

## Weitere Begriffe zu Arbeit 4.0 - alphabetisch

### Aktoren oder Aktuatoren

Aktoren oder Aktuatoren wandeln Strom oder Spannung in eine andere Energieform um, so beispielsweise in Schall, Druck, Temperatur, Bewegung, Drehmoment, Licht usw. Die verschiedenen in Aktoren benutzten Umwandlungsverfahren der elektrischen in nichtelektrische Energie - elektromagnetisch, induktiv, piezoelektrisch, optoelektrisch, magnetostruktiv, elektrostatisch, elektrochemisch - bestimmen über ihren Wirkungsgrad den Betrag der umwandelbaren Energie. (siehe auch Sensoren)

Quelle: [www.itwissen.info/definition/lexikon/Aktor-actuator.html](http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Aktor-actuator.html)

### AmbientIntelligence (Aml)

Unter dem Begriff "AmbientIntelligence" werden solche Aktivitäten summiert, deren Ziel die Erweiterung der Lebens- und Arbeitsumgebung mit sogenannten intelligenten Funktionen ist, so dass Wohlbefinden, Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen unterstützt und gefördert werden. AmbientIntelligence (Aml) beschreibt Technologieentwicklungen, bei denen sich Produkte und Umgebungen adaptiv und (weitgehend) autonom an die Nutzer anpassen. Konkrete I&K-Technologien wie z. B. Wearable IT - Smart Clothes oder arbeitswissenschaftlich relevante Themenfelder wie z. B. Augmented Reality sind damit als Teilgebiet von AmbientIntelligence zu verstehen

Quelle: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Ambient-Intelligence/Definition.html>

### Adaptive Arbeitsassistenzsysteme (AAS)

Unter dem Begriff Adaptive Arbeitsassistenzsysteme (AAS) werden Methoden, Konzepte und (elektronische) Systeme/Produkte verstanden, welche das Arbeitsleben des Menschen kontextabhängig und selbstständig unterstützen.

Zentrale Kriterien:

1. Die verwendeten Technologien sind nutzerzentriert: Das jeweilige System erfasst durch Sensorik eine oder mehrere Facetten des jeweiligen Arbeitskontextes, insbesondere Merkmale oder Zustände des jeweiligen Nutzers, der Arbeitsaufgabe und/oder der Arbeitsumgebung und adaptiert automatisch daran. Hierbei unterstützt die Technik durch Informationen oder Aktoren den Nutzer und ist in dessen direktes Arbeitsumfeld integriert.
2. Systemarchitektur: Um Kontextinformationen zu gewinnen und sinnvoll zu verarbeiten, sind AAS typischerweise dezentral und vernetzt aufgebaut.
3. Nutzergruppen: Die Gruppe der Anwender solcher Technik ist weder auf spezifische Branchen noch auf einzelne Arbeitsbereiche beschränkt und kann somit Beschäftigte aus unterschiedlichen Bereichen der Arbeitswelt umfassen.
4. Umfang und Ziele der Unterstützung: Adaptive Arbeitsassistenzsysteme unterstützen Sicherheit, Gesundheit, Wohlbefinden und/oder Leistungsfähigkeit des arbeitenden Menschen.

Quelle: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Ambient-Intelligence/Definition.html>

## Algorithmus

Ein Algorithmus ist eine allgemein nachvollziehbare eindeutige Beschreibung einer Folge von Aktionen zur Lösung eines meist mathematischen Problems. Algorithmen setzen sich aus Entscheidungen, die sich mittels Logiken realisieren lassen, und Berechnungsanteilen zusammen.

Quelle: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Algorithmus-algorithm.html>

## Big Data

Mit "Big Data" werden große Mengen an Daten bezeichnet, die u. a. aus Bereichen wie Internet und Mobilfunk, Finanzindustrie, Energiewirtschaft, Gesundheitswesen und Verkehr und aus Quellen wie intelligenten Agenten, sozialen Medien, Kredit- und Kundenkarten, Smart-Metering-Systemen, Assistenzgeräten, Überwachungskameras sowie Flug- und Fahrzeugen stammen und die gespeichert, verarbeitet und ausgewertet werden. Dies ist die Basis für Smart data. Big Data ist eine Herausforderung für den Datenschutz und das Persönlichkeitsrecht.

