG Augmented Reality on Mobile Devices Working Group	16
2.8.9	IEEE Digital Reality Initiative	16
2.8.10	IEEE Laser Scanning for Augmented Reality (LaSAR) Alliance	16
2.8.11	IEEE Industry Consortium on Learning Engineering	17
2.8.12	IEEE Neurotechnologies for Brain-Machine Interfacing	17
2.8.13	IEEE Global Initiative on Ethics of Extended Reality	17
2.9	International Organization for Standardization; International Electrotechnical Commission (ISO-IEC)	18
2.9.1	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 Computer graphics, image processing and environmental data representation	18
2.9.2	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 6: Computer graphics and virtual reality	18
2.9.3	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 7: Image processing and interchange	18
2.9.4	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 8: Environmental representation	18
2.9.5	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 9: Mixed and Augmented reality (MAR) continuum concepts and reference model	18
2.9.6	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 10: Representation and visualization of information for systems integration	19
2.9.7	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 11: Health, safety, security, and usability of augmented and virtual reality	19
2.9.8	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 JWG 12 (with ISO/IEC JTC 1/SC 36): VR/AR/MR based ICT Integration Systems	19
2.9.9	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 JWG 16 with ISO/TC 184/SC 4 and ISO/TC 171/SC 2: Formats for visualization and other derived formats of product data	19
2.9.10	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 9: Augmented Reality Continuum Concepts and Reference Model	19
2.9.11	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 29 Coding of audio, picture, multimedia and hypermedia information	19
2.9.12	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 29/WG 7: MPEG 3D graphics and haptics coding	19
2.9.13	ISO-IEC JTC 1 IT /SC 35 User interfaces	19
2.9.14	ISO-IEC JTC 1 IT / VR AR for Education Ad Hoc Group	20

2.9.15	ISO-IEC JTC 1 IT / Advisory Group 13: VR/AR/MR based ICT Integration Systems	20
2.10	International Telecommunication Union (ITU)	20
2.10.1	ITU Focus group for metaverse interoperability	20
2.11	Khronos Group (Khronos).....	20
2.11.1	Khronos Metaverse Standards Forum: Digital Asset Management	21
2.11.2	Khronos Metaverse Standards Forum: Digital Fashion Wearables for Avatars	21
2.11.3	Khronos Metaverse Standards Forum: Interoperable Characters/Avatars Exploratory Group (EG).....	21
2.11.4	Khronos Metaverse Standards Forum: Network Requirements and Capabilities EG.....	22
2.11.5	Khronos Metaverse Standards Forum: Privacy, Cybersecurity & Identity EG.....	22
2.11.6	Khronos Metaverse Standards Forum. 3D Asset Interoperability using USD and glTF	23
2.11.7	Khronos Metaverse Standards Forum: Real/Virtual World Integration	23
2.11.8	Khronos Metaverse Standards Forum: Standards Register	23
2.12	North Atlantic Treaty Organization (NATO)	24
2.12.1	NATO Modelling and Simulation Group	24
2.13	Open Geospatial Consortium (OGC).....	24
2.13.1	Geo For Metaverse Domain Working Group.....	24
2.14	Open Metaverse Alliance for Web3 (OMA3).....	24
2.14.1	OMA3 Asset Transfer	25
2.14.2	OMA3 Eco System	25
2.14.3	OMA3 Legal Participant Safety.....	25
2.14.4	OMA3 Portaling and Mapping.....	26
2.15	Simulation Interoperability Standards Organization (SISO)	26
2.15.1	SISO XR Interoperability Standards Study Group	26
2.15.2	SISO SIM-SCALE SG - Simulation Scalability.....	26
2.15.3	SISO S&WG SSG – Simulation and Wargaming	27
2.15.4	SISO CBMS SSG - Cloud-based Modelling & Simulation	27
2.16	Video Electronics Standards Association (VESA)	27
2.16.1	VESA Special Interest Group Focused on Emergent Virtual and Augmented Reality Markets	27
2.17	Virtual Reality Industry Forum (VRIF).....	28
2.17.1	VRIF Guidelines Working Group	28

2.18	World Wide Web Consortium (W3C)	28
2.18.1	W3C Immersive Web Community Group	29
2.18.2	W3C Metaverse Interoperability Community Group	29
2.18.3	W3C Immersive Captions Community Group	29
2.18.4	W3C Augmented Reality Community Group	29
2.18.5	W3C Virtual Reality Website and Metaverse Community Group	29
2.18.6	W3C Declarative WebVR Community Group	30
2.18.7	W3C Mixed Reality Service Community Group	30
2.18.8	W3C Inclusive Design for the Immersive Web Community Group	30
2.18.9	W3C Haptic Interaction on the Web Community Group	30
2.18.10	W3C Stereoscopic 3D Web Community Group	30
2.19	Web3D Consortium (Web3D)	31
2.19.1	Web3D X3D Working Group	31
2.19.2	Web3D Cultural and Natural Heritage	31
2.19.3	Web3D Design Printing and Scanning	31
2.19.4	Web3D Geospatial	31
2.19.5	Web3D Humanoid Animation (HAnim)	32
2.19.6	Web3D Medical	32
2.19.7	Web3D Mixed Augmented Reality (MAR)	32
2.19.8	Web3D Web3D User Experience	32
2.19.9	Web3D X3D Semantic Web	32
2.20	Extended Reality Association (XRA)	32
2.20.1	XRA Standards Working Group	33
2.21	XR Safety Initiative (XRSI)	33
2.21.1	XRSI Research & Standards	33
3.	Abkürzungen	34
4.	Literatur und Verweise	36
5.	Impressum	38
6.	Förderhinweis	38

1. Einführung in die aktive Teilhabe an der V/AR-Normungsarbeit

1.1 Überblick

Die Standardisierung ist allgemein die Vereinheitlichung von Produkten, Bauteilen oder Verfahren auf eine oder wenige Varianten. Es ist eine Vereinheitlichung von Objekten nach gewissen Vorlagen. Die Vorgehensweisen zur Standardisierung sind Normung und Typisierung. Der Begriff kann auf verschiedene Gebiete angewandt werden. In den wirtschaftlichen Bereichen: Fertigungsbereich Normung und Typisierung von Teilen, Zwischen- oder Endprodukten. Rechnungsbereich: Standardisierung der Kosten (Standardkosten).

Normung bezeichnet die Formulierung, Herausgabe und Anwendung von Regeln, Leitlinien oder Merkmalen durch eine anerkannte Organisation und deren Normengremien. Sie sollen auf den gesicherten Ergebnissen von Wissenschaft, Technik und Erfahrung basieren und auf die Förderung optimaler Vorteile für die Gesellschaft abzielen. Die Festlegungen werden mit Konsens erstellt und von einer anerkannten Institution angenommen. Anerkannte Normungsinstitutionen sind etwa ISO, IEC, EN, DIN.

1.2 Warum aktive Teilhabe an der V/AR-Normungsarbeit?

Das Deutsche Institut für Normung (DIN) e.V. [06], die Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (DKE) [07] und die Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ) [05] stellen die Vorteile der aktiven Normungsarbeit deutlich heraus:

So formuliert das DIN [06]: Normen entwickeln diejenigen, die sie später anwenden. Damit der Markt die Normen akzeptiert, sind eine breite Beteiligung, Transparenz und Konsens Grundprinzipien bei allen beteiligten Organisationen. Durch die Mitarbeit in der Normung bringt ein Unternehmen einerseits seine eigenen Interessen ein, andererseits kann es den Markt und mögliche Wettbewerber beobachten. Wer sich aktiv an der Normung beteiligt, erwirbt einen Wissensvorsprung, kann seine Kosten senken und somit Marktöffnungsstrategien verfolgen.

Die DGQ [05] führt aus: Aktive Normungsarbeit ist eine Zukunftsinvestition – sowohl für die Normungsexpertinnen und -experten als auch für die entsendenden Organisationen. Durch aktive Mitgestaltung der Zukunft über Normen haben die mitwirkenden Personen und Organisationen direkten Einfluss auf die spätere Anwendung. Sie erhalten tiefere Einblicke in Hintergründe und Zusammenhänge sowie Logiken in Bezug auf das Normungsthema bzw. die Normungsinhalte. Vor allem profitieren die Beteiligten davon, dass sämtliche Normungsaktivitäten im Themenfeld des jeweiligen Ausschusses transparent für alle Experten kommuniziert werden: Dies gibt ihnen die Möglichkeit, sich über Stellungnahmen einzubringen und über Änderungen und Vorschläge zu Normen und -entwürfen abzustimmen. Nicht zu unterschätzen sind auch die Netzwerkaspekte: Bei aktiver Mitwirkung entstehen zahlreiche fachliche Kontakte mit Kolleginnen und Kollegen maßgeblicher Organisationen – und potenziell auch Karriereoptionen. Der direkte Austausch mit Vertretern anderer Interessengruppen, sich einen Wissensvorsprung verschaffen, Einfluss nehmen, Respekt und Akzeptanz erfahren und schließlich den Bekanntheitsgrad von Person und Organisation zu erhöhen, sind darüber hinaus weitere positive Effekte.

Die DKE führte 2019 eine Umfrage zum Nutzen des Engagements in der Normung durch. Die Befragten nannten daraufhin:

- Frühzeitig auf relevante Themen einstellen und reagieren können
- Eigene Produkte sicherer machen und hierdurch am Markt positionieren
- Die Wirtschaft international stärken und hierdurch Unternehmenserfolg steigern
- Normen durch persönliches Wissen und eigene Interessen mitgestalten

Es gibt also zahlreiche Argumente dafür, Normen, Standards und Richtlinien nicht nur passiv, also durch deren Anwendung, zu nutzen, sondern diese aktiv selbst mitzugestalten.

Das folgende Kapitel zeigt detailliert die Gruppen auf, in denen XR-Inhalte zwecks Normung und Standardisierung diskutiert werden.

2. Aktive Organisationen, Initiativen, Fokusgruppen

2.1 Überblick über V/AR- Normungsorganisationen und -verbände

Folgende Tabelle gibt einen aktuellen Überblick über die im Rahmen dieser Arbeit identifizierten Organisationen, die im Umfeld der V/AR-Normierung und Standardisierung aktiv sind oder waren.

Kürzel	Voller Name der Organisation	URL
3GPP	3rd Generation Partnership Project (3GPP)	http://www.3gpp.org
AREA	AR for Enterprise Alliance	https://thearea.org
ASAM	Association for Standardization of Automation and Measuring Systems	https://www.asam.net/standards/
ASTM	American Society for Testing and Materials	https://www.astm.org/
B-COM	b-com Technology Research Institute	https://b-com.com/en
BDSV	Bundesverband der Deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie	https://www.bdsv.eu/de/taetigkeitsfelder/gremien/ausschuss-f-t-und-innovation/ag-simulation.html
BSI	British Standards Institution	https://shop.bsigroup.com/?_ga=2.124424589.605947943.1543325451-701466709.1543325446
CEN	European Committee for Standardization	-
CTA	Consumer Technology Association	https://www.cta.tech
DIN	Deutsches Institut für Normung	https://www.din.de
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE	https://www.dke.de/de/ueber-uns/dke-organisation-auftrag/dke-fachbereiche/dke-gremium?id=2000298&type=dke%7Cgremium
DVB	Digital Video Broadcasting	https://www.dvb.org/
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	https://www.etsi.org/standards-search#Pre-defined%20Collections
GS1 US	Global Standards, US branch	https://www.gs1us.org/
IEC	International Electrotechnical Commission	https://www.iec.ch
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	https://ieee.org
IETF	Internet Engineering Task Force	https://www.ietf.org/standards/
ISO	International Organization for Standardization	https://www.iso.org
ISO_IEC	ISO + IEC	https://jtc1info.org/
ISO-IEC	ISO + IEC	https://jtc1info.org/
ISO-IEC	ISO + IEC	https://jtc1info.org/
ITU	International Telecommunication Union	https://www.itu.int/en/ITU-T/Pages/default.aspx
Khronos	Khronos Group	https://www.khronos.org/about/
MIMOSA	Open Standards for Operations and Maintenance	https://www.mimosa.org/specifications/ccom-4-0-0/
mipi alliance	Mobile Industry Processor Interface Alliance	https://www.mipi.org
Mozilla	Mozilla	https://mixedreality.mozilla.org/
MPEG	Moving Pictures Expert Group	https://mpeg.chiariglione.org/
NATO	North Atlantic Treaty Organization	https://www.sto.nato.int/Lists/test1/activitydetails.aspx?ID=16330
OGC	Open Geospatial Consortium	http://www.opengeospatial.org/standards
OMA3	Open Metaverse Alliance for Web3 (OMA3)	https://www.oma3.org/
OSVR	Open Source Virtual Reality Movement	http://www.osvr.org/what-is-osvr.html
ProSTEP	ProSTEP iViP e.V.	https://www.prostep.org/mediathek/veroeffentlichungen
QUALINET	WG2 - Standardization	http://www.qualinet.eu
SAE	Society of Automobile Engineers	https://www.sae.org/standards/
SEDRIS	The Source for Environmental Data Representation & Interchange	http://www.sedris.org/
SISO	Simulation Interoperability Standards Organization	https://www.sisostds.org/
TIFCA	International Future Computing Association (früher: Immersive Technology Alliance)	https://tifca.com/divisions/
VDA	Verband der Automobilindustrie e. V.	https://www.vda.de/de/services/Publikationen.html
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	https://www.vdi.de/technik/richtlinien/
VERA	Planning a Virtual Experience Research Accelerator (VERA) 2022	https://sreal.ucf.edu/vera-summary/
VESA	Video Electronics Standards Association	https://vesa.org/standards-specifications/
VRARA	Virtual Reality and Augmented Reality Association	https://www.thevrara.com/industry-committees
vrhig	Virtual Reality Human Interface Community	http://vrhig.com/
VRIF	Virtual Reality Industry Forum	https://www.vr-if.org/guidelines/
W3C	World Wide Web Consortium (W3C)	https://www.w3.org/
Web3D	Web3D Consortium	http://www.web3d.org/
WIPO	World Intellectual Property Organization	http://www.wipo.int/
XRA	XR Association	https://xra.org/member-committees-working-groups/
XRSI	XR Safety Initiative	https://xrsi.org/research-standards

Abbildung 1: Auflistung der aktiven V/AR-Normierungs- und -Standardisierungsorganisationen

Noch interessanter für die alltägliche Arbeit im Kontext V/AR sind die den o.a. Organisationen tätigen Fokusgruppen, so etwa die V/AR-Fokusgruppen in den Normungsorganisationen oder auch die Standardisierungsinitiativen in den V/AR-Verbänden. Diese seien hier im Anschluss kurz portraitiert.