Quelle: [www.wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/big-data.html](http://www.wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/big-data.html)

## Building Information Modeling (BIM)

BIM ist eine Planungsmethode im Bauwesen, die die Erzeugung und die Verwaltung von digitalen virtuellen Darstellungen der physikalischen und funktionalen Eigenschaften eines Bauwerks beinhaltet. Die Bauwerksmodelle stellen dabei eine Informationsdatenbank rund um das Bauwerk dar, um eine verlässliche Quelle für Entscheidungen während des gesamten Lebenszyklus zu bieten; von der ersten Vorplanung bis zum Rückbau (National Institute of Building Science, 2012). Das BIM-Ziel ist eine zentrale Verwaltung von möglichst allen projektrelevanten Informationen. Dazu gehören bspw. auch die Verweise auf Ressourcen, Prozesse, schriftliche Dokumentationen und weitere Informationen, die zum Projekterfolg beitragen und mit anderen Werkzeugen gebündelt werden.

Quelle: Egger, M.; Hausknecht, K.; Liebich, T.; Przybylo, J. (2013): *BIM-Leitfaden für Deutschland*, Berlin, S. 18

## CPS-Plattform

Implementierung einer Kommunikations- und Systeminfrastruktur mit erforderlichen Management- und Produktivdiensten und definierten QoS (Quality of Service)-Eigenschaften zum effizienten Aufbau und der Integration von CPS für eine Anwendungsdomäne

Quelle: *Glossar Industrie 4.0 des Fachausschuss VDI/VDE-GMA 7.21 „Industrie 4.0“*

## Cyber-Physical Production System (CPPS)

CPS, das in der Produktion eingesetzt wird.

Quelle: *Glossar Industrie 4.0 des Fachausschuss VDI/VDE-GMA 7.21 „Industrie 4.0“*

## **Clickworker**

Dienstleister, die gegen Bezahlung für ein Unternehmen Aufgaben wie beispielsweise Datenrecherche oder Texterstellung bewältigen. Die Aufträge werden dabei über digitale Plattformen vergeben (vgl. Crowdfunding).

## **Cloud Computing**

Cloud Computing bezeichnet das dynamisch an den Bedarf angepasste Anbieten, Nutzen und Abrechnen von IT-Dienstleistungen über ein Netz. Angebot und Nutzung dieser Dienstleistungen erfolgen dabei ausschließlich über definierte technische Schnittstellen und Protokolle. Die Spannbreite der im Rahmen von Cloud Computing angebotenen Dienstleistungen umfasst das komplette Spektrum der Informationstechnik und beinhaltet unter anderem Infrastruktur (z. B. Rechenleistung, Speicherplatz), Plattformen und Software.

*Quelle: Bundesamt für Informationssicherheit,*

[https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/CloudComputing/Grundlagen/Grundlagen\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/CloudComputing/Grundlagen/Grundlagen_node.html)

## **Co-Working-Space**

Räumlichkeit, in der verschiedene unabhängige Organisationen oder Freiberufler zusammen an einem Ort arbeiten können. Die Arbeitsplätze und vorhandene Infrastruktur werden dabei auf eine bestimmte Zeit gemietet

## **Crowdfunding**

Möglichkeit der Finanzierung (engl. ‚funding‘) eines sozialen oder ökonomischen Projekts durch die individuelle Geldgabe einer Gruppe (engl. ‚crowd‘) von Menschen, meist Privatpersonen.

## **Crowdsourcing**

Ein Geschäftsmodell, bei dem umfangreiche Arbeiten an eine Gruppe (engl. ‚crowd‘) Internetnutzer (teilweise gegen Bezahlung, „PaidCrowdsourcing“, Clickworker) ausgelagert wird, um Ressourcen und Kosten zu sparen oder Kollektivwissen zu nutzen. Prominentestes Beispiel ist das Online-Lexikon „Wikipedia“.

Crowdsourcing ist ein Neologismus, der sich aus ‚Crowd‘ und ‚Outsourcing‘ zusammensetzt. Der Prozess hat seinen Ursprung im Bereich Open Innovation und beschreibt die Auslagerung von Arbeits- und Kreativprozessen an die Masse der Internetnutzer. Crowdsourcing hat verschiedene Unterkategorien, unter anderem Crowdfunding (die Community finanziert gemeinsam ein Projekt), Co-Creation (die Community erschafft gemeinsam ein kreatives Werk) oder Mircroworking (die Community erfüllt kleinere (Teil-)Aufgaben wie z.B. Texterkennung, die final wieder zu einem Gesamtergebnis zusammengesetzt werden).

*Quelle: <https://crowdsourcingverband.de/ueber-crowdsourcing/>*

### **3-D-Druck (Additive Manufacturing (AM))**

Additive Manufacturing wurde im Englischen von der ASTM International (2012) als “process of joining materials to make objects from 3D model data, usually layer upon layer, as opposed to subtractive manufacturing methodologies, such as traditional machining” umschrieben. Im Gegensatz zu subtraktiven Verfahren, bei denen Rohmaterial mittels Fräsen, Drehen, Bohren und anderen elektrische Verfahren wie Funkerodieren durch mechanische Abtragung von Material bearbeitet werden (beispielsweise durch CNC-Maschinen) um ein bestimmtes Objekt zu erzeugen, wird bei der generativen Fertigung ein Gegenstand durch Hinzufügen, Auftragen und Ablagern von Material, anhand eines digitalen Modells erzeugt. Als Vorlage für die Produktion dient dabei ein digitales 3D-Modell (bspw. in Form einer CAD-Datei) die in maschinenlesbaren Code übersetzt und automatisiert verarbeitet wird.

In den letzten Jahren prägten sich v. a. die nicht technischen Begriffe “3D-Druck” und “3D-Printing” als umgangssprachliche Bezeichnung für alle Verfahren die AM zugeordnet werden.

Quelle: <http://3druck.com/grundkurs-3d-drucker/teil-1-entwicklung-und-geschichte-der-3d-drucktechnologie-342079/>

### **Data Mining**

Sammelbegriff für die systematische Analyse von umfangreichen Datenmengen mit dem Ziel, neue Muster zu erkennen und neues Wissen zu gewinnen. (engl. ‚mining‘ – eigtl. Begriff aus dem Bergbau, in etwa: ‚Suche‘)

**Datenbrille > siehe smart glasses**

### **Digitalisierung**

Einsatz digitaler Technik in Unternehmen. Digital war bereits Grundlage der Industrie 3.0 (Computer, Internet). Auch die mit „4.0“ gekennzeichneten Prozesse sind digital. Die neue Qualität liegt nicht im digitalen sondern in den eigenständig gesteuerten und entscheidenden softwaretechnischen Prozessen und Systemen (CPS - „Internet der Dinge“ - Verknüpfung von Arbeitsmitteln, Produkten, Leistungen, Menschen und sozialen Beziehungen auf Grundlage eigenständig handelnder Software).

### **Digital Literacy**

Digital Literacy umschreibt die Kenntnisse und Kompetenzen, die im Umgang mit neuen technischen Geräten sowie den damit gebildeten Informations- und Kommunikationsnetzwerken benötigt werden.

### **Entität**

Eine Entität ist in der Datenmodellierung ein Objekt in der Informationswelt, für dessen Verwaltung und Nutzung Informationen gespeichert oder verarbeitet werden sollen. Das Objekt kann materiell oder immateriell, konkret oder abstrakt sein. Beispiele: Ein Fahrzeug, ein Konto, eine Person, ein Zustand.