2.2 AR for Enterprise Alliance (AREA)

Die Augmented Reality for Enterprise Alliance (AREA) ist eine weltweite gemeinnützige, mitgliederbasierte Organisation, die sich für die breite Einführung von interoperablen AR-fähigen Unternehmenssystemen einsetzt. Die Augmented Reality for Enterprise Alliance (AREA) wurde im Dezember 2013 im US-Bundesstaat Delaware als eine von Mitgliedern getragene gemeinnützige Organisation gegründet, die sich für die globale Weiterentwicklung der Augmented Reality-Technologie in Unternehmen einsetzt. Sie entstand aus der Zusammenarbeit zwischen Vordenkern und frühen Anwendern von AR, die ein gemeinsames Interesse an der erfolgreichen Ausweitung eines lebendigen und gesunden AR-Ökosystems haben, um neue Einnahmen zu erzielen, Betriebskosten zu senken, Risiken für Arbeitsabläufe, Eigentum und Menschenleben zu verringern und den betrieblichen Erfolg zu steigern. Die AREA arbeitet daran, Unternehmen dabei zu helfen, die Auswirkungen von AR zu maximieren, indem sie aktuelle Ressourcen und neutrale, verlässliche Anleitungen bereitstellt, die den Weg zur Einführung von AR sicherer, kürzer und reibungsloser machen. Durch die Identifizierung von Chancen und Herausforderungen, die Verbreitung von Informationen, die Vorreiterrolle in der Forschung, die Förderung des Dialogs und die Bereitstellung eines Forums für AR-Anbieter und Unternehmen ebnet die AREA den Weg zu interoperablen AR-fähigen Unternehmenssystemen, die ihre Versprechen voll und ganz einlösen.

2.2.1 AREA Interoperability and Standards Program

Mit dem Programm "Interoperabilität und Standards" will die AREA das Wissen über die Vorteile und Ansätze zur Verwirklichung der Interoperabilität erweitern und die Entwicklung von Standards oder anderen Ansätzen zur Interoperabilität vorantreiben. Das Programm für Interoperabilität und Standards der AREA umfasst im Einzelnen Information der AREA-Mitglieder und des AR-Ökosystems über bestehende Standards für interoperable AR-Lösungen durch die Entwicklung von Thought-Leadership-Inhalten; Unterstützung der Identifizierung von Interoperabilitätsanforderungen in Kundenorganisationen; Unterstützung der Identifizierung von Schnittstellen in AR-Komponenten, die durch Implementierungen Interoperabilität in AR-Lösungen und -Dienstleistungen von Unternehmen bieten; Zusammenarbeit mit Organisationen und Mitgliedern, einschließlich derjenigen, die sich der Entwicklung und Förderung von Standards widmen, um Anforderungen zu erfüllen, und Aufbau einer Basis von AR-Fachleuten, die sich mit den bestehenden Standards für AR auskennen, und Förderung der Entwicklung und Annahme von Erweiterungen bestehender Standards sowie neuer Standards.

URL: <https://thearea.org/interoperability-and-standards>

2.3 Consumer Technology Association (CTA)

Die Consumer Technology Association (CTA) ist eine Normungs- und Handelsorganisation, die 1.376 Konsumententechnologieunternehmen in den Vereinigten Staaten vertritt. Die CTA setzt sich für die Beratung der öffentlichen Politik ein, organisiert Veranstaltungen wie die Consumer Electronics Show (CES) und die CES Asia, betreibt Marktforschung und unterstützt ihre Mitglieder und die Regulierungsbehörden bei der Umsetzung technischer Standards. Die Consumer Technology Association (CTA) hat es sich zur Aufgabe gemacht, Innovatoren aller Größenordnungen beim Ausbau ihres Geschäfts zu unterstützen. Bei Technologie geht es darum, das Leben der Menschen zum Besseren zu verändern.

2.3.1 CTA R12 Augmented Reality/Virtual Reality Committee

Das Augmented Reality/Virtual Reality Committee von CTA entwickelt Standards, empfohlene Praktiken und technische Berichte in Bezug auf Augmented Reality, Virtual Reality und verwandte Technologien. Alle sind eingeladen, dem Augmented Reality/Virtual Reality Committee beizutreten und sich an seinen Aktivitäten zu beteiligen. Das Augmented Reality/Virtual Reality Committee ist besonders daran interessiert, neue Mitglieder (sogenannte „Benutzer“, die

AR/VR-Produkte von denen erwerben, die sie erstellen) sowie solche mit allgemeinem Interesse hinzuzufügen.

URL: https://standards.cta.tech/kwspub/current_projects/

2.4 Deutsches Institut für Normung (DIN)

Das Deutsche Institut für Normung e. V. (DIN) ist die bedeutendste nationale Normungsorganisation in Deutschland. Der heutige Name „DIN Deutsches Institut für Normung e. V.“ wurde 1975 im Zusammenhang mit dem zwischen der Organisation und der Bundesrepublik Deutschland abgeschlossenen Normenvertrag gewählt. Eine unter der Leitung von Arbeitsausschüssen dieser Normungsorganisation erarbeitete Norm wird als DIN-Norm oder Deutsche Industrienorm DIN bezeichnet. Das Deutsche Institut für Normung ist ein eingetragener Verein, wird privatwirtschaftlich getragen und bei seinen europäischen und internationalen Normungsaktivitäten von der Bundesrepublik Deutschland als einzige nationale Normungsorganisation unterstützt. Es bietet den sogenannten „interessierten Kreisen“ (Hersteller, Handel, Industrie, Wissenschaft, Verbraucher, Prüfinstitute und Behörden) ein Forum, im Konsensverfahren Normen zu erarbeiten. Der interessierte Kreis der Verbraucher wird durch den Verbraucherrat des DIN vertreten. Das DIN ist Mitglied der Europäischen Bewegung Deutschlands.

2.4.1 DIN Gemeinschaftsarbeitsausschuss NAErg/NIA: Ergonomie für Informationsverarbeitungssysteme

Der DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg) führt als Querschnittsausschuss die Normungsarbeiten bezüglich der grundlegenden und fachübergreifenden ergonomischen Anforderungen aus. Der NAErg ist derzeit in folgenden Normungsbereichen tätig: Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen und Produkten, Grundlagen zur Barrierefreiheit, Körpermaße und Körperkräfte, Mensch-Maschine-Schnittstelle und Gebrauchstauglichkeit, Ergonomie der physikalischen Arbeitsumgebung (z. B. Hitze, Kälte, Beleuchtung). Der NAErg berücksichtigt hierbei: die menschlichen Eigenschaften und die menschliche Leistungsfähigkeit sowie die Methoden zur Festlegung, Gestaltung und Beurteilung von Produkten, Systemen, Dienstleistungen, Umgebungen und Einrichtungen hinsichtlich ergonomischer Aspekte. Zielsetzung ist die Leistung, Effektivität und Effizienz, Barrierefreiheit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Instandhaltungsfreundlichkeit der Gestaltungslösung zu optimieren. Dabei werden Sicherheit, Gesundheit, das Wohlbefinden und die Zufriedenheit beteiligter bzw. betroffener Personen berücksichtigt. Der DIN-Normenausschuss Informationstechnik und Anwendungen (NIA) erarbeitet Normen auf dem Gebiet der Informationstechnik und ausgewählter Anwendungsbereiche der Informationstechnik. Die Normen der Informationstechnik haben zum Ziel, die Leistungsfähigkeit und Qualität von IT-Systemen zu verbessern, die Sicherheit von IT-Systemen und Daten zu erhöhen, die Portabilität von Anwendungsprogrammen zu unterstützen, die Interoperabilität von IT-Produkten und -Systemen sicherzustellen, die Entwicklungsumgebungen zu vereinheitlichen und die Benutzeroberflächen ergonomisch zu gestalten. Dieser Gemeinschaftsarbeitsausschuss kümmert sich etwa um Tastaturen und Eingabemittel, visuelle Anforderungen an Bildschirme, Benutzungsschnittstellen, ergonomische Aspekte zu Smart Grids und Elektromobilität, ergonomische Aspekte von AAL (ambient assisted living) und assistiven Systemen.

URL: <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naerg/nationale-gremien/wdc-grem:din21:90801861>

2.4.2 DIN Gemeinschaftsarbeitskreis NAErg/NIA: Benutzungsschnittstellen

Dieses Gemeinschaftsarbeitskreis ist eine weitere (s.o.) Kooperation zwischen dem DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg) und dem DIN-Normenausschuss Informationstechnik und Anwendungen (NIA), welcher sich speziell um Benutzungsschnittstellen kümmert.

URL: <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naerg/nationale-gremien/wdc-grem:din21:54744823>

2.5 Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (DKE)

Die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ist die in Deutschland zuständige Organisation für die Erarbeitung von Standards, Normen und Sicherheitsbestimmungen in den Themenfeldern Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik. Die vom Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (VDE) getragene Organisation ist als Geschäftsbereich des VDE zugleich ein Normenausschuss im Deutschen Institut für Normung. Als deutsches Mitglied in den internationalen und europäischen Organisationen für die Normung der Elektrotechnik vertritt die DKE die deutschen Interessen bei der Erarbeitung und Weiterentwicklung der Internationalen und Europäischen Normen zum Abbau von Handelshemmnissen und zur weltweiten Öffnung der Märkte.

2.5.1 DKE 711 Sicherheit elektronischer Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik

Erarbeitung von Normen auf dem Gebiet der Sicherheit von elektronischen Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik.

URL: <https://www.dke.de/de/ueber-uns/dke-organisation-auftrag/dke-fachbereiche/dke-gremium?id=2000406&type=dke%7Cgremium>

2.5.2 DKE 715 Verbindung von Einrichtungen der Informationstechnik

Normung von Mikroprozessorsystemen und von Schnittstellen, Protokollen und dazugehörigen Verbindungsmedien für Einrichtungen der Informationstechnik, im allgemeinen für kommerzielle und private Umgebungen, für eingebettete und verteilte Rechnerumgebungen, Speichersysteme und weitere Ein-/Ausgabekomponenten. Entwicklung von Normen für Telekommunikationsnetzwerke und Schnittstellen zu Telekommunikationsnetzwerken sind ausgenommen.

URL: <https://www.dke.de/de/ueber-uns/dke-organisation-auftrag/dke-fachbereiche/dke-gremium?id=2000261&type=dke%7Cgremium>

2.5.3 DKE 742 Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten

Normung von Systemen, Geräten und Komponenten zur Aufzeichnung, Unterhaltung und Information. Eingeschlossen sind: Verfahren zur professionellen und konsumorientierten Ton- und Videoaufzeichnung sowie zur digitalen Fotografie, Geräte und Komponenten zur Signalerfassung und -reproduktion, wie elektroakustische Wandler, Bewegt- und Standbildaufnahme-/Wiedergabegeräte, Empfangsgeräte für Satelliten-, terrestrische und Kabel-Rundfunkdienste, einschließlich zugehöriger Daten, Schnittstellen und Verbindungen zwischen Geräten (Protokolle, Signalspezifikation und Belegung), Benutzerschnittstellen, Messverfahren, Infrarot-Systeme und -Geräte in Abstimmung mit DKE/K 718 "Infrarot-Technik", Koordination und Aktivitäten aus dem Zuständigkeitsbereich des IEC/TC 100 mit DKE/K 735 "Antennen, Antennenanlagen und Verteilanlagen" (Spiegelgremium zu IEC/TC 100/TA 5).

URL: <https://www.dke.de/de/ueber-uns/dke-organisation-auftrag/dke-fachbereiche/dke-gremium?id=2000298&type=dke%7Cgremium>

2.5.4 DKE 742.7 Elektronische Displays

Deutsches Spiegelgremium zu IEC TC 110 „*Electronic Displays*“

URL: <https://www.dke.de/de/ueber-uns/dke-organisation-auftrag/dke-fachbereiche/dke-gremium?id=3008675&type=dke%7Cgremium>

2.6 European Telecommunications Standards Institute (ETSI)

Das European Telecommunications Standards Institute (ETSI) ist eine unabhängige, gemeinnützige Normungsorganisation im Bereich der Information und Kommunikation. ETSI unterstützt die Entwicklung und Prüfung globaler technischer Normen für IKT-gestützte Systeme, Anwendungen und Dienste. ETSI wurde 1988 von der Europäischen Konferenz der Verwaltungen für Post und Telekommunikation (CEPT) auf Vorschlag der Europäischen Kommission gegründet. ETSI ist die offiziell anerkannte Einrichtung, die für die Normung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zuständig ist. Es ist eine der drei von der Europäischen Union offiziell als Europäische Normungsorganisation (ESO) anerkannten Organisationen, neben CEN und CENELEC. Die Aufgabe der Europäischen Normungsorganisationen besteht darin, die Regulierung und Politik der EU durch die Erstellung harmonisierter Europäischer Normen und anderer Produkte zu unterstützen. Die von den ESOs entwickelten Normen sind die einzigen, die als Europäische Normen (ENs) anerkannt werden können. ETSI entwickelt Normen für globale Schlüsseltechnologien wie: GSM, TETRA, 3G, 4G, 5G, DECT.

2.6.1 ETSI Industry Specification Group (ISG) Augmented Reality Framework (ARF)

ETSI definiert ein Rahmenwerk für die Interoperabilität von Augmented Reality (AR)-Komponenten, -Systemen und -Diensten, das relevante Komponenten und Schnittstellen spezifiziert, die für eine AR-Lösung erforderlich sind. Augmented Reality ist die Fähigkeit, in Echtzeit räumlich registrierte digitale Inhalte mit der realen Welt, die den Benutzer umgibt, zu vermischen. Die Entwicklung einer modularen Architektur wird es ermöglichen, dass Komponenten verschiedener Anbieter über definierte Schnittstellen zusammenarbeiten können. Ein transparentes und zuverlässiges Zusammenspiel zwischen verschiedenen AR-Komponenten ist der Schlüssel für die erfolgreiche Einführung und breite Akzeptanz von AR-Anwendungen und -Diensten.

URL: <https://www.etsi.org/committee/1420-arf>

2.7 International Electrotechnical Commission (IEC)

Die International Electrotechnical Commission (IEC) ist eine internationale Normungsorganisation für Normen im Bereich der Elektrotechnik und Elektronik mit Sitz in Genf. Einige Normen werden gemeinsam mit der ISO (International Organization for Standardization) entwickelt. Die IEC wurde 1906 gegründet und befindet sich in Genf. Die IEC war wesentlich daran beteiligt, Normen für Maßeinheiten zu vereinheitlichen, insbesondere Gauß, Hertz und Weber. Man schlug auch als erste ein System von Standards vor, das Giovanni-Giorgi-System, das letztlich zum SI, dem Internationalen Einheitensystem, wurde. Die IEC-Satzung schließt die gesamte Elektrotechnik ein, einschließlich Wandlung und Verteilung von Energie, Elektronik, Magnetismus und Elektromagnetismus, Elektroakustik, Multimedia, Telekommunikation und Medizintechnik als auch allgemeine Disziplinen wie Fachwortschatz und Symbole, elektromagnetische Verträglichkeit, Messtechnik und Betriebsverhalten, Zuverlässigkeit, Design und Entwicklung, Sicherheit und Umwelt.

Die International Electrotechnical Commission (IEC) besitzt zahlreiche technische Komitees, Joint Task Forces und Sub Chapters, die sich mit VR und AR befassen. Zu diesen zählen (1) TC 110: Electronic Displays, (2) TC 110 / WG 6: 3D Display Devices [3DDD], (3) TC 110 / WG 9: Touch and interactive displays, (4) JTC 1/SC 24/WG 9 - Augmented Reality Continuum Concepts and Reference Model, (5) TC 110 / WG 12: Eyewear display, (6) TC 124 Wearable electronic devices and technologies sowie (7) SC24 Computer Graphics. An entsprechend vielen Themen wird am IEC aktuell gearbeitet, u.a. auch in Kooperation mit weiteren Organisationen wie der MPEG Group.

2.7.1 IEC TC 110 Electronic Displays / WG 6: 3D Display Devices (3DDD)

Erstellung von Standards für Begriffe und Definitionen, Buchstabensymbole, wesentliche Bewertungen und Merkmale, Messverfahren, Spezifikationen für die Qualitätssicherung und verwandte Prüfverfahren und Zuverlässigkeit im Bereich von 3D-Displays und spezifisch relevanten Komponenten.

URL: https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:14:410177659173670::::FSP_ORG_ID:7362

2.7.2 IEC TC 110 Electronic Displays / WG 9: Touch and interactive displays

Erstellung von Standards für Begriffe und Definitionen, Buchstabensymbole, wesentliche Bewertungen und Eigenschaften, Messverfahren, Spezifikationen für Qualitätssicherung und verwandte Testverfahren und Zuverlässigkeit für berührungsempfindliche und interaktive Displays und ihre spezifischen relevanten Komponenten.

URL: https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:14:410177659173670::::FSP_ORG_ID:10594

2.7.3 IEC TC 110 Electronic Displays / WG 10: Laser display

Erstellung von Standards für Begriffe und Definitionen, Buchstabensymbole, wesentliche Nennwerte und Eigenschaften, Messverfahren, Spezifikationen für die Qualitätssicherung und verwandte Prüfverfahren und Zuverlässigkeit für Laseranzeigeräte und relevante Komponenten.

URL: https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:14:410177659173670::::FSP_ORG_ID:10562

2.7.4 IEC TC 110 Electronic Displays / WG 12: Eyewear display

Erstellung von Standards für Begriffe und Definitionen, Buchstabensymbole, wesentliche Bewertungen und Merkmale, Messverfahren, Spezifikationen für die Qualitätssicherung und zugehörige Testverfahren und Zuverlässigkeit für Brillendisplay und ihre spezifischen relevanten Komponenten.

URL: https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:14:410177659173670::::FSP_ORG_ID:21030

2.7.5 IEC TC 124 Wearable electronic devices and technologies

Normung im Bereich tragbarer elektronischer Geräte und Technologien, die patchbare Materialien und Geräte, implantierbare Materialien und Geräte, einnehmbare Materialien und Geräte sowie elektronische Textilmaterialien und -geräte umfassen. Ausgeschlossen: Standardisierung für bestimmte Punkte im Bereich der folgenden IEC TCs: TC 47, TC 62, TC 100, TC 108, TC 110, TC 119, SyC AAL und relevante Bereiche von JTC 1.

URL: https://www.iec.ch/ords/f?p=103:29:710282466259904::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:20537,25#1

2.7.6 IEC TC 124 Wearable electronic devices and technologies / WG 1: Terminology

Erstellung von Terminologie-Definitionen für tragbare elektronische Geräte und Technologien.

URL: https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:14:410177659173670::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:22219,25

2.7.7 IEC TC 124 Wearable electronic devices and technologies / WG 4: Devices and Systems

Entwicklung von Mess- und Bewertungsmethoden für Geräte und Verpackungen, einschließlich implantierbarer, patchbarer, einnehmbarer, ausgenommen E-Textilien; Entwicklung von Standards im Zusammenhang mit Systemen, Anwendungen und Diensten, alle mit Ausnahme von E-Textilien; Entwicklung von Standards in Bezug auf Stromquellen, alle mit Ausnahme von E-Textilien; Entwicklung von Standards im Zusammenhang mit Schnittstellen und Konnektivität, alle mit Ausnahme von E-Textilien.

URL: https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:14:410177659173670::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:22222,25

2.7.8 IEC SEG 15 Metaverse

Untersuchung des Standardisierungsbedarfs und Möglichkeiten im Bereich Metaverse und verwandter Technologien. Zu den Aufgaben der SEG gehören: gemeinsames Verständnis und gemeinsame Definition von Metaverse; Standardisierungsbedarf im Bereich Metaverse unter Berücksichtigung aktueller Forschungs-, Technologie- und Standardisierungsaktivitäten sowie Trends; erste Roadmap für Standardisierungsaktivitäten im Bereich Metaverse; Engagement mit TC/SC/SyCs, einschließlich JTC 1, sowie mit ISO und anderen relevanten Organisationen wie Konsortien.

URL: https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:186::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:43649,25

2.8 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

Das Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ist ein weltweiter Berufsverband von Ingenieuren hauptsächlich aus den Bereichen Elektrotechnik und Informationstechnik mit juristischem Sitz in New York City und Betriebszentrale in Piscataway, New Jersey. Er ist Veranstalter von Fachtagungen, Herausgeber diverser Fachzeitschriften und bildet Gremien für die Standardisierung von Techniken, Hardware und Software. Wissenschaftlichen Beiträgen in Zeitschriften oder zu Konferenzen des IEEE wird im Allgemeinen eine besonders hohe fachliche Güte unterstellt. Mit Veröffentlichungen wie der Zeitschrift IEEE Spectrum setzt sich die Organisation auch für eine fachübergreifende Information und die Diskussion der gesellschaftlichen Auswirkungen neuer Technologien ein. Der IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) organisiert mehrere Untergruppen, in denen VR- oder AR-Themen behandelt werden. Dazu zählen die Gruppen (1) Digital Reality, (2) Augmented Reality Learning Experience Model (AR-LEM), die (3) IEEE 2048 VR/AR Working Group (VRARWG) und eine (4) Smart Glasses Interest Group. Weiterhin betreibt der IEEE eine Standards Group. Dort wo letztere mit einer der zuvor genannten vier Themengruppen kooperieren, entstehen V/AR-relevante Normen, Standards und Richtlinien.

2.8.1 IEEE 1589 ARLEM Augmented Reality Learning Experience Model

Das Augmented Reality (AR) Learning Experience Model (ARLEM) spezifiziert, wie Aktivitäten dargestellt werden, bei denen der Benutzer sowohl mit der realen Welt als auch mit virtuellen Erweiterungen interagiert, die in einem Display präsentiert werden. ARLEM definiert das dynamische Layout und Verhalten der Erweiterungen relativ zur physischen Umgebung und zum Benutzer sowie als Reaktion auf Ereignisse. Die ARLEM-Spezifikation ist als geräteunabhängiges standardisiertes Austauschformat definiert, um Barrieren für das Entwerfen, Verfassen/Entwickeln, Bereitstellen, Verwenden, Warten/Aktualisieren und Wiederverwenden von Lernerfahrungen zu verringern, die eine Interaktion mit der realen Welt, Sensoren, Computer Vision, und Webanwendungen.

URL: <https://sagroups.ieee.org/1589/>

2.8.2 IEEE 2888 Interfacing Cyber and Physical World Working Group

Schnittstelle zwischen Cyber- und physischer Welt; Spezifikation der Sensorschnittstelle; Aktuator-Schnittstelle; Orchestrierung der digitalen Synchronisation; Architektur für Virtual Reality Disaster Response Training System mit sechs Freiheitsgraden (6 DoF); Evaluationsmethoden virtueller Trainingssysteme; Holografische Visualisierung.

URL: <https://sagroups.ieee.org/2888/>

2.8.3 IEEE 3079 Human Factors for Immersive Content

Diese Arbeiten legt die Anforderungen und Testmethoden für die Motion-to-Photon (MTP)-Latenz fest, die die Virtual-Reality-Krankheit (VR) verursacht, während Personen die Virtual-Reality-Inhalte verwenden. Dieser Standard gilt für VR-Inhalte im Zusammenhang mit Software, Hardware und menschlichen Faktoren in Bezug auf die MTP-Latenz.

URL: <https://sagroups.ieee.org/3079/>

2.8.4 IEEE 3141 Standard for 3D Body Processing

Dieser Standard befasst sich mit den anthropometrischen und topophysiologischen Attributen, die zur Qualität der Erfahrung der 3D-Körperverarbeitung beitragen, sowie mit der Identifizierung und Analyse von Metriken und anderen nützlichen Informationen sowie Daten in Bezug auf diese Attribute. Der Standard definiert einen harmonisierten Rahmen, eine Reihe objektiver und subjektiver Methoden, Werkzeuge und Arbeitsabläufe zur Bewertung der 3D-Körperverarbeitungsqualität von Erfahrungsattributen. Der Standard spezifiziert und definiert Methoden, Metriken und Mechanismen, um die Interoperabilität, Kommunikation, Sicherheit und den vertrauenswürdigen Betrieb von 3D-Körperverarbeitungstechnologien zu erleichtern. Dies umfasst die Qualität der Ausgabe von Geräten (wie Sensoren und/oder Scannern), Digitalisierung, Simulation und Modellierung, Analyse und Animation, Datenübertragung und Visualisierung im 3D-Körperverarbeitungs-Ökosystem, wobei sich das Ökosystem in der nahen Umgebung befindet, die mit dem Körper interagiert.

URL: <https://standards.ieee.org/ieee/3141/10825/>

2.8.5 IEEE Metaverse Standards Committee

Der Aufgabenbereich des Standards Committee besteht darin, Standards, empfohlene Praktiken und Leitfäden für Metaverse, Virtual Reality und Augmented Reality unter Verwendung eines offenen und akkreditierten Prozesses zu entwickeln und aufrechtzuerhalten und sie auf globaler Basis zu vertreten. Sein technischer Umfang soll flexibel sein und wird letztlich durch die Summe seiner genehmigten PARs bestimmt. Metaverse bezieht sich auf eine Art Erfahrung, bei der die Außenwelt von den Benutzern (menschlich oder nicht-menschlich) als ein Universum wahrgenommen wird, das auf digitalen Technologien als ein anderes Universum aufgebaut ist („Virtual Reality“), eine digitale Erweiterung unseres aktuellen Universums („Augmented Reality“) oder ein digitales Gegenstück unseres aktuellen Universums („Digitaler Zwilling“). Benannt nach dem Universum, soll ein Metaversum persistent und massiv, umfassend, immersiv und selbstkonsistent sein. Als „Meta“ bezeichnet, sollte ein Metaverse ultrarealistisch, zugänglich, allgegenwärtig und möglicherweise dezentralisiert sein. Im engeren Sinne kann Metaverse einfach als Persistent Virtual Reality (PVR) definiert werden. Im weiteren Sinne ist Metaverse das fortgeschrittene Stadium und die langfristige Vision der digitalen Transformation.

URL: [https://sagroups.ieee.org/metaverse-sc/?utm_source=ieeeorg&utm_medium=the-institute&utm_campaign=metaverse#:~:text=IEEE%20Metaverse%20Standards%20Committee%20\(CTS%20FMSC\)&text=The%20scope%20of%20the%20Standards,them%20on%20a%20global%20basis](https://sagroups.ieee.org/metaverse-sc/?utm_source=ieeeorg&utm_medium=the-institute&utm_campaign=metaverse#:~:text=IEEE%20Metaverse%20Standards%20Committee%20(CTS%20FMSC)&text=The%20scope%20of%20the%20Standards,them%20on%20a%20global%20basis)

2.8.6 IEEE 2048 MWG Metaverse Working Group

Dieser Standard legt die Terminologie, Definitionen und Taxonomie für Metaverse und verwandte Begriffe fest. Dieser Standard definiert Metaverse-Kategorien und -Ebenen, um Metaverse-Benutzern Klarheit zu verschaffen und eine Roadmap für Metaverse-Entwickler bereitzustellen.

URL: <https://standards.ieee.org/ieee/2048/11169/>

2.8.7 IEEE 2048 VRARWG Virtual Reality and Augmented Reality Working Group

Virtual Reality und Augmented Reality: Gerätetaxonomie und Definitionen; Immersive Video-Taxonomie und Qualitätsmetriken; Immersive Videodatei- und Stream-Formate; Personenidentität; Umwelt Sicherheit; Immersive Benutzeroberfläche; Karte für virtuelle Objekte in der realen Welt; Interoperabilität zwischen virtuellen Objekten und der realen Welt; Immersive Audio-Taxonomie und Qualitätsmetriken; Immersive Audiodatei- und Stream-Formate; Augmented Reality im Fahrzeug; Inhaltsbewertungen und Deskriptoren.