Quelle: Glossar Industrie 4.0 des Fachausschuss VDI/VDE-GMA 7.21 „Industrie 4.0“

Von entitas = seiend, Ding

### **Ganzheitliche Produktionssysteme (GPS)**

Bei einem Ganzheitlichen Produktionssystem (GPS) sind die Teilsysteme der industriellen Produktion – von der Produktionsplanung bis zum Versand der Produkte – aufeinander abgestimmt. GPS sind Teil eines umfassenden Rationalisierungskonzeptes zur Reduzierung der Kosten, Erhöhung der Produktivität und damit Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit. Sie sollen übersichtliche Strukturen und eine Abstimmung der Prozesse gewährleisten. GPS haben aber nicht nur in den großen Industrieunternehmen, sondern auch in KMU Verbreitung gefunden. Sie sind im Prinzip nicht neu, sondern vereinen bekannte, auf Einzellösungen basierende komplexe Vorgehen und gewährleisten damit eine ganzheitliche Betrachtung.

Quelle: <http://www.boeckler.de/42068.htm>

Die volatilen und globalisierenden Märkte sowie deren zunehmende Vernetzung fordern ein hohes Maß an Flexibilität, Effizienz und Produktivität. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, haben Unternehmen in der Vergangenheit vielfach GPS eingeführt. Diese bilden ein methodisches Regelwerk für die kontinuierliche Ausrichtung sämtlicher Unternehmensprozesse am Kunden und zur kontinuierlichen und systematischen Reduzierung bzw. Vermeidung von nicht wertschöpfenden Tätigkeiten. Die Verbesserungspotenziale für Unternehmen, die bereits erfolgreich ein GPS eingeführt haben, werden allerdings geringer. Diese Unternehmen müssen sich dennoch am Markt behaupten und sich den wachsenden Kundenansprüchen und dem steigenden Wettbewerbsdruck stellen. Industrie 4.0 kann die Umsetzung des Gestaltungsprinzips der Standardisierung optimieren.

### **Gehirnsensor (Chip-scale Atomic Magnetometer (CSAM)/Magnetfeldsensor)**

Der Chip-scale Atomic Magnetometer (CSAM) ist ein hochempfindlicher Magnetfeldsensor, der neben der Mikrooptik ein Gas aus Rubidium-Atomen enthält, deren Spinänderung für die Messung genutzt wird. Sie können direkt am Körper angebracht werden. Der Magnetfeldsensor in Würfelzuckergröße ermöglicht die Messung von Hirnaktivität.

### **Hybrid Assistive Limb (HAL)**

Hybrid Assistive Limb, kurz HAL (hybride unterstützende Gliedmaße) ist ein Servo-Exoskelett-Anzug, der von der Tsukuba-Universität in Japan und der Robotik-Firma Cyberdyne Inc. entwickelt wurde. Er wurde entworfen, um die physischen Fähigkeiten seiner Nutzer zu unterstützen und zu erweitern, insbesondere Personen mit physischen Behinderungen. Einsatz als Laufunterstützung bei der Japanischen Polizei, bei Erntearbeitern in Japan, Einsatz zum Geldpaketeheben bei Bankmitarbeitern in Japan. Vollkörperunterstützung oder Teilkörperunterstützung z.B. Unterstützung des Rückenbereichs)

Quelle: [http://de.wikipedia.org/wiki/HAL\\_\(Roboteranzug\)](http://de.wikipedia.org/wiki/HAL_(Roboteranzug))

## Losgröße 1

die Losgröße ist die Menge einer Produktart oder einer Baugruppe, die in einer Produktionsstufe als geschlossener Posten (Los) ohne Unterbrechung durch die Produktion anderer Produkte oder Baugruppen gefertigt wird. Das Idealziel der Industrie 4.0 ist Losgröße 1 - d.h. es gibt nur eine geschlossene Produktionsstufe über alle Prozesse des kompletten Produktes/der kompletten Dienstleistung.

## Massive Open Online Course (MOOC)

MOOCs kombinieren traditionelle Formen der Wissensvermittlung wie Videos, Lesematerial und Problemstellungen mit Foren, in denen Lehrende und Lernende miteinander kommunizieren und Gemeinschaften bilden können.

M - Massive: Inzwischen beginnt sich die Festlegung zu etablieren, dass Teilnehmerzahlen ab 150 Personen als „massive“ gelten können, da man dann nicht mehr jeden einzelnen Teilnehmenden kennen kann.

O - Open: Die Offenheit bezieht sich auf unterschiedliche Aspekte (keine formale Zulassungsbeschränkung, Kostenfrei, Lernziele können von den Teilnehmern selbst für sich definiert werden)

O - Online: Nur rein webbasierte Kurse ermöglichen eine freie, ortsunabhängige Zugänglichkeit. Dabei ist zentrale Anlaufstelle der Kurse ist eine Seite / ein Kursraum im Netz. Die Distribution der Materialien erfolgt rein online (über ein Blogsystem oder über Lernplattformen).

C - Course: Im Gegensatz zu Open Educational Resources (OER), also frei im Netz zugänglichen offenen Bildungsressourcen, ist ein MOOC als Lehrveranstaltung konzipiert mit festem Start- und Endtermin, einer Strukturierung in unterschiedliche Themeneinheiten, einer oder mehrere Lehrende, ggf. Betreuungsangebote, andere Kursteilnehmende etc.

Quelle: <https://www.e-teaching.org/lehrszenarien/mooc>

## Referenzarchitektur

Modell für eine Architekturbeschreibung (für Industrie 4.0), die allgemein genutzt wird und als zweckmäßig anerkannt ist (Referenzcharakter hat)

Anmerkung: Eine Referenzarchitektur kann auf Basis eines Referenzmodells definiert werden.

Quelle: *Glossar Industrie 4.0 des Fachausschuss VDI/VDE-GMA 7.21 „Industrie 4.0“*

## Referenzmodell

Modell, das allgemein genutzt wird und als zweckmäßig anerkannt ist (mit Empfehlungscharakter), um spezifische Modelle abzuleiten

Quelle: *Glossar Industrie 4.0 des Fachausschuss VDI/VDE-GMA 7.21 „Industrie 4.0“*

## **Semantische Technologien/Software**

Semantische Technologien/Software ermöglichen, die ausgetauschten Daten im jeweiligen Kontext sinnvoll zu interpretiert. Sie bauen komplexe Begriffsnetze, so genannte Ontologien auf. Semantische Technologien überbrücken die Lücke zwischen der Fachsprache der Informatik und den Sprachen ihrer Anwender, weil sie es erlauben, verschiedene Begriffssysteme ohne Bedeutungsverlust ineinander zu übersetzen.

*Quelle: Wahlster, W. :Semantische Technologien als Wegbereiter für das Internet der Dinge, in mag\_i - Das Innovationsmagazin von CeBIT und Euroforum, Januar 2015, S.15*

Eine Ontologie ist eine formale, explizite Spezifikation einer gemeinsamen Konzeptualisierung (Nutzung gemeinsamer Symbole, Begriffe, gemeinsames Verständnis bezüglich Bedeutung, Klassifikation, Vernetzung mit Hilfe assoziativer Relationen, Regeln, welche Relationen sinnvoll und erlaubt sind).

*Quelle: Dengel, A. (2012): Semantische Technologien, Heidelberg, S. 65*

## **Sensor**

Ein Sensor oder Messwertaufnehmer ist eine Komponente, die eine gemessene physikalische Größe oder einen chemischen Effekt in ein analoges elektrisches Signal umwandelt. Physikalische Größen können Druck, Gewicht, Beschleunigung, Lichtstärke, Temperatur, Strahlung, Schall, magnetischer Fluss, Drehzahl und viele andere physikalische Größen sein.

*Quelle: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Sensor-sensor.html>*

## **Smart City**

Smart City bezeichnet Entwicklungskonzepte, die darauf abzielen, Städte effizienter, technologisch fortschrittlicher, grüner und sozial inklusiver zu machen. Dies beinhaltet technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen. Die Idee der Smart City stützt sich auf die Nutzbarmachung digitaler Technologien. Darüber hinaus stellt die Idee der Smart City eine Reaktion auf die wirtschaftlichen, sozialen und politischen Herausforderungen dar, mit denen postindustrielle Gesellschaften um die Jahrtausendwende konfrontiert sind. Im Fokus stehen der Umgang mit dem demographischen Wandel, Umweltverschmutzung, Bevölkerungswachstum, Finanzkrise oder Ressourcenknappheit. Der Begriff schließt auch nicht-technische Innovationen mit ein, die zum besseren und nachhaltigeren Leben in der Stadt beitragen. Dazu gehören beispielsweise Konzepte des Teilens (Share Economy) oder zur Bürgerbeteiligung bei Großbauprojekten.