URL: <https://sagroups.ieee.org/2048wg/>

2.8.8 IEEE 2048.101 ARMDWG Augmented Reality on Mobile Devices Working Group

Diese Norm legt den allgemeinen technischen Rahmen, die Komponenten, die Integration und die wichtigsten Geschäftsprozesse von Augmented-Reality-Systemen fest, die auf mobile Geräte angewendet werden, und definiert ihre technischen Anforderungen, einschließlich funktionaler Anforderungen, Leistungsanforderungen, Sicherheitsanforderungen und entsprechender Testverfahren. Dieser Standard gilt für das Design, die Entwicklung und das Management von Augmented-Reality-fähigen Anwendungen oder Funktionen von Anwendungen auf mobilen Geräten.

URL: <https://sagroups.ieee.org/armdwg/>

2.8.9 IEEE Digital Reality Initiative

Die IEEE Digital Reality Initiative wurde Anfang 2019 zur Unterstützung der digitalen Transformation als übergreifende IEEE-Kooperationsinitiative ins Leben gerufen. Die digitale Transformation wird durch technologische Fortschritte wie Sensoren und Aktoren, künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen (ML) vorangetrieben. Durch die Nutzung dieser Technologien und anderer in Entwicklung befindlicher Technologien wie Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR) und Digital Twins wird die Grenze zwischen der physischen Welt und der digitalen Welt immer weniger ausgeprägt sein.

URL: <https://digitalreality.ieee.org>

2.8.10 IEEE Laser Scanning for Augmented Reality (LaSAR) Alliance

Die LaSAR Alliance wurde gegründet, um ein Ökosystem gleichgesinnter Unternehmen und Organisationen zu schaffen, um die Entwicklung und Förderung von Technologien, Komponenten, Geräten, Techniken und Lösungen zu fördern und zu fördern, um das effiziente Design und die

Herstellung von tragbaren Augmented-Reality-Geräten, einschließlich Smart Glasses, zu ermöglichen Head-Mounted-Displays. Das Ziel ist es, eine Umgebung zu schaffen, um einen Marktplatz für Ideen zu ermöglichen, auf dem Mitglieder Informationen austauschen und teilen, zusammenarbeiten und Partnerschaften eingehen können, um effektive und überzeugende LBS (Laser Beam Scanning)-basierte Lösungen zu erstellen, aufzubauen und zu erweitern, bewährte Verfahren auszutauschen und dabei zu helfen, die Wachstum des Marktes für Augmented-Reality-Wearables im Allgemeinen.

URL: <https://lasaralliance.org>

2.8.11 IEEE Industry Consortium on Learning Engineering

Das IEEE Industry Connections Industry Consortium on Learning Engineering (ICICLE) ist ein offenes Forum und eine von der Community betriebene Plattform zur Definition des neuen Berufs und zur Unterstützung von Working Learning Engineers. In den letzten 20 Jahren sind viele neue Tools, Produkte, Medienformate und Technologien entstanden, die Lernen, Bildung und Ausbildung unterstützen sollen. In den letzten Jahren hat sich der Einsatz von Lerntechnologie in der Schule, im Beruf und in unserem Alltag dramatisch beschleunigt. Zu diesen Technologien gehören MOOCs; mobiles Lernen; ernsthafte Spiele; Simulationen; virtuelle und erweiterte Realität; Big Data und Learning Analytics; Open Badges und Micro-Credentials; Pädagogische Agenten (AIs); Online-Labors; Lernmanagementsysteme; E-Learning-Autorenwerkzeuge; und sogar Google, Siri und Alexa.

URL: <https://standards.ieee.org/industry-connections/industry-consortium-learning-engineering/>

2.8.12 IEEE Neurotechnologies for Brain-Machine Interfacing

Ziel dieses Programms ist es, verschiedene Interessengruppen aus Neurotechnologien, Forschungseinrichtungen, Industrie und Regierungsbehörden zusammenzubringen, um Lücken in den bestehenden Standards für Brain-Machine-Interfacing (BMI)/Brain Computer Interface (BCI)-basierte Lösungen zu identifizieren und zu schließen.

URL: <https://standards.ieee.org/industry-connections/neurotechnologies-for-brain-machine-interfacing/>

2.8.13 IEEE Global Initiative on Ethics of Extended Reality

Der folgende Auszug aus dem Kapitel über Extended Reality in A/IS, das Teil von Ethically Aligned Design, First Edition ist, veranschaulicht die Notwendigkeit dieser Initiative: Menschen interpretieren die Welt aus mehreren Perspektiven, bestimmt durch Kultur und Umwelt, die die Grundlage für bilden menschliche Voreingenommenheit und beeinflussen tiefgreifend, wie Menschen ihre Beziehungen und ihr Selbstverständnis interpretieren. Die Natur dieser Objekte und die Art und Weise, wie die Realität erlebt wird, hat sich mit der Einführung digitaler Technologien und dem einfachen Zugriff auf Informationen über das Internet dramatisch weiterentwickelt. Unsere Perspektiven werden nicht nur von den kulturellen Werten einer Weltbevölkerung zutiefst beeinflusst, sondern auch von den zugrunde liegenden Tracking-Technologien, die die wirtschaftlichen Grundlagen des Internets befeuern.

URL: <https://standards.ieee.org/industry-connections/ethics-extended-reality/>

2.9 International Organization for Standardization; International Electrotechnical Commission (ISO-IEC)

Die Internationale Organisation für Normung (ISO) ist eine unabhängige, nichtstaatliche Organisation, deren Mitglieder aus verschiedenen nationalen Normungsgremien bestehen. Im Jahr 2022 gibt es 167 Mitglieder, die die ISO in ihrem Land vertreten, wobei jedes Land nur ein Mitglied hat. Die Organisation entwickelt und veröffentlicht internationale Normen in allen technischen und nichttechnischen Bereichen mit Ausnahme der Elektrotechnik und Elektronik, die in die Zuständigkeit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission fallen. Bis Februar 2023 hat die ISO über 24.676 Normen entwickelt, die alle Bereiche von Industrieprodukten und Technologie bis hin zu Lebensmittelsicherheit, Landwirtschaft und Gesundheitswesen abdecken.

Die Moving Picture Experts Group (MPEG, dt. „*Expertengruppe für bewegte Bilder*“) ist eine Gruppe von Experten, die sich mit der Standardisierung von Videokompression und den dazugehörigen Bereichen, wie Audiodatenkompression oder Containerformaten, beschäftigt. Umgangssprachlich wird mit „MPEG“ meistens nicht die Expertengruppe, sondern ein spezieller MPEG-Standard bezeichnet. Drei- oder viermal jährlich kommt die MPEG in fünftägigen Treffen zusammen. Etwa 350 Experten aus 200 Unternehmen und Organisationen aus 20 Ländern nehmen an diesen Treffen, den MPEG-Meetings, teil. Die MPEG ist ein Teil des ISO/IEC JTC1/SC29 (International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission, Joint Technical Committee 1, Subcommittee 29) und dort seit Juni 2020 in verschiedene Arbeitsgruppen aufgeteilt (vormals "Working Group 11"). Die Standards werden mit der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) abgeglichen und größtenteils in gemeinsamen Arbeitsgruppen entwickelt. Prominentestes Beispiel ist der MPEG-4 AVC Standard, der im Wortlaut identisch als ITU-T H.264 verabschiedet wurde.

2.9.1 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 Computer graphics, image processing and environmental data representation

Standardisierung in Bezug auf: Computergrafik, Bildverarbeitung, virtuelle Realität, erweiterte Realität und gemischte Realität, Darstellung von Umgebungsdaten, Visualisierung von und Interaktion mit Informationen. Ausgenommenes Thema: Effizientes Kodieren von Multimedia

URL: <https://www.iso.org/committee/45252.html>

2.9.2 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 6: Computer graphics and virtual reality

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45252.html>

2.9.3 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 7: Image processing and interchange

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45252.html>

2.9.4 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 8: Environmental representation

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45252.html>

2.9.5 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 9: Mixed and Augmented reality (MAR) continuum concepts and reference model

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45252.html>

2.9.6 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 10: Representation and visualization of information for systems integration

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45252.html>

2.9.7 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 11: Health, safety, security, and usability of augmented and virtual reality

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45252.html>

2.9.8 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 JWG 12 (with ISO/IEC JTC 1/SC 36): VR/AR/MR based ICT Integration Systems

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45252.html>

2.9.9 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 JWG 16 with ISO/TC 184/SC 4 and ISO/TC 171/SC 2: Formats for visualization and other derived formats of product data

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45252.html>

2.9.10 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 24 WG 9: Augmented Reality Continuum Concepts and Reference Model

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://standards.iteh.ai/catalog/tc/iso/ffd00520-a70c-4565-8cfa-4037db25795c/iso-iec-jtc-1-sc-24-wg-9>

2.9.11 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 29 Coding of audio, picture, multimedia and hypermedia information

Standardisierung im Bereich effizientes Codieren digitaler Darstellungen von Bildern, Ton und bewegten Bildern, einschließlich herkömmliche (natürliche, computergenerierte und immersive) Bilder, bewegte Bilder und Ton, unsichtbares Licht und andere sensorische (z. B. medizinische und Satelliten-) Bilder, statische und dynamische Grafikobjekte, effiziente Codierung anderer digitaler Informationen, einschließlich Multimedia-, umgebungs- und benutzerbezogene Metadaten, Sensor- und Aktorinformationen in Bezug auf audiovisuelle Informationen, andere digitale Daten in Absprache mit dem zuständigen Gremium, wie z. B. Genomik, digitale Informationsunterstützung, einschließlich Synchronisation, Präsentation, Speicherung und Transport einzelner oder kombinierter Medien Mediensicherheit und Datenschutzmanagement und Quality-of-Experience-Bewertung und Systemleistungsmetriken.

URL: <https://www.iso.org/committee/45316.html>

2.9.12 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 29/WG 7: MPEG 3D graphics and haptics coding

[keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45316.html>

2.9.13 ISO-IEC JTC 1 IT /SC 35 User interfaces

Inhalte: [keine näheren Informationen verfügbar]

URL: <https://www.iso.org/committee/45382.html>

2.9.14 ISO-IEC JTC 1 IT / VR AR for Education Ad Hoc Group

Auf der Plenarsitzung des JTC 1 in Wladiwostok im Jahr 2017 wurde eine VR- und AR-basierte Bildungs-Ad-hoc-Gruppe gegründet. Anfangs lag der Schwerpunkt der VR/AR/MR-Integration auf dem Bereich Bildung und Ausbildung.

URL: <https://jtc1info.org/sd-2-history/jtc-1-advisory-groups/ag13/>

2.9.15 ISO-IEC JTC 1 IT / Advisory Group 13: VR/AR/MR based ICT Integration Systems

Basierend auf der zunehmenden Nutzung von VR- und AR-Technologien in vielen anderen Bereichen, einschließlich klinischer Praxis, Medizin und Fertigung, wurde die AG 13 zu Anwendungsfällen für VR- und AR-basierte IKT-Integrationssysteme im JTC 1 auf der JTC 1-Plenarsitzung in Hawaii gegründet im Mai 2019. Zusätzlich zu den Anwendungsfällen wurden im November 2020 der Titel und die Aufgabenstellung (wie oben) unter Berücksichtigung von Arbeitselementen für andere verwandte Branchen erweitert.

URL: <https://jtc1info.org/sd-2-history/jtc-1-advisory-groups/ag13/>

2.10 International Telecommunication Union (ITU)

Die Internationale Fernmeldeunion (ITU) ist eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen, die für viele Angelegenheiten im Zusammenhang mit Informations- und Kommunikationstechnologien zuständig ist. Sie wurde am 17. Mai 1865 als Internationale Telegrafunion gegründet. Die ITU fördert die gemeinsame globale Nutzung des Funkspektrums, erleichtert die internationale Zusammenarbeit bei der Zuweisung von Satellitenbahnen, hilft bei der Entwicklung und Koordinierung weltweiter technischer Normen und arbeitet an der Verbesserung der Telekommunikationsinfrastruktur in den Entwicklungsländern. Darüber hinaus ist sie in den Bereichen Breitband-Internet, drahtlose Technologien, Luft- und Seeschifffahrt, Radioastronomie, satellitengestützte Meteorologie, TV-Rundfunk, Amateurfunk und Netze der nächsten Generation tätig. Der ITU mit Sitz in Genf, Schweiz, gehören weltweit 193 Länder und rund 900 Unternehmen, akademische Einrichtungen sowie internationale und regionale Organisationen an.

2.10.1 ITU Focus group for metaverse interoperability

Die International Telecommunication Union (ITU) hat eine Experten-Fokusgruppe eingerichtet, um auf internationale technische Standards für das Metaverse hinzuarbeiten. Die Fokusgruppe bietet einen Ort, an dem die Grundlagen für technische Standards gelegt werden können, die dazu beitragen können, ein zugrunde liegendes Technologie- und Geschäftsökosystem zu schaffen, das den Markteintritt, Innovation und Kosteneffizienz in einem Sektor fördert, von dem einige Branchenanalysten erwarten, dass er auf einen Wert von fast USD wachsen wird 800 Milliarden bis 2024.

URL: <https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/PR-2023-01-19-TSB-Focus-Group-metaverse.aspx>

2.11 Khronos Group (Khronos)

Die Khronos Group ist ein im Jahr 2000 gegründetes Industriekonsortium, das sich für die Erstellung und Verwaltung von offenen Standards im Multimedia-Bereich auf einer Vielzahl von Plattformen und Geräten einsetzt. Zu den über 100 Mitgliedern zählen unter anderem AMD, Intel, NVIDIA, SGI, Apple, Microsoft, Google sowie Oracle.

2.11.1 Khronos Metaverse Standards Forum: Digital Asset Management

Aufzeigen der für Digital Asset Management relevanten Bereiche und Berührungspunkte in anderen Bereichen. Top-Level-Domains dienen zum Durcharbeiten von betrachteten Bereichen. Domains sind nicht die Standardregisterdomains. Die Fachgruppe versucht nicht, das Open Metaverse zu definieren, aber hoffentlich werden Aktivitäten für das Forum hilfreich sein.