Smart City wird als Begriff seit den 2000er Jahren von unterschiedlichen Akteuren in Politik, Wirtschaft, Verwaltung und Stadtplanung verwendet, um technologiebasierte Veränderungen und Innovationen in urbanen Räumen zusammenzufassen. Durch die zunehmende Digitalisierung erhält das Konzept eine neue Qualität, da die einzelnen Bestandteile miteinander vernetzt werden können und die disruptiven Innovationen im Rahmen der Industrie 4.0 Auswirkungen darauf haben, wie Städte funktionieren. (Der Einzelhandel leidet unter der Online-Konkurrenz, der öffentliche Nahverkehr wird durch Car- und Ride-Sharing-Modelle ergänzt, Privatwohnungen werden durch Nutzung von speziellen

Apps zur Konkurrenz für Hotels und verknappen gleichzeitig Wohnraum. Digitale Technologien schaffen neue Wege für bürgerschaftliches Engagement für die Städte – erste Crowdfunding-Projekte oder so genannte FabLabs sind Beispiele.)

Quelle: <http://www.transforming-cities.de/auswirkungen-der-digitalisierung-auf-staedte/>

## Smart Data

Unter Smart Data versteht man Daten, die nach einer speziellen Aufgabenstellung und mit speziellen Konzepten aus dem Fundus von "Big Data" analysiert, interpretiert, verknüpft und ergänzt und somit veredelt werden. Smart Data lässt sich für die Steuerung, Wartung und Verbesserung smarter Produkte und Dienstleistungen verwenden.

Quelle: Kagermann, H.; et.al (Hrsg.) (2015): *Smart Service Welt - Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft, Berlin, S. 14*

## Smart glasses (Datenbrille)

Datenbrillen oder Smart Glasses gehören zu den Smart Wearables, und damit zu den Produkten, die die Mobilität bei gleichzeitiger Informationsvertiefung erhöhen. Es sind Brillen, die mit Computer und Kleinstprojektoren ausgestattet und das Bild über Glasprismen auf die Netzhaut projizieren, wie beim Virtual Retinal Display (VRD). Dadurch sieht der Betrachter die Realität und bekommt gleichzeitig als Overlay-Bild das Bild vom Computer eingeblendet, beispielsweise das einer erweiterten Realität. Der Betrachter kann durch das eingeblendete Bild hindurchsehen, so wie beim Head Mounted Display (HMD). Gesteuert werden können die Smart Glasses über sehr ausgefeilte Mensch-Maschine-Interfaces, die mit berührungsempfindlichen Touchpads am Brillengestell, mit virtueller Tastatur, Spracherkennung und Gestenerkennung (Augensensor) arbeiten. So können beispielsweise mit der Bewegung der Augenlider Bildaufnahmen oder mit Sprachbefehlen andere Funktionen aktiviert werden.

Quelle: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/smart-glasses-Datenbrille.html>

## Smart Meter

Unter intelligenten Zählern (Smart Metern) werden elektronische Zähler mit zugehörigen Kommunikations-schnittstellen verstanden. Im Gegensatz zu Messgeräten älterer Generation können sie Informationen über den aktuellen Energieverbrauch und dessen zeitlichen Verlauf automatisiert erfassen und zeitnah ereitstellen

Quelle: *Deutsche Energieagentur*

## Social Media

Social Media (engl.) ist ein Sammelbegriff für internet-basierte mediale Angebote, die auf sozialer Interaktion und den technischen Möglichkeiten des sog. [Web 2.0](#) basieren. Dabei stehen Kommunikation und der Austausch nutzergenerierter Inhalte (User-Generated Content) im Vordergrund. Die sozialen Medien gewinnen zunehmend auch kommerzielle

Bedeutung, da die vernetzte Struktur der Nutzerschaft großes Potenzial für die wirkungsvolle Übermittlung kommerzieller Nachrichten und Inhalte bildet (Social Commerce).