URL: <https://portal.metaverse-standards.org/workgroup/join/16>

2.11.2 Khronos Metaverse Standards Forum: Digital Fashion Wearables for Avatars

Das Ziel dieser Arbeitsgruppe ist es, sich auf Digital Fashion zu konzentrieren: Kleidung (einschließlich eines Schichtsystems), Schuhe, Hüte, Accessoires. Besonderes Augenmerk wird auf Möglichkeiten zur Zusammenarbeit zwischen mehreren Initiativen gelegt. Steigerung der Synergien und Reduzierung von Doppelarbeit, Lücken, Fragmentierung und Verwirrung zum Wohle der Branche. Themenvorschläge: Nicht-humanoide Avatare; Grundlegende (nackte) Avatar-Anpassung, einschließlich Geschlecht, Hautfarbe, Tätowierungen, Körperparameter und andere anpassbare, nicht entfernbare Teile; Kopfanpassung einschließlich Gesicht, Haare, Hautfarbe, Tätowierungen und andere anpassbare, nicht abnehmbare Teile; Rig (Skelett)-System; Beute-Wearables: Rüstungen, Waffen usw.; Die Art und Weise, 3D-Asset-Dateien zu speichern (einschließlich zentralisierter vs. dezentralisierter Ansätze); Der Prozess des Kaufs von Wearables (einschließlich Zahlungslösungen, Checkout usw.).

URL: <https://portal.metaverse-standards.org/workgroup/join/18>

2.11.3 Khronos Metaverse Standards Forum: Interoperable Characters/Avatars Exploratory Group (EG)

Die vorgeschlagene Charta legt Ziele und Schlüsselaktivitäten fest, um Einblicke in führende interoperable Charakter-/Avatar-Initiativen zu gewinnen, priorisierte Anwendungsfälle über mehrere Branchen und Plattformen hinweg zu bewerten und Möglichkeiten zur Verbesserung und Ermöglichung der Charakter-/Avatar-Interoperabilität zu identifizieren. Besonderes Augenmerk wird auf Kooperationsmöglichkeiten zwischen bestehenden Initiativen gelegt, um Synergien zu steigern und Doppelarbeit, Lücken, Fragmentierung und Verwirrung zum Wohle der Branche zu verringern. Identifizieren und priorisieren Sie Anwendungsfälle für die Interoperabilität von Charakteren/Avataren in verschiedenen Branchen wie Film, Spiele, Mode und Soziales sowie Plattformen wie Web, Mobil, Konsole und XR. Informieren über bestehende Charakter-/Avatar-Initiativen und Standards entwickelnde Organisationen (SDOs), die an einer Zusammenarbeit bei der Charakter-/Avatar-Interoperabilität interessiert sein könnten. Ein ideales standardisiertes Charakter-/Avatar-Dateiformat sollte so erstellt werden können, dass es dynamisch in eine virtuelle Welt geladen wird, die auf einer Plattform gehostet wird – und dann nahtlos in einer anderen Welt verwendet werden kann, die auf einer anderen Plattform gehostet wird, während das Erscheinungsbild, Verhalten und die Animationen konsistent bleiben. Ein solcher Charakter kann von einem Benutzer, vom Engine-Code oder von einem Drittsystem gesteuert werden und ist nicht unbedingt humanoid in Größe oder Aussehen.

URL: <https://portal.metaverse-standards.org/workgroup/join/21>

2.11.4 Khronos Metaverse Standards Forum: Network Requirements and Capabilities EG

Die Bereitstellung von Metaverse-Anwendungen in großem Maßstab wird einen wichtigen Einfluss auf Kommunikationsnetzwerke haben, den Bedarf an Cloud-bewussten Netzwerken erhöhen und möglicherweise die Evolutionspfade von Kommunikationsnetzwerktechnologien vorantreiben. Mehrere SDOs arbeiten an der Definition von Netzwerkkonnektivitätslösungen, um die Anforderungen von XR- und Metaverse-bezogenen Anwendungen zu erfüllen. Die Unterstützung dieser SDOs-Aktivitäten durch branchenspezifische Anforderungen ist sowohl zeitgemäß als auch wichtig. Das Ziel dieses Vorschlags besteht darin, sich auf Netze (einschließlich Zugangs- und Kernnetze: z. B. 5G, 6G, Wi-Fi, BBF, DOCSIS 10G, nicht terrestrische Netze) und Infrastrukturelemente, einschließlich Cloud- und Edge-Computing, zu konzentrieren, um die Koordinierung zwischen ihnen anzugehen mehrere Kommunikationsarten und zur Unterstützung einer sicheren und stabilen Konnektivität für fehlerfreie und nahtlose Benutzererlebnisse. Der Umfang der Arbeitsgruppe „Netzwerkanforderungen und -fähigkeiten zur Unterstützung von Metaverse-Anwendungen“ umfasst: Sammeln von Service- und Anwendungsanwendungsfällen und Entwickeln einer oder mehrerer End-to-End-Bereitstellungsarchitekturen (einschließlich Netzwerk-zu-Netzwerk-Schnittstellen), um eine skalierbare Verteilung an Benutzer mit unterschiedlichen Gerätetypen einschließlich Telefone, HMDs, Brillen usw.; Entwickeln Sie QoE-Metriken, einschließlich audiovisueller Qualität, Immersivität, Latenzen und anderer Faktoren; Entwicklung verschiedener Verteilungsszenarien und -architekturen zum Aufteilen von Berechnung und Rendering auf verschiedene Entitäten, z. Split-Rendering, Streaming, Cloud-Rendering usw.; Identifikation typischer Datenflüsse (komprimierte Daten, Inhaltsübermittlungsprotokolle) und Verkehrsmerkmale für Signale, die über Zugangsnetze betrieben werden; Entwicklungen basierend auf identifizierten Verteilungsszenarien relevante QoS-Anforderungen, einschließlich Latenz, Jitter, Durchsatz, Zuverlässigkeit, Zeitsynchronisierung usw.; Analyse von Funktionen in bestehenden und laufenden standardbezogenen Publikationen und Projekten (SPPs) in MSF Pre-Qualified Organizations and Groups (POGs) (3GPP, IETF, BBF, W3C, ITU-T (insbesondere SG15), IEEE, WBA, TIP Metaverse Network Ready WG, OMA3, CAMARA-Projekt, ETSI ARF, SVTA, 5G-MAG, DASH Industry Forum usw.), um zu bewerten, ob sie die Anforderungen erfüllen und Lücken oder Verbesserungen identifizieren; Überlegungen zu Sicherheit, Datenschutz, Eigentum und Nachhaltigkeit.

URL: <https://portal.metaverse-standards.org/workgroup/join/20>

2.11.5 Khronos Metaverse Standards Forum: Privacy, Cybersecurity & Identity EG

Die vorgeschlagene Charta wird Ziele und Schlüsselaktivitäten festlegen, um Erkenntnisse zu gewinnen und Empfehlungen zu führenden Datenschutz-, Cybersicherheits- und Identitätsbemühungen zu geben und Standards, Richtlinien, Richtlinien und technische Rahmenbedingungen für verschiedene Anwendungsfälle im Zusammenhang mit Metaversen und in verschiedenen Rechtsordnungen zu kuratieren. Besonderes Augenmerk wird auf Möglichkeiten gerichtet werden, nichtstaatliche Erklärungen, Unternehmensrichtlinien, Industrienormen und Leitlinien zu leiten, um verantwortungsvolle Innovationen zu ermöglichen, menschliche und gesellschaftliche Schäden zu mindern, die sich aus objektiven und subjektiven Datenschutzrisiken, Cybersicherheit und Identitätsrisikomanagement auf globaler Ebene ergeben. Beispiele für Aktivitäten, die in der Charta festgehalten werden können, umfassen: Engagement der Interessengruppen; Festlegung des Umfangs der Wissenskuration, Forschung und Entwicklung; Dokumentation von Risikofaktoren und Möglichkeiten in Bezug auf Datenschutz, Cybersicherheit

und Identität; Generieren von wichtigen Empfehlungen in Bezug auf Datenschutz, Cybersicherheit und Identität von Metaverse.

URL: <https://portal.metaverse-standards.org/workgroup/join/19>

2.11.6 Khronos Metaverse Standards Forum. 3D Asset Interoperability using USD and glTF

Die vorgeschlagene Charta wird Ziele und Schlüsselaktivitäten festlegen, um Einblicke in führende 3D-Interoperabilitätsinitiativen zu gewinnen und ihre Entwicklung zu fördern, um priorisierten Anwendungsfällen der Industrie gerecht zu werden. Besonderes Augenmerk würde auf Kooperationsmöglichkeiten zwischen USD und glTF gelegt. Mögliche Aktivitäten, die in der Charta erfasst werden können, umfassen: Sammeln und Organisieren von Metaverse-Anwendungsfällen für die Interoperabilität von 3D-Assets in Echtzeit, einschließlich Authoring, Bereitstellung und hybrider/integrierter Erfahrungen, einschließlich von Endbenutzern erstellter 3D-Inhalte, einzelner Assets und Szenencontainer von Vermögenswerten. Erkundung von Anforderungen für den Umfang von 3D-Assets von Geometrie und Material bis hin zu Klang, Physik, Komposition usw.; Identifikation aktueller Fähigkeiten und die Zweckmäßigkeit von USD, USDZ und glTF, um diese Anwendungsfälle zu erfüllen; Identifikation aktueller Materialformatfunktionen, einschließlich glTF PBR-Materialien, USD-Materialien, MaterialX und MDL; Identifikation wichtiger Teilmengen und Lücken in der Roadmap, um USD und glTF voranzutreiben, Ermöglichung robuster Authoring-/Bereitstellungs-Workflows, die entweder USD oder glTF oder beides in Kombination verwenden.

URL: <https://portal.metaverse-standards.org/workgroup/join/17>

2.11.7 Khronos Metaverse Standards Forum: Real/Virtual World Integration

Der Umfang der Integration der realen/virtuellen Welt umfasst die Definition von Konstrukten, die die physische Welt („Realität“) beschreiben; Definition von Konstrukten, die erstellte Inhalte beschreiben, die dazu bestimmt sind, Entitäten in der Realität darzustellen oder zu begleiten; Technische Methoden, um erstellte (digitale) Inhalte mit der Realität zu integrieren. Untersuchung von Technologien wie: Beschreibung der realen Welt; Semantische Darstellungen (OGC CityGML 3.0, BIM-IFC usw., semantische Modelle von EU INSPIRE, Unterstützung der semantischen Übersetzung zwischen Veröffentlichung und Anwendung); Eindeutige Kennungen aus der realen Welt (z. B. , URIs); OGC GeoPose 1.0; Digitale Zwillinge, IoT, WoT; Unterstützung der Harmonisierung von Daten mehrerer Sensortypen (Bildsensoren, Schall-, Wetter-, Medizin-, Industriesensoren, Gebäudeinstrumentierungssensoren); Sensorontologien (z. B. <https://www.w3.org/TR/vocab-ssn/>); Web of Things (WoT)-Architektur W3C-Empfehlung; ISO/IEC DIS 21823-1 Interoperabilität für Systeme des Internets der Dinge – Teil 1: Framework. Auswirkungen auf die reale Welt; Positionierung/Lokalisierung; Entdeckung von räumlichen Diensten und Erfahrungen; Open-Reality-Modellierungsplattform (wie OpenStreetMap++).

URL: <https://portal.metaverse-standards.org/workgroup/join/15>

2.11.8 Khronos Metaverse Standards Forum: Standards Register

Zu den Beweggründen für die Einrichtung einer Metaverse Standards Register Domain Working Group (Arbeitsgruppe) gehören: Verbesserung der Sichtbarkeit und Einsichten in die breite Industrie und Community in Bezug auf und Einblicke in relevante SDOs (Standards Developing Organizations) und Metaverse-bezogene Standardaktivitäten (abgeschlossen, laufend, geplant und potenziell); Förderung der Zusammenarbeit zwischen SDOs, um die Interoperabilität zu

verbessern, Redundanz und mögliche Verwirrung zu reduzieren; Bereitstellung von Kontext zur Unterstützung der Priorisierung von Forumsaktivitäten, z. B. um sich auf festgestellte Lücken anstatt auf Doppelarbeit zu konzentrieren; Reduzieren Sie Reibung und Verwirrung in der Kommunikation und verbessern Sie die Fähigkeit für SDOs und Mitglieder der Metaverse-Community im Allgemeinen, klar und präzise über Komponenten und Konzepte zu kommunizieren, und zwar durch ein vom Forum definiertes und gepflegtes Glossar mit Begriffen; um Konflikte und Konkurrenz zwischen den Liefergegenständen (Klausel 4) und SDO-Roadmaps zu vermeiden. Dieses Projekt wird das Metaverse Standards Register (MSR) entwickeln, ein öffentlich zugängliches, durchsuchbares Register aller standardbezogenen Veröffentlichungen und Projekte (SPPs), die für das Metaverse relevant sind, einschließlich, aber nicht beschränkt auf abgeschlossene Standards, Standardisierungsprojekte, Spezifikationen, Richtlinien, oder Open-Source-Projekte. Alle Eingaben und Rückmeldungen werden mit webbasierten Tools und Prozessen durchgeführt, um Genauigkeit und rechtzeitige Wartung sicherzustellen.

URL: https://portal.metaverse-standards.org/wg/Standards_Register/dashboard

2.12 North Atlantic Treaty Organization (NATO)

2.12.1 NATO Modelling and Simulation Group

Die Aufgabe der NATO-Gruppe für Modellierung und Simulation (NMSG) besteht darin, die Zusammenarbeit zwischen den Gremien des Bündnisses, den NATO-Mitgliedstaaten und den Partnerstaaten zu fördern, um die effektive Nutzung von M&S zu optimieren.

URL: <https://www.sto.nato.int/Pages/technical-team.aspx?k=%28%2A%29&s=Search%20MSG%20Activities>

2.13 Open Geospatial Consortium (OGC)

Das Open Geospatial Consortium (OGC) ist eine 1994 als Open GIS Consortium gegründete gemeinnützige Organisation, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Entwicklung von raumbezogener Informationsverarbeitung (insbesondere Geodaten) auf Basis allgemeingültiger Standards zum Zweck der Interoperabilität festzulegen. Dabei baut sich das OGC aus Mitgliedern von Regierungsorganisationen, privater Industrie und Universitäten auf, deren Mitgliedschaft im OGC kostenpflichtig ist. Das OGC seinerseits ist seit Januar 2007 Mitglied des World Wide Web Consortiums (W3C).