Quelle: Gabler Wirtschaftslexikon <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/569839/soziale-medien-v2.html>

## Virtuelle Realität (VR)

Als virtuelle Realität, kurz VR, wird die Darstellung und gleichzeitige Wahrnehmung der Wirklichkeit und ihrer physikalischen Eigenschaften in einer in Echtzeit computergenerierten, interaktivenvirtuellen Umgebung bezeichnet.

Um ein Gefühl der Immersion zu erzeugen, werden zur Darstellung virtueller Welten spezielle **Ausgabegeräte** benötigt (bspw. Head-Mounted Display, Großbildleinwände oder die CAVE. Für die Interaktion mit der virtuellen Welt werden spezielle **Eingabegeräte** benötigt (3D-Maus, Datenhandschuh omnidirektionales Laufband, mit welchem das Gehen im virtuellen Raum durch reale Gehbewegungen gesteuert wird). Einige Eingabegeräte vermitteln dem Benutzer eine Krafrückkopplung auf die Hände oder andere Körperteile (Force Feedback), so dass der Mensch sich durch die Haptik und Sensorik als weitere Sinnesempfindung in der dreidimensionalen Welt orientieren und realitätsnahe Simulationen durchführen kann. Man benötigt zur Erzeugung virtueller Realität speziell für diesen Zweck entwickelte **Software**. Diese Programme müssen komplexe dreidimensionale Welten in Echtzeit, d. h. mit mindestens 25 Bildern pro Sekunde (dieser Wert variiert je nach Anwendung) berechnen.

Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelle\\_Realit%C3%A4t](https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelle_Realit%C3%A4t)

Diese Möglichkeiten können durch Unternehmen beispielsweise bei der Planung von Objekten im Bau- und Ausbau genutzt werden. Hier ist die Immersight GmbH ein Anbieter (<http://www.immersight.de/>).

## VRD (virtualretinaldisplay) | VNA (Virtuelle Netzhautanzeige)

Die virtuelle Netzhautanzeige, Virtual Retinal Display (VRD), Retinal Projector (RP) oder Retinal Scan Display (RSD), ist eine Projektionstechnik bei der ein Rasterbild direkt auf die Netzhaut des Betrachters projiziert wird. Technisch werden VRD-Displays, die zu den Smart Wearables gehören und in Datenbrillen eingebaut werden, mit Pico- oder Miniprojektoren realisiert, die das erzeugte Bild zeilenweise über Optiken, Spiegel oder Prismen so umlenken, dass es fokussiert auf das Auge des Betrachters trifft, wobei das Auge auf den Hintergrund fokussiert ist.

Quelle: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/VRD-virtual-retinal-display-VNA-Virtuelle-Netzhautanzeige.html>

## Wearables (smart wearables/Smart Clothing)

Smart Wearables sind intelligente Kleinstsysteme, die in Alltagsgegenstände eingebettet sind und am Körper getragen werden. Durch die integrierten Kleinstsysteme mutieren diese Gegenstände zu intelligenter Kleidung, Smart Shoes, intelligenten Armbändern,

Smartwatches, Smart Glasses, Wearable Cameras oder intelligenten Pflastern. Smart Wearables dienen der Überwachung von Körperfunktionen für Sport- und Fitnessaktivitäten, dem Lifelogging und Fitness-Tracking oder der Medizin- und Gesundheitstechnik.

Quelle: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Smart-Wearables-smart-wearables.html>

Das Mainzer Unternehmen Ambiotex entwickelt momentan zusammen mit dem Fraunhofer IIS ein T-Shirt, das Körperdaten wie Puls, Atmung, Herzfrequenzvariabilität (HRV) und Aktivität misst – eingenähte Sensoren zeichnen sogar ein 1-Kanal-EKG auf. Die Bluetooth-4.0-Sendeeinheit ist allerdings nicht fest integriert, weil sie vor dem Waschen herausgenommen werden muss.