2.13.1 Geo For Metaverse Domain Working Group

OGC unternimmt aktive Schritte, um die Wiederverwendung des wertvollen Wissens unserer Branche zu fördern, indem es die Geo For Metaverse Domain Working Group bildet. Die Gruppe wird die Arbeit verschiedener Gruppen und Aktivitäten innerhalb des OGC - wie 3D, Urban Digital Twins, ModSim und die OGC D&I-Arbeitsgruppen - auf die Bedürfnisse des Metaverse abstimmen und dabei helfen, diese Arbeit innerhalb der breiteren Metaverse-Gemeinschaft zu fördern.

URL: <https://www.ogc.org/ogc-topics/metaverse/>

2.14 Open Metaverse Alliance for Web3 (OMA3)

OMA3 (Open Metaverse Alliance) ist ein Zusammenschluss von Entwicklern von Web3-Metaverse-Plattformen. Das Ziel ist es sicherzustellen, dass virtuelles Land, digitale Assets, Ideen und Dienstleistungen zwischen den Plattformen hochgradig interoperabel und für alle Gemeinschaften transparent sind. OMA3 ist offen für alle Entwickler von Web3-Metaversen. OMA3 ist ein Konsortium, das sich aus den führenden Metaverse-Unternehmen The Sandbox, Animoca Brands, Alien Worlds, Dapper Labs, Decentraland, MetaMetaverse, Space, SuperWorld, Upland, Voxels, Unstoppable Domains und Wivity

zusammensetzt. OMA3 setzt sich dafür ein, dass die Daten erlaubnisfrei, interoperabel und vollständig nutzergesteuert sind, wobei die Grundsätze der DAO-Governance wie Inklusivität, Transparenz und Dezentralisierung im Vordergrund stehen. OMA3 steht daher allen Web3-Metaverse-Erstellern offen; Unternehmen können als Ersteller oder Community-Mitglieder teilnehmen.

2.14.1 OMA3 Asset Transfer

Die Arbeitsgruppe Asset-Transfer ("ATWG" oder die "Arbeitsgruppe") hat die Aufgabe, das Umfeld des Asset-Transfers im Zusammenhang mit Web 3.0-Produkten, -Dienstleistungen und -Lösungen zu beobachten, zu analysieren und zu bewerten sowie Spezifikationen für den Asset-Transfer zu entwickeln und zu pflegen. Innerhalb der Grenzen ihres Aufgabenbereichs wird die Arbeitsgruppe: Anforderungen an die Infrastruktur für die Übertragung digitaler Assets zwischen virtuellen Welten spezifizieren (und möglicherweise deren Implementierung leiten); Metadaten für die Beschreibung von Assets spezifizieren; Entwicklung allgemeiner Leitlinien und Vorschläge für bewährte Verfahren und Zertifizierungsprogramme; Gemeinsame Forschung und Analyse; regelmäßige Berichterstattung an den Vorstand über die Entwicklungen im Bereich der Übertragung von Vermögenswerten; Erstellung einer unterstützenden Dokumentation.

URL: <https://www.oma3.org/#working-groups>

2.14.2 OMA3 Eco System

Die Ecosystem Working Group ("EWG" oder die "Arbeitsgruppe") hat die Aufgabe, Beziehungen zu ähnlichen Organisationen aufzubauen, zu fördern und zu pflegen sowie Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit diesen Organisationen zu erkunden und zu entwickeln, wie z.B. Metaverse Standards Forum und Crypto Valley Association. Innerhalb der Grenzen ihres Zwecks soll die Arbeitsgruppe: Kontakt zu Organisationen aufnehmen, die für ihren Zweck relevant sind; an Veranstaltungen teilnehmen, die von, in Zusammenarbeit mit oder unter der Schirmherrschaft solcher relevanten Organisationen organisiert werden; Direkte Kontakte mit solchen Organisationen und/oder den wichtigsten Parteien in diesen Organisationen pflegen; einen Überblick und ein Verständnis für deren Initiativen und Aktivitäten in den für die OMA relevanten Bereichen erhalten; Erkundung und Entwicklung von Möglichkeiten zur Zusammenarbeit mit den relevanten Akteuren.

URL: <https://www.oma3.org/#working-groups>

2.14.3 OMA3 Legal Participant Safety

Die Arbeitsgruppe Recht und Teilnehmersicherheit ("LPSWG" oder die "Arbeitsgruppe") hat die Aufgabe, das rechtliche und regulatorische Umfeld von Web 3.0-Produkten, -Dienstleistungen und -Lösungen zu beobachten, zu analysieren und zu bewerten sowie die Bildung von Best Practices in den relevanten Rechtsbereichen zu fördern, insbesondere in Bezug auf: Schutz und faire Nutzung von geistigem Eigentum im Bereich des Web 3.0; Umsetzung und Einhaltung von Datenschutzgesetzen im Hinblick auf Blockchain-Lösungen; Haftung für die Ausübung der Kontrolle über eine Web 3.0-Umgebung (oder deren Fehlen); Gestaltung, Umsetzung und Durchsetzung von Vertragsbedingungen in einer Web-3.0-Umgebung; Allgemeine rechtliche und regulatorische Entwicklungen im Bereich des Web 3.0; die Definition von Best Practices für Plattformbetreiber im Hinblick auf gefährdete Metaverse-Nutzer, insbesondere Kinder; die Entwicklung bewährter Praktiken für die Moderation von nutzergenerierten Inhalten, die möglicherweise grafisch, rechtswidrig oder gewaltverherrlichend sind, oder für die Abgrenzung von Bereichen, die nicht moderiert werden, und die entsprechende Warnung der Nutzer, wobei darauf zu achten

ist, dass Zensur nach Möglichkeit vermieden wird; Die Definition von Abgrenzungen, wobei Informationen und Inhalte, die in öffentliche Blockchains eingegeben werden, nicht in der Verantwortung der Plattformbetreiber liegen.

URL: <https://www.oma3.org/#working-groups>

2.14.4 OMA3 Portaling and Mapping

Der Aufgabenbereich der Portaling and Mapping Working Group (PMWG) ist die Entwicklung und Pflege von Portaling- und Mapping-Spezifikationen und damit zusammenhängenden Leistungen, wie vom Vorstand zugewiesen. Die Aktivitäten der PMWG sind: Spezifizierung und Entwicklung von Lösungen, die die Schaffung von Zwei-Wege-Portalen zwischen den Welten der anderen ermöglichen, um eine schnelle Reise von Benutzern und/oder Avataren zwischen inhaltsreichen Welten zu ermöglichen. Solche Lösungen können Portale mit Animationen beinhalten; Spezifizierung und Entwicklung der räumlichen Informationsautobahn, einschließlich der Weitergabe räumlicher Informationen in beide Richtungen, Entdeckung/Erkundung/Indexierung von Erfahrungen und damit zusammenhängende Lösungen; Spezifizierung der Konstruktion von "Botschaften" von Partnerwelten in den Erfahrungen der jeweils anderen; Spezifikation oder Empfehlung bewährter Verfahren für eine API, die in mehreren virtuellen Welten getestet werden könnte.

URL: <https://www.oma3.org/#working-groups>

2.15 Simulation Interoperability Standards Organization (SISO)

Die Simulation Interoperability Standards Organization (SISO) ist eine Organisation, die sich der Förderung der Interoperabilität und Wiederverwendung von Modellen und Simulationen widmet, zum Nutzen der verschiedenen Modellierungs- und Simulationsgemeinschaften, einschließlich der Entwickler, Beschaffer und Nutzer weltweit. Das SISO ist von der NATO als Organisation zur Entwicklung von Standards (SDO) anerkannt. Darüber hinaus ist das SISO eine Verbindungsorganisation der Kategorie C bei ISO/IEC JTC 1 für die Entwicklung von Normen für die Darstellung und den Austausch von Daten im Rahmen der Synthetic Environment Data Representation and Interchange Specification (SEDRIS).

2.15.1 SISO XR Interoperability Standards Study Group

Die Herausforderungen und Probleme im Zusammenhang mit der so genannten AR/VR-Technologie (Augmented Reality / Virtual Reality) umfassen ein breites Spektrum an technischen, betrieblichen, interoperablen und sozialen Problemen, die gelöst werden müssen, damit die Gesellschaft und die M&S-Gemeinschaft vom Potenzial der AR/VR-Lösungen profitieren können. Für die Zwecke dieser Studiengruppe wird der Begriff "XR (eXperiential Reality) Interoperabilität" verwendet, um einen ganzheitlichen Ansatz zu repräsentieren und widerzuspiegeln, der sich auf den kollaborativen Informationsaustausch konzentriert, der notwendig ist, um realistische Erfahrungen zu vermitteln, die notwendig sind, um die Leistung und das Potenzial einer "XR-Welt" voll auszuschöpfen.

URL: <https://www.sisostds.org/StandardsActivities/StudyGroups/XRInteroperabilityStandards.aspx>

2.15.2 SISO SIM-SCALE SG - Simulation Scalability

Verbesserungen in der Technologie haben den Weg für die Steigerung der Leistung und Skalierbarkeit von Echtzeit-Simulationsumgebungen mit hoher Wiedergabetreue geebnet, aber es sind neue Interoperabilitätsstandards erforderlich, damit die M&S-Gemeinschaft diese modernen

Ansätze voll nutzen kann. Die federführenden Befürworter dieser vorgeschlagenen Studiengruppe haben einen neuen Satz von Interoperabilitäts-APIs und -Schnittstellen entwickelt, die als Grundlage für einen neuen Standard "Scalable Simulation Framework (SSF)" dienen könnten. Darüber hinaus gibt es möglicherweise alternative Rahmenwerke, die als Grundlage für ein neues SSF dienen könnten. Diese werden zusammen mit dem derzeit vorgeschlagenen Rahmenwerk evaluiert werden.

URL: <https://www.sisostds.org/StandardsActivities/StudyGroups/SIM-SCALESG.aspx>

2.15.3 SISO S&WG SSG – Simulation and Wargaming

Angesichts der derzeitigen Konzentration auf Wargaming im US-Verteidigungsministerium, in anderen Ressorts und in der NATO besteht ein Interesse an der Entwicklung und Erforschung moderner Methoden zur Anwendung von Simulationen und anderen digitalen Werkzeugen auf den traditionell analogen Prozess des Wargaming. Mit seinem Hintergrund in der Simulation und der langen Geschichte der Gefechtsmodellierung, die Teil der Live-Virtual-Constructive-Tradition ist, ist es angemessen, dass das SISO als Sponsororganisation für eine ständige Studiengruppe fungiert, die das Thema Simulation und Wargaming erforscht, um bewährte Praktiken, Modelle, Methoden und Werkzeuge zu ermitteln und Bereiche zu identifizieren, in denen die Entwicklung von Standards für/mit der Gemeinschaft sinnvoll sein könnte.

URL: <https://www.sisostds.org/StandardsActivities/StudyGroups/SWGSG-SimulationandWargaming.aspx>

2.15.4 SISO CBMS SSG - Cloud-based Modelling & Simulation

In den letzten Jahren hat sich eine beträchtliche Anzahl von SISO-Mitgliedern mit M&S-Aktivitäten in der Cloud beschäftigt. Diese und andere frühe Praktiker haben Praktiken und hart erlernte Lektionen hervorgebracht, die für andere wertvoll sein könnten. Der Zweck dieser ständigen Studiengruppe ist es, die bestehenden M&S-Aktivitäten in der Cloud zu identifizieren und zu dokumentieren, bewährte Praktiken zu dokumentieren, gelernte Lektionen hervorzuheben und mögliche Standards zu identifizieren, um die Übernahme durch andere Praktiker zu erleichtern. Die ständige Studiengruppe ist in drei verschiedene Teams unterteilt, die sich mit Cloud-Funktionen, -Modellen und -Architekturen befassen.

URL: <https://www.sisostds.org/StandardsActivities/StudyGroups/CBMSSG.aspx>

2.16 Video Electronics Standards Association (VESA)

Die Video Electronics Standards Association (VESA) ist eine Organisation, in der sich rund 340 Mitgliedsfirmen zusammengeschlossen haben, um einheitliche Spezifikationen von Videostandards speziell für den Bereich der Computergrafik zu erstellen. Sie gilt als eine der größten industriellen Standardisierungsorganisationen. Vor allem bei der jährlich stattfindenden Tagungsreihe SIGGRAPH beteiligt sie sich regelmäßig mit zahlreichen Vorträgen. Die Video Electronics Standards Association wurde im Jahr 1988 von NEC Home Electronics, einem großen Produzenten von MultiSync-Monitoren und acht Grafikkarten-Herstellern gegründet: ATI Technologies, Genoa Systems, Orchid Technology, Renaissance GRX, STB Systems, Tecmar, Video 7 und Western Digital/Paradise Systems.

2.16.1 VESA Special Interest Group Focused on Emergent Virtual and Augmented Reality Markets

Die VESA AR/VR SIG wird mit mehreren Schlüsselaufgaben betraut sein: Festlegung der hierarchischen Struktur für AR/VR-Dienste, einschließlich physikalischer Verbindungen, Datenübertragungsprotokolle, Softwaretreiber und Anwendungsschichten; Definition der grundlegenden

Kommunikationsdatenstruktur und des Kommunikationskanals zwischen den Quell- und Senkengeräten; Untersuchung der damit verbundenen Technologien und Algorithmen und deren Standardisierung, um eine wirtschaftliche und effiziente Implementierung zu ermöglichen; Vorschlägen von Änderungen an bestehenden VESA-Standards, die für eine bessere AR/VR-Unterstützung erforderlich sein könnten; Zusammenarbeit mit anderen Normungsgremien, um die vorgeschlagenen Änderungen in die entsprechenden Standards zu integrieren.

URL: <https://vesa.org/featured-articles/vesa-forms-special-interest-group-focused-on-emergent-virtual-and-augmented-reality-markets/>

2.17 Virtual Reality Industry Forum (VRIF)

Das Virtual Reality Industry Forum setzt sich aus einem breiten Spektrum von Teilnehmern zusammen, die unter anderem aus den Bereichen Film, Fernsehen, Rundfunk, Mobilfunk und interaktive Spiele stammen und die Urheber von Inhalten, Vertreiber von Inhalten, Hersteller von Unterhaltungselektronik, Hersteller von professionellen Geräten und Technologieunternehmen umfassen. Die Mitgliedschaft im VR Industry Forum steht allen Parteien offen, die die Ziele des VR Industry Forums unterstützen. Das VR Industry Forum ist keine Organisation zur Entwicklung von Standards, sondern wird sich bei der Entwicklung von Standards zur Unterstützung von VR-Diensten und -Geräten auf Organisationen zur Entwicklung von Standards stützen und mit diesen in Verbindung stehen. Der Hauptzweck des VR-Industrieforums ist es, die breite Verfügbarkeit von qualitativ hochwertigen audiovisuellen VR-Erlebnissen zum Nutzen der Verbraucher zu fördern. Das VR Industry Forum konzentriert sich auf Inhalte, die in Form von Audio und Video übertragen werden, und es wird ergänzende Technologien für die Aufnahme in seinen Anwendungsbereich beobachten, einschließlich solcher, die Augmented Reality und Mixed Reality ermöglichen. Das VR Industry Forum zielt auf immersive Erlebnisse ab, für die in der Regel kopfgetragene Geräte erforderlich sind, wobei es davon ausgeht, dass immersive VR-Inhalte auch auf 2D-Flachbildschirmen (wie Tablets, Mobiltelefonen, PC-Bildschirmen und Fernsehern) mit Navigationsfunktionen konsumiert werden können.

2.17.1 VRIF Guidelines Working Group

Das Virtual Reality Industry Forum setzt sich aus einem breiten Spektrum von Teilnehmern zusammen, die unter anderem aus den Bereichen Film, Fernsehen, Rundfunk, Mobilfunk und interaktive Spiele stammen und die Urheber von Inhalten, Vertreiber von Inhalten, Hersteller von Unterhaltungselektronik, Hersteller von professionellen Geräten und Technologieunternehmen umfassen. Das VR Industry Forum ist keine Organisation zur Entwicklung von Standards, sondern wird sich bei der Entwicklung von Standards zur Unterstützung von VR-Diensten und -Geräten auf Organisationen zur Entwicklung von Standards stützen und mit diesen in Verbindung stehen. Die Annahme der Arbeitsprodukte des VR Industry Forums ist freiwillig; keines der Arbeitsprodukte des VR Industry Forums ist für Mitglieder oder Dritte verbindlich.

URL: <https://www.vr-if.org/guidelines/>

2.18 World Wide Web Consortium (W3C)

Das World Wide Web Consortium (kurz W3C) ist das Gremium zur Standardisierung der Techniken im World Wide Web. Es wurde am 1. Oktober 1994 am MIT Laboratory for Computer Science in Cambridge (Massachusetts) gegründet. Das W3C ist eine Mitgliedsorganisation. Das W3C entwickelt technische Spezifikationen und Richtlinien in einem ausgereiften, transparenten Prozess, um maximalen Konsens über den Inhalt technischer Protokolle, hohe technische und redaktionelle Qualität und Zustimmung durch das W3C und seine Anhängerschaft zu erzielen. Beispiele für durch das W3C standardisierte Technologien sind HTML, XHTML, XML, RDF, OWL, CSS, SVG und WCAG.

Das W3C beschäftigt sich im Rahmen seiner „*Immersive Web Community Group*“ mit VR- und AR-Themen. Bereits Anfang der 1990er Jahre entstanden auf den ersten HTML-Kongressen Ideen zu einer 3D-Erweiterung des Internets, die dann in die Virtual Reality Language (VRML) als Pendant zur HTML mündeten.

2.18.1 W3C Immersive Web Community Group

Das Ziel der Gruppe ist es, hochleistungsfähige Virtual Reality und Augmented Reality in das offene Web zu bringen.

URL: <https://www.w3.org/community/immersive-web/>

2.18.2 W3C Metaverse Interoperability Community Group

Die Aufgabe der Gruppe ist es, virtuelle Welten zu überbrücken, indem sie Protokolle für Identität, soziale Graphen, Inventar und mehr entwickelt und fördert.

URL: <https://www.w3.org/community/metaverse-interop/>

2.18.3 W3C Immersive Captions Community Group

Das Ziel dieser Community-Gruppe ist es, Best Practices für den Zugang, die Aktivierung und die Anzeigeeinstellungen für Untertitel mit verschiedenen Arten von Immersive Media - AR, VR & Games - zu ermitteln und zu veröffentlichen. Sie plant, aktuelle Beispiele zu recherchieren, Best Practices zu identifizieren und diese Ideen auf verschiedenen Oberflächen zu erforschen: Smartphone AR, AR-Brillen, VR-Brillen, etc. Gegebenenfalls wird sie Ergebnisse mit der TTML WG (Empfehlungen für Medien-Online-Untertitelung) und der W3C Immersive Web WG (APIs zur Interaktion mit XR-Geräten und Sensoren in Browsern) teilen und Möglichkeiten diskutieren.

URL: <https://www.w3.org/community/immersive-captions/>

2.18.4 W3C Augmented Reality Community Group

Die W3C Augmented Reality Community Group ist ein offenes Forum für kollaborative Diskussionen über die Schnittmenge von Augmented Reality und dem Web, oder einfacher gesagt, dem Augmented Web. Dieses Forum begrüßt Diskussionen über verwandte Standards, den Standardisierungsprozess, verwandte Marktentwicklungen und die breiteren sozialen Auswirkungen dieser neuen Generation des Webs. Das Augmented Web umfasst die Veränderungen, die durch HTML5 und andere verwandte Standards wie Geolocation, DeviceOrientation, DeviceMotion, WebGL, Web Audio, Media Capture & Streams und WebRTC hervorgerufen werden. Das Augmented Web integriert all diese unterschiedlichen Technologien in eine integrierte neue Vision des Webs. Diese Gruppe wird keine Spezifikationen erstellen. Stattdessen soll sie eine integrierte Gemeinschaftsstimme aufbauen, die sich an alle anderen relevanten Arbeitsgruppen und Standardisierungsgremien wendet, um sicherzustellen, dass die Perspektive des Augmented Web klar vertreten und berücksichtigt wird. Das Ziel ist es, dafür zu sorgen, dass die unterschiedlichen Standards und APIs, die von diesen anderen Gruppen geplant und umgesetzt werden, nahtlos in diese neue Vision für das Augmented Web integriert werden können.

URL: <https://www.w3.org/community/ar/>

2.18.5 W3C Virtual Reality Website and Metaverse Community Group

Diese Gruppe soll eine Diskussion darüber in Gang bringen, wie das derzeitiges World Wide Web auf 3D und Virtuelle Realität umgestellt werden kann.

URL: <https://www.w3.org/community/vrwebmetaverse/>

2.18.6 W3C Declarative WebVR Community Group

Das Ziel der Fachgruppe ist es, eine deklarative Methode für die Entwicklung von VR-Inhalten zu definieren und zu beschreiben. Die Hoffnung ist, eine neue Reihe von HTML-Tags und CSS-Eigenschaften zu definieren, die es Webentwicklern auf der ganzen Welt ermöglichen, VR-Inhalte für die Anzeige in modernen Browsern zu schreiben.

URL: <https://www.w3.org/community/decwebvr/>

2.18.7 W3C Mixed Reality Service Community Group

Die Mixed Reality Service Community Group wird an der Definition eines offenen Protokolls arbeiten, das ein Mapping zwischen geografischen oder virtuellen Koordinaten und URIs ermöglicht. Der Mixed Reality Service hat zahlreiche Anwendungen in so unterschiedlichen Bereichen wie Spiele, autonome Fahrzeuge, Gesundheit und Sicherheit sowie Behindertengerechtigkeit. Weitere Einzelheiten finden Sie unter mixedrealitysystem.org. Diese Gruppe wird die auf der WWW1 vorgestellte Arbeit ausbauen und in einem Blitzvortrag auf dem ersten WebVR-Treffen im Oktober 2016 erneut vorstellen.

URL: <https://www.w3.org/community/mixedreality/>

2.18.8 W3C Inclusive Design for the Immersive Web Community Group

Inclusive Immersive Web Community Group fördert den Fortschritt bei Fragen der Barrierefreiheit, die in den vielen relevanten W3C- und Khronos-Gruppen identifiziert wurden, die an Aspekten von XR (Virtual Reality und Augmented Reality) arbeiten, und stellt den Fortschritt in Richtung einer konsistenten Reihe von Leitlinien, Technologien und Techniken sicher, um das Immersive Web für Menschen mit Behinderungen zugänglich zu machen. Die Gruppe fungiert auch als Bindeglied zur XR Access Initiative und ihren relevanten Untergruppen. Die primäre Arbeitsweise der Gruppe wird darin bestehen, Zugänglichkeitsprobleme zu verfolgen und auf diese zu reagieren. Die Gruppe wird sich bemühen, einen Vertreter aus jeder der Gruppen zu haben.

URL: <https://www.w3.org/community/idiw/>

2.18.9 W3C Haptic Interaction on the Web Community Group

Haptisches Feedback kann die Zugänglichkeit und Nutzbarkeit von berührungsbasierten Schnittstellen erheblich verbessern. Viele mobile Geräte wie Smartphones und Tablets verfügen über ein eingebautes Vibrationsfeedback. Die W3C Vibration API wird es Entwicklern von Webanwendungen ermöglichen, Vibrationseffekte über Javascript zu nutzen, und einige haben bereits vorgeschlagen, CSS haptische Eigenschaften hinzuzufügen. Da in naher Zukunft mit dem Aufkommen neuer haptischer Technologien zu rechnen ist, ist es nun an der Zeit, interessierte Parteien aus den Bereichen Forschung, Benutzer und Anbieter zusammenzubringen, um Standardisierung, Zugänglichkeit, Authoring und Benutzererfahrung zu untersuchen und zu diskutieren.

URL: <https://www.w3.org/community/webhaptics/>

2.18.10 W3C Stereoscopic 3D Web Community Group

Die Stereoscopic 3D Web Community Group konzentriert sich auf die Ermittlung der Anforderungen, verfügbaren Optionen und Anwendungsfälle für die Aufnahme der stereoskopischen

Tiefe in den W3C-Technologiestapel. Die Gruppe evaluiert auch Bereiche, in denen S3D interessant sein kann und konzentriert sich dabei auf die Wahrnehmung und Interaktion in verschiedenen Szenarien. Das Hauptziel besteht darin, die notwendigen Anforderungen für eine erfolgreiche Implementierung eines deklarativen Ansatzes für stereoskopische 3D-Tiefe als Teil von HTML-Dokumenten zu bewerten.

URL: <https://www.w3.org/community/stereoweb/>

2.19 Web3D Consortium (Web3D)

Das Web3D Konsortium ist eine internationale, gemeinnützige, mitgliederfinanzierte, industrielle Organisation zur Entwicklung von Standards (SDO), die 1997 gegründet wurde. Das Web3D-Konsortium fördert den Einsatz der von der ISO ratifizierten X3D-Standards für die Kommunikation von interaktiven 3D-Szenen in verschiedenen Anwendungen, Anwendungsfällen, Plattformen und Branchen. Es bietet robuste webbasierte 3D-Funktionalität und langfristige Stabilität für Unternehmenslösungen sowie Interoperabilität mit anderen Standards. Die Mitglieder arbeiten gemeinsam an der Entwicklung der X3D-Standards und -Werkzeuge, so dass diese in den verschiedensten Märkten für Hochschulen, Behörden, Industrie und Privatpersonen weit verbreitet sind. Heute nutzt das Web3D-Konsortium seine breite Unterstützung aus der Industrie, um die X3D-Spezifikation weiterzuentwickeln.

2.19.1 Web3D X3D Working Group

Die Arbeitsgruppe Extensible 3D (X3D) koordiniert alle technischen Entwicklungsbemühungen des Web3D-Konsortiums. Die Arbeitsgruppen werden im Wesentlichen durch die Bemühungen der Teilnehmer angetrieben. Sie konzentrieren sich auf Themen und Technologien, die zu Verbesserungen unserer offenen Standards führen, und erzielen dabei stets Ergebnisse, die für jeden Zweck gebührenfrei sind. Alle Bemühungen zielen auf die Verbesserung einer koordinierten Reihe von sich ständig weiterentwickelnden ISO-Normen, einschließlich X3D Version 4.

URL: <https://www.web3d.org/working-groups/x3d>

2.19.2 Web3D Cultural and Natural Heritage

Die Arbeitsgruppe Kultur- und Naturerbe (Heritage) erforscht die Erstellung, Handhabung und Darstellung von digitalen 3D-Daten für das Kultur- und Naturerbe.

URL: <https://www.web3d.org/working-groups/heritage>

2.19.3 Web3D Design Printing and Scanning

Die Arbeitsgruppe Design Printing and Scanning entwickelt und demonstriert Best Practices für die X3D-Unterstützung von Computer-Aided Design (CAD), 3D-Druck und 3D-Scanning-Anwendungen.

URL: <https://www.web3d.org/working-groups/design-printing-and-scanning>

2.19.4 Web3D Geospatial

Die Geospatial (ehemals X3D-Earth) Working Group nutzt die Web-Architektur, XML-Sprachen und offene Protokolle, um eine standardbasierte X3D-Geospatial-Spezifikation zu erstellen, die von Regierungen, Industrie, Wissenschaftlern, Akademikern und der breiten Öffentlichkeit genutzt werden kann.

URL: <https://www.web3d.org/working-groups/geospatial>

2.19.5 Web3D Humanoid Animation (HAnim)

Die HAnim-Arbeitsgruppe entwickelt und demonstriert den internationalen Standard für humanoide Animation (HAnim). HAnim unterstützt eine Vielzahl von gelenkigen Figuren, einschließlich anatomisch korrekter menschlicher Modelle, mit haptischen und kinematischen Schnittstellen, um gemeinsam nutzbare Skelette, Körper und Animationen zu ermöglichen.

URL: <https://www.web3d.org/working-groups/humanoid-animation-hanim>

2.19.6 Web3D Medical

Die medizinische Arbeitsgruppe für X3D entwickelt und demonstriert offene interoperable Standards für die Darstellung der menschlichen Anatomie auf der Grundlage einer Vielzahl von Bildgebungsmodalitäten.

URL: <https://www.web3d.org/working-groups/medical>

2.19.7 Web3D Mixed Augmented Reality (MAR)

Mixed and Augmented Reality (MAR)-Fähigkeiten stellen computergenerierte Informationen in der realen Welt dar und entwickeln kompatible Erweiterungen der X3D-Visualisierung und -Interaktivität, die ein neues ISO-Referenzmodell umsetzen.

URL: <https://www.web3d.org/working-groups/mixed-augmented-reality-mar>

2.19.8 Web3D Web3D User Experience

Die Web3DUX-Arbeitsgruppe entwickelt und demonstriert Best Practices für die X3D-Unterstützung von reichhaltigen Benutzererlebnissen unter Verwendung einer Vielzahl von Web3D-Technologien und Plattformen zur Bereitstellung von Inhalten.

URL: <https://www.web3d.org/working-groups/web3d-user-experience>

2.19.9 Web3D X3D Semantic Web

Die X3D Semantic Web Working Group hat es sich zur Aufgabe gemacht, Modelle unter Verwendung von X3D im Web zu veröffentlichen, um bestmögliche Web-Interoperabilität zu erreichen und intelligente 3D-Anwendungen, merkmalsbasierte 3D-Modellabfragen und Schlussfolgerungen über 3D-Szenen zu ermöglichen.

URL: <https://www.web3d.org/working-groups/x3d-semantic-web>

2.20 Extended Reality Association (XRA)

Die XR Association vertritt das breite Ökosystem der XR-Branche, einschließlich Headset-Hersteller, Technologieplattformen, Komponenten- und Peripheriegerätehersteller, Internet-Infrastrukturunternehmen, Anbieter von Unternehmenslösungen und Endnutzer in Unternehmen. Die XR Association fördert das dynamische globale Wachstum der XR-Branche, die Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality und zukünftige immersive Technologien umfasst. Die XRA ist führend bei der verantwortungsvollen Entwicklung und Einführung von XR, indem sie Interessengruppen zusammenbringt, bewährte Verfahren und Forschungsergebnisse entwickelt und sich für ihre Mitglieder und die gesamte XR-Branche einsetzt.

2.20.1 XRA Standards Working Group

Die XRA-Arbeitsgruppe für Normen ("SWG") bringt Vertreter der Mitgliedsunternehmen zusammen, um die nationalen und internationalen Normungsbemühungen für VR-, AR- und MR-Technologien zu überwachen und zu unterstützen. Dazu gehört die Zusammenarbeit mit Organisationen, die Normen entwickeln, wie UL, CTA, IEEE und ISO/IEC/JTC 1. Die Kenntnisse und Fähigkeiten der Mitglieder in den Bereichen Produktsicherheit, Technik und Design sowie Einhaltung von Normen sind für den Erfolg der SWG-Mission von entscheidender Bedeutung.

URL: <https://xra.org/member-committees-working-groups/>

2.21 XR Safety Initiative (XRSI)

Die XR Safety Initiative (XRSI) ist eine weltweite gemeinnützige Organisation, die sich auf die Förderung von Datenschutz, Sicherheit und Ethik im XR-Bereich (virtuelle Realität, gemischte Realität und erweiterte Realität) konzentriert. Die Aufgabe der XRSI ist es, den Aufbau sicherer immersiver Umgebungen zu unterstützen, damit XR-Akteure in der Lage sind, fundierte und pragmatische Entscheidungen zu treffen. Sie tut dies, indem sie grundlegende Standards in diesem neuen Bereich festlegt und gleichzeitig neue Risiken in den Bereichen Cybersicherheit, Datenschutz und Ethik aufdeckt und potenzielle Lösungen vorschlägt, um diese zu entschärfen. Als erstes globales Projekt dieser Art befindet sich XRSI in der Position, um Einzelpersonen, Unternehmen, Universitäten, Regierungsbehörden und anderen Organisationen weltweit unparteiische, praktische Informationen über XR-bezogene Risiken zur Verfügung zu stellen.

2.21.1 XRSI Research & Standards

Die XRSI hat es sich zur Aufgabe gemacht, den Aufbau sicherer immersiver Umgebungen zu unterstützen. Sie entwickelt Standards für alle virtuellen Online-Ökosysteme, die Folgendes umfassen können: Vielfalt, Inklusion und Ethik in digitalen Plattformen; Bildung in XR; Medizinische XR; Kindersicherheit in Online-Spielplattformen und XR; Sicherheitsstandards in XR; Cybersicherheit und Datenschutzstandards in XR.

URL: <https://xrsi.org/research-standards>

3. Abkürzungen

3D	dreidimensional
5G	Mobilfunkstandard der fünften Generation
AR	Augmented Reality (dt. Erweiterte Realität): Überlagerung der natürlichen Sicht mit Computer-generierten Informationen
AREA	AR for Enterprise Alliance
bsi	British Standards Institution
CEA	Consumer Technology Association
CEN	European Committee for Standardization
CTA	Consumer Technology Association
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
DOF	Freiheitsgrade (Degrees of Freedom)
DVB	Digital Video Broadcasting
EG	Exploratory Group
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GS1 US	Global Standards, US branch
HMD	Head-Mounted Display (dt. Datenhelm)
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
ISO	International Organization for Standardization
ITU	International Telecommunication Union
Khronos	Khronos Group
LED	Light Emitting Diode (dt. Leuchtdiode)
LET	Lernen, Bildung, Training – learning/education/training
mipi alliance	Mobile Industry Processor Interface Alliance
MIMOSA	Open Standards for Operations and Maintenance
Mozilla	Mozilla
MPEG	Moving Pictures Expert Group
MR	Mixed Reality, gleichzeitige Präsentation künstlicher und natürlicher Sinnesreize
M&S	Modelling & Simulation
NATO	North Atlantic Treaty Organization
OGC	Open Geospatial Consortium

OLED	organische Leuchtdiode
OMA3	Open Metaverse Alliance for Web3
OMAF	Omnidirectional MediA Format
OSVR	Open Source Virtual Reality Movement
ProSTEP	ProSETP iViP e.V.
QUALINET	WG2 – Standardization
S3D	Stereoscopic 3D
SAE	Society of Automobile Engineers
SDO	Standards Developing Organization
SISO	Simulation Interoperability Standards Organization
TIFCA	International Future Computing Association (früher: Immersive Technology Alliance)
USP	Unique Selling Proposition
UX	User Experience
VDA	Verband der Automobilindustrie e. V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VESA	Video Electronics Standards Association
VR	Virtual Reality (dt. Virtuelle Realität): interaktive Integration eines Benutzers in eine Computer-generierte 3D-Umgebung
VRARA	Virtual Reality and Augmented Reality Association
vrhig	Virtual Reality Human Interface Guidelines Community
VRIF	Virtual Reality Industry Forum
W3C	World Wide Web Consortium (W3C)
Web3D	Web3D Consortium
XR	eXtended Reality; Sammelbegriff für AR, MR, VR
XRA	Extended Reality Association
XRSI	XR Safety Initiative

4. Literatur und Verweise

- [01] Boyce, Jill & Dore, Renaud & Dziembowski, Adrian & Fleureau, Julien & Jung, Joel & Kroon, Bart & Salahieh, Basel & Malamal Vadakital, Vinod & Yu, Lu. (2021). MPEG Immersive Video Coding Standard. Proceedings of the IEEE. PP. 1-16. 10.1109/JPROC.2021.3062590
- [02] Boyce, Jill: MPEG-I Future Directions, *SMPTE 2018*, 2018, pp. 1-12, doi: 10.5594/M001830. Auch online unter <https://www.youtube.com/watch?v=DSAEpabeX78> , abgerufen am 25.5.2021
- [03] Brennesholtz, Matthew. (2018). 3-1: Invited Paper: VR Standards and Guidelines. SID Symposium Digest of Technical Papers. 49. 1-4. 10.1002/sdtp.12476.
- [04] Fraunhofer IPT: Standards für Augmented-Reality-Anwendungen in der Produktion. In: Virtual Reality Magazin; online unter: <https://www.virtual-reality-magazin.de/standards-fuer-augmented-reality-anwendungen-in-der-produktion/> , abgerufen am 25.5.2021, Vaterstetten: 4. August 2020
- [05] Deutsche Gesellschaft für Qualität: Blog. Normungsarbeit – wie und warum beteiligen? Online unter: <https://blog.dgq.de/normungsarbeit-wie-und-warum-beteiligen/> ; abgerufen am 6.4.2023
- [06] Deutsches Institut für Normung e.V.: Mitarbeit in der Normung. Mitmachen lohnt sich! Online unter: <https://www.din.de/de/mitwirken/mitarbeit-in-der-normung#:~:text=Damit%20der%20Markt%20die%20Normen,Markt%20und%20m%C3%B6gliche%20Wettbewerber%20beobachten.> ; abgerufen am 6.4.2023
- [07] DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE: Welche Vorteile bringt das Engagement in der Normung? Online unter: <https://www.dke.de/de/normen-standards/bedeutung-der-normung> ; abgerufen am 6.4.2023
- [08] Green, Lloyd / IEEE Standards Association: Standardization Needs and Efforts in Virtual Reality/Augmented Reality; presentation at AWE USA 2017, Santa Clara, California May 31- June 2, 2017
- [09] McGarr, Tim / British Standards Institution; Boreham, Michael / Futuresource Consulting Ltd: The Requirement for Standards in the VR and AR Sectors. British Standards Institution (BSI), London / UK: März 2018
- [10] Mirt, Jernej: Standardization Could Be A Major Problem For Virtual Reality; online unter: <https://medium.com/@viarbox/standardization-could-be-a-major-problem-for-virtual-reality-9250efae1848> ; 18. April 2016, abgerufen am 25.5.2021
- [11] Open Geospatial Consortium: OGC Standards Roadmap, online unter: <https://www.ogc.org/roadmap> , abgerufen am 25.5.2021
- [12] Perrey, Christine: Enterprise AR Interoperability and Standards Webinar. Augmented Reality Enterprise Alliance AREA: 9. Oktober 2019; online unter: <https://www.youtube.com/watch?v=bj1yXUjfBOg> , abgerufen am 25.5.2021
- [13] Preda, Marius; et al.: ETSI GR ARF 001 V1.1.1. Group Report Augmented Reality Framework (ARF); AR standards landscape. ETSI Industry Specification Group (ISG), Sophia Antipolis/ Frankreich, April 2019

- [14] Price, Antoinette: The role of international standards in virtual education and training systems. In: e-tech News & views from the IEC. International Electrotechnical Commission, Genf/Schweiz, 1. Juni 2020
- [15] Runde, Christoph: Applikationszentrum V/AR. Bericht #24. Anwender-Hersteller-Dialog: Positionspapier V/AR-Standardisierung: Status Quo und Bedarfe; Virtual Dimension Center (VDC): Fellbach, 31.5.2021, DOI: 10.6084/m9.figshare.14909928
- [16] Schreer, Oliver; et al.: XR4All Revised Landscape Report 2020. XR4All Consortium, Brüssel/Belgien, 2020
- [17] Shim, Kyu-Won: Medical 3D Printing Scanning and Standards Requirements. In: ISO/IEC JTC 1/SC24 WG9 & Web3D Meetings, Seoul/Korea: 24. Januar 2019. Online unter: <https://www.web3d.org/event/web3d-korea-chapter-and-isoiec-jtc-1sc24-wg9> , abgerufen am 25.5.2021
- Stockhammer Thomas / Qualcomm: MPEG Immersive Media. MP20 Standardisation Roadmap. October 2017
- [18] Stockhammer, Thomas: MPEG Immersive Media. MP20 Standardisation Roadmap. In: International Telecommunication Union, ITU-T Study Group 16 Meeting, Geneva, 16-27 January 2017. Genf: 19. Januar 2017
- [19] Timmerer, Christian: Immersive Media Delivery: Overview of Ongoing Standardization Activities. IEEE Communications Standards Magazine, New York, USA: Dezember 2017
- [20] Timmerer, Christian: MPEG Standardisation Roadmap, ISO/IEC JTC1 SC29/WG11 MPEG, 122nd meeting, San Diego, CA, USA, Doc. N17506, Apr., 2018
- [21] Verein Deutscher Ingenieure e.V.: VDI-Richtlinienarbeit. Grundsätze und Anleitungen. VDI 1000. VDI e.V., Düsseldorf, Februar 2017
- [22] Wajahat, Ali Kahn; Lee, Sung Ryong; Kim, Gerard: Standards for usability/UX evaluation process of VR/MAR contents. In: ISO/IEC JTC 1/SC24 WG9 & Web3D Meetings, Online unter: <https://www.web3d.org/event/web3d-korea-chapter-and-isoiec-jtc-1sc24-wg9> , abgerufen am 25.5.2021, Seoul/Korea: 24. Januar 2019.
- [23] Wien, Mathias; Boyce, Jill M.; Stockhammer, Thomas; Peng, Wen-Hsiao: Standardization Status of Immersive Video Coding. In: IEEE Journal on Emerging and Selected Topics in Circuits and Systems, volume: 9, Issue: 1, March 2019, pp. 5 – 17
- [24] Won Lee, Myeong; et al.: White Paper. Guidelines for Developing VR and AR Based Education and Training Systems. ISO/IEC JTC 1/VR AR for Education Ad Hoc Group; ISO/IEC: 12. August 2019

5. Impressum

Verantwortlich für die Inhalte dieser Publikation ist das Virtual Dimension Center (VDC) Fellbach. Die Inhalte wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte kann jedoch keinerlei Gewähr übernommen werden. Die Inhalte unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Erstellers.

Verantwortlich für den Inhalt:

Virtual Dimension Center (VDC) Fellbach

Kompetenzzentrum für Virtuelle Realität und kooperatives Engineering w.V.

Prof. Dr. Christoph Runde

Auberlenstr. 13

70736 Fellbach

URL: www.vdc-fellbach.de

Kontakt:

Tel.: +49(0)711 58 53 09-0

Fax : +49(0)711 58 53 09-19

Email: info@vdc-fellbach.de

6. Förderhinweis

Die vorgestellten Arbeiten entstanden im Rahmen des Projekts "*Digitallotse Wirtschaft 4.0*", welches durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg gefördert wird.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU