



<https://www.youtube.com/watch?v=oBzIKZqEGwI>

Willkommen zum Kurs über Virtual Reality und Augmented Reality. Wir werden mittels dieser beiden Wege Bezug auf die Umwelt nehmen und eine neue Perspektive hinsichtlich der Interaktion aufzeigen und ihre Nützlichkeit in diesem industriell neu eröffneten Paradigma, der sogenannten Industry 4.0, darstellen.

Industry 4.0 ist die neue industrielle Revolution des 21. Jahrhunderts. In dieser neuen Industrie gibt es verschiedene Bereiche, aus denen sie gefüttert wird, wie z.B. die physischen Cybersysteme, Cloud Computing, additive Herstellung, Cybersicherheit, Simulation, kollaborative Robotik, Systemintegration, das Internet der Dinge und möglicherweise einige neue andere, die als Zweige oder Synergien zwischen den verschiedenen von uns erwähnten Aspekten entstehen können.

Zunächst einmal werden wir uns der Virtual Reality sowie der Augmented Reality nähern.

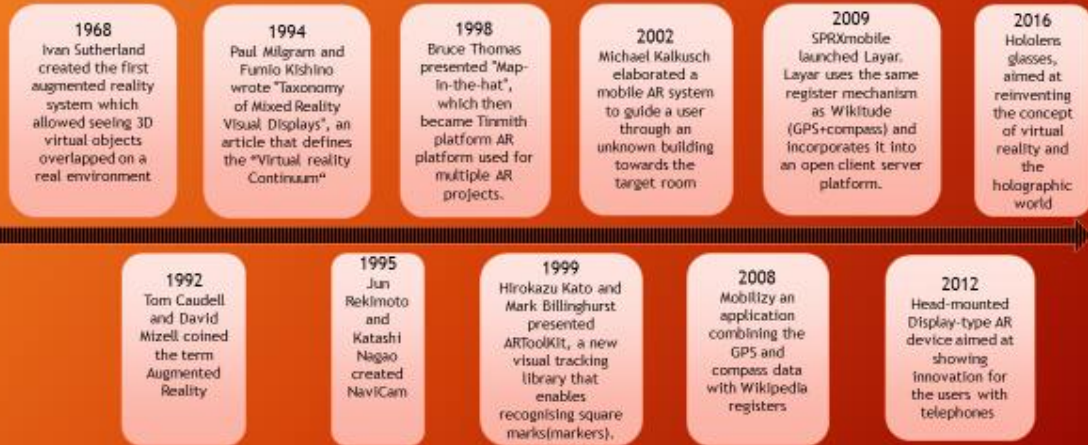
Eine mögliche Definition von Virtual Reality könnte folgendermaßen lauten: Die Generierung vollständig digitaler Umgebungen, in denen Menschen mit den darin dargestellten Elementen interagieren können, während Augmented Reality darauf abzielt, digitale Elemente in einer realen Umgebung zu zeigen.

Wie wir sehen können, basieren beide Technologien ihre Arbeit auf Computer und hauptsächlich auf computergestütztem Design. Ein sehr wichtiger Aspekt dieser Technologien ist, wie wir bereits erwähnt haben, das 3D-Design. Diese Komponente ist in der Virtual Reality sogar noch herausragender, da 100% dessen, was die Person sieht, künstlich erzeugt wird.

Andere wichtige Komponenten sind die Geräte, die die Interaktion mit dieser virtuellen Welt ermöglichen, und natürlich die Software, auf der diese Virtualität erzeugt wird.

Wir haben eine kurze Einführung mit einigen Punkten gemacht, die es uns ermöglichen, eine kleine Übersicht dessen zu erhalten, was wir im Einzelnen aufschlüsseln werden, mit der Absicht, dass wir am Ende des Kurses das Wissen erworben haben, das erforderlich ist, um diese Art von Technologien, d.h. Virtual Reality und Augmented Reality, zu verstehen.

Augmented Reality Time Line



[Video RA línea del tiempo.mp4](#)

Geschichte der Augmented Reality und Virtual Reality

Beginnen wir mit dem Vater des Graphic Computing, Ivan Sutherland, dem Pionier der die Art und Weise, wie Menschen und Maschinen miteinander interagieren, erschütterte.

Wir müssen in das Jahrzehnt der 60er Jahre zurückgehen, als das Wort "Computer" für die meisten Menschen noch keine Bedeutung hatte. Ganz zu schweigen vom Konzept der Augmented Reality oder gar der Virtual Reality.

Damoklesschwert

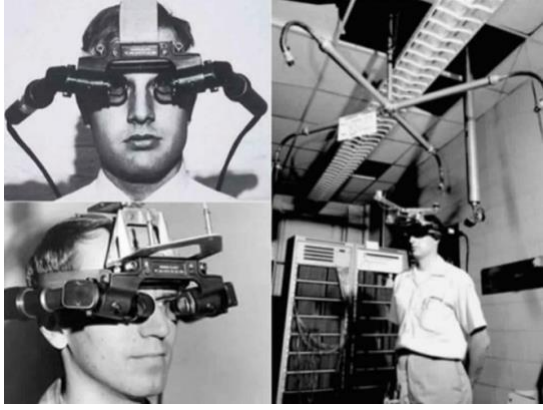
Ivan Sutherland war der erste Mensch, der einen Virtual-Reality-Helm erfand, den er "Das Damoklesschwert" nannte. Er benutzte diesen Namen, weil der Helm an der Decke befestigt war und über dem Kopf des Benutzers hing. Er wurde 1968 entworfen und war der Vorläufer der modernen Virtual- und Augmented-Reality-Betrachtungssysteme wie Oculus Rift, HoloLens oder HTC vive.

Der Helm war im Grunde ein Gerät, das zwei Bildschirme trug, die einen stereoskopischen Effekt erzeugten und auf dem Kopf des Benutzers installiert wurden. Die Bewegungserfassung wurde in den Deckenbefestigungen durch einige Potentiometer erzeugt, die die Erfassung der Kopfbewegung ermöglichten.

Die betrachteten Elemente waren sehr einfach, sie bestanden aus dreidimensionalen Objekten, die zwei Perspektiven der Objekte darstellten, eine für jedes Auge. Diese Diagramme wurden in dem, was wir heute als Wireframe kennen, dargestellt. Eine Darstellung in der Form eines Drahtes.

Die Berechnungskapazität war in diesen Zeiten sehr begrenzt, und deshalb war eine sehr große Berechnungskapazität erforderlich. Dieses Problem besteht seit vielen Jahren bis in die Gegenwart, wo die Rechenkapazität der Mikroprozessoren in der Lage ist, riesige Datenmengen für die Darstellung der verschiedenen Grafiken zu bewegen.

Wir mussten viele Jahre warten, bis das Konzept der Augmented Reality Gestalt annehmen und Wirklichkeit werden konnte (entschuldigen Sie die Wiederholung) und zu etwas Machbarem und von jedermann erreichbarem wurde.



<https://youtu.be/eVUgfUvP4uk>

Der Begriff Augmented Reality

1992 prägten Tom Caudell und David Mizell den Begriff der Augmented Reality, ein Schritt über die virtuelle Realität hinaus, der damals noch als einziger Begriff in aller Munde war.

Diese Wissenschaftler, die für Boeing arbeiteten, erforschten die Art und Weise, wie den Fließbandarbeitern ein transparenter Bildschirm zur Verfügung gestellt werden konnte, der sie bei der Montage der Kabel auf den Flugzeuggblettern führen konnte, indem die Linien, denen die Kabel folgen sollten, überlappt wurden.

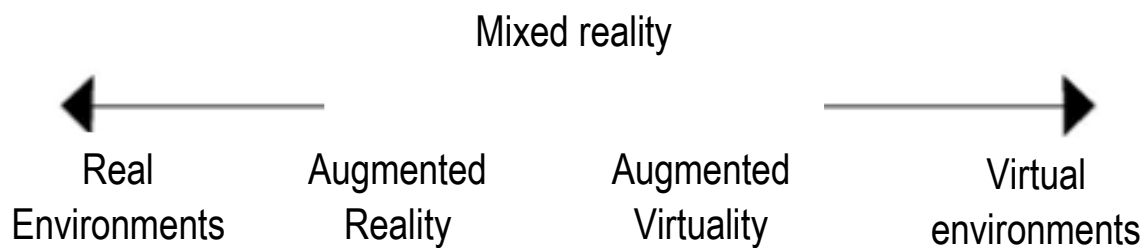
Diese Idee erlitt einen Rückschlag, da die Rechenkapazität der Laptops nicht ausreichte und die Erfassung der Kopfbewegung nicht sensibel genug war, so dass sie eine wirklich schlechte Benutzererfahrung boten, aber dies war das erste Mal, dass jemand versuchte, ein synthetisches Bild und ein reales Bild zu koppeln und so das Konzept der erweiterten Realität zu schaffen.



Virtual Reality-Kontinuum

1994 beschrieben Paul Milgram und Fumio Kishino in einem von ihnen veröffentlichten Artikel die Definition des "Realitäts-Virtualitäts-Kontinuums", in dem sie im Wesentlichen die Trennung zwischen den realen und den virtuellen Umgebungen beschrieben. Wo diese beiden Enden verschmelzen, ist die gemischte Realität, wo wir die Augmented Reality und die Augmented Virtuality finden.

Grundsätzlich hängt der Unterschied zwischen Augmented Reality und Augmented Virtuality von der Fokussierung ab, wenn sie mehr auf die Realität fokussiert ist, dann können wir sie als Augmented Reality definieren, und wenn sie im Gegenteil auf die Virtualität fokussiert ist, dann wird sie Augmented Reality genannt.

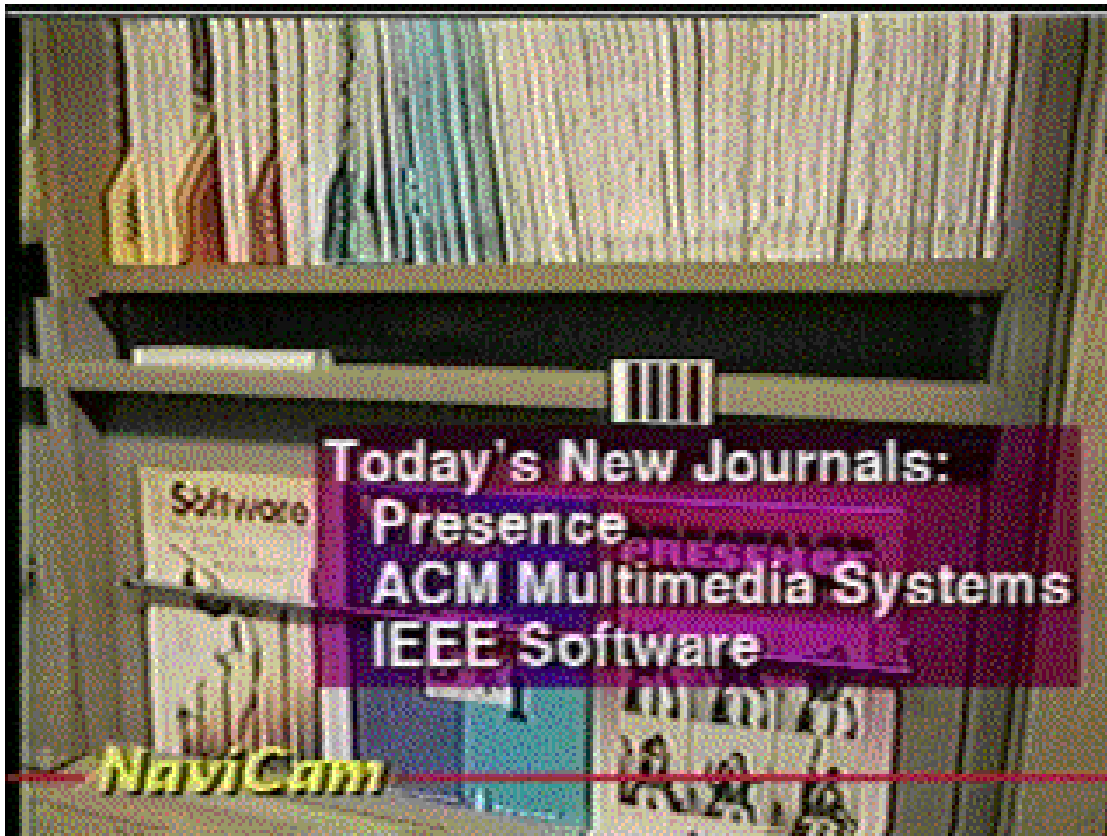


NaviCam

1995 versuchten Jun Rekimoto und Katashi Nagao, das Konzept der Augmented Reality durch die Entwicklung eines Prototyps namens NaviCam zu verbessern.

Bei diesem Gerät handelt es sich um einen Taschencomputer, der mit einer Kamera ausgestattet ist, durch die sie die realen Umgebungen erkannten.

Auf diese Weise konnte die reale Welt mit der vom Taschencomputer generierten Information verschmelzen.



Map in The Hat

1998 stellte Bruce Thomas der Welt "Map in The Hat" vor, ein tragbares Augmented-Reality-Gerät, das der Portabilität, die in diesen Jahren geschaffen werden konnte, am ähnlichsten war. Später wurde aus diesem Projekt "Tinmith" (viele Leute denken, dass dies die Abkürzung für "This Is Not Map In The Hat" ist), eine Augmented-Reality-Plattform, die in mehreren Projekten verwendet wurde.

Map-In-The-Hat



Tinmith



ARToolKit

1999 veröffentlichte Hirokazu Kato ARToolKit, eine auf Markern basierende Augmented-Reality-Bibliothek, in der computergestaltete Bilder gezeigt werden sollen.

ARToolKit ist in der Lage, die relative Position der zu virtualisierenden Objekte mit Hilfe von Markern zu bestimmen. Auf diese Weise wird die perspektivische Berechnung effektiver und bietet eine gute Benutzer*innenerfahrung.

Diese Bibliothek ist Open Source und steht für die nicht-kommerzielle Nutzung frei zur Verfügung. Sie kann auch in verschiedenen Betriebssystemen wie Windows, Mac OS, Linux und SGI X verwendet werden.



Im Jahr 2002 schuf Michael Kalkush ein Navigationssystem, das innerhalb der Gebäude verwendet werden soll. Dieses System basiert auf der ARToolKit-Bibliothek.

Es basiert im Wesentlichen auf der Beschilderung durch Markierungen der verschiedenen Strukturelemente im Gebäude. Durch ein Videoaufnahmegerät interpretiert es die Markierungen und generiert Informationen über die Reise, indem es diese auf die von dem/r Benutzer*in getragene Brille projiziert.



Wikitude

Wikitude wurde 2008 ins Leben gerufen. Es handelt sich um eine Software, die eine Augmented-Reality-Bibliothek umfasst, in der eine Kombination von Daten aus dem GPS, dem Telefonkompass und den Wikipedia-Registern enthalten ist. So werden Informationen je nach dem Ort, an dem ich mich befinde, angezeigt.

Sie ermöglicht es, Wikipedia-Informationen über den Ort, an dem wir uns befinden, anzuzeigen, so dass wir Zugang zu einer Vielzahl von Informationen haben, die uns Informationen über Restaurants, Denkmäler, Twitter-Posts usw. geben.



Wikipedia

Brandenburger Tor

279 m

Das Brandenburger Tor am Pariser Platz in der Dorotheenstadt im Ortsteil Mitte (Bezirk Mitte) von Berlin wurde in den Jahren von 1788 bis 1791 auf

details

Layar

Im Jahr 2009 wurde Layar eingeführt, eine Wikitude-ähnliche Augmented-Reality-Software für Smartphones, die es ermöglicht, Informationen in Echtzeit zu erhalten, während wir unsere Umgebung mit der Smartphone-Kamera erkunden.

Sie ermöglicht es, Informationen aus einer großen Anzahl von Informationsebenen zu erhalten. Diese Informationen können grafisch oder schriftlich sein.

Mit dieser Software kann ein Unternehmen Informationen in Echtzeit anzeigen, z.B. über seine Position, seine Werbung usw.



HMD

Im Jahr 2012 kamen die Head-Mounted-Display-Geräte auf den Markt. Sie sind im Grunde genommen eine Stütze, um das Mobiltelefon zu platzieren und es auf den Kopf zu befestigen. Zu dieser Unterstützung gehören einige Linsen, die es ermöglichen, den Telefonbildschirm sehr nahe an Ihren Augen zu fokussieren.

Es gibt auch eine Variante des Geräts, die einen eigenen Bildschirm eingebaut hat, wie das Oculus Rift oder das HTC Vive, die an einen Computer angeschlossen werden müssen, um die Informationsberechnungen für die Anzeige auf dem Bildschirm durchzuführen. Es gibt auch einige völlig autonome Geräte, wie das Oculus Go und das HTC Vive Focus.



HoloLens

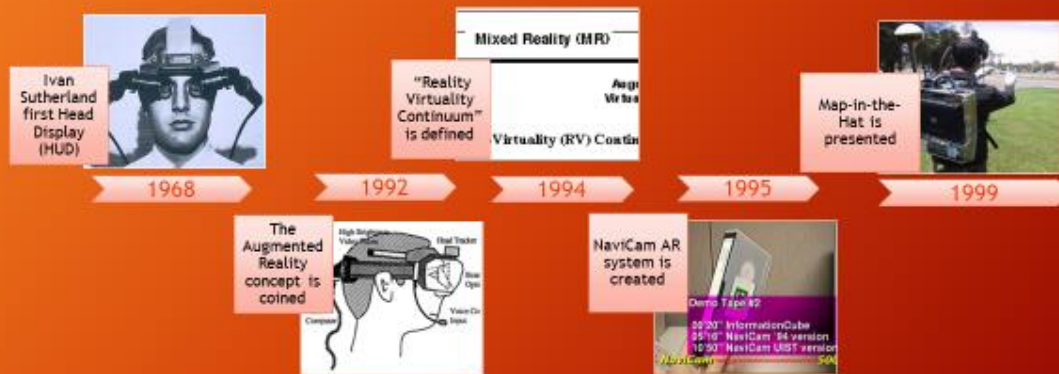
Im Jahr 2016 brachte Microsoft die HoloLens auf den Markt. Ein völlig autonomes Gerät, das es erlaubt, die Realität wie mit einer Brille zu beobachten. Das Gerät ist aber in der Lage, die reale Welt durch eine eingebaute Kamera zu interpretieren und die gewünschten virtuellen Informationen hinzuzufügen.

Diese Brille kann aus der realen Umgebung eine virtuelle Umgebung schaffen, so dass die Erfahrung der Benutzer*in vollständig immersiv ist, die virtuellen Objekte bleiben dank der ständigen Überwachung der realen Objekte in der gleichen Position vollständig angehalten beim Blick des/r Benutzers*in.

Im Jahr 2018 brachte Microsoft die zweite Version seiner Brille mit der Bezeichnung HoloLens 2 auf den Markt, die über eine höhere Leistung als ihre Vorgängerin verfügt, wie z.B. die Iriserkennung, um festzustellen, wohin das Auge der Person blickt. Sie zeigt den Benutzern*innen Informationen in 2K-Auflösung.



Augmented Reality Time Line in pictures I

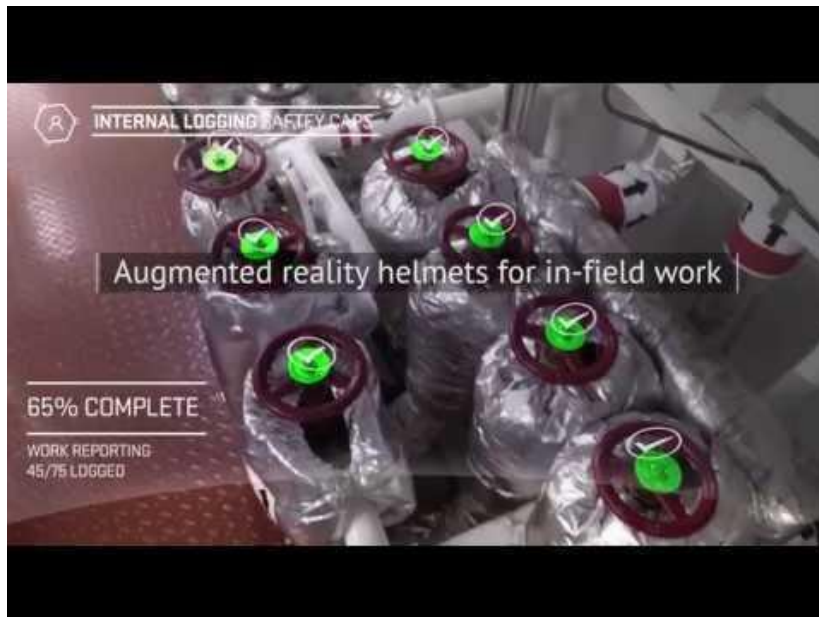


Augmented Reality Time Line in pictures II



Vídeo RA línea tiempo imágenes.mp4

Unterschiede und Gemeinsamkeiten mit Virtual Reality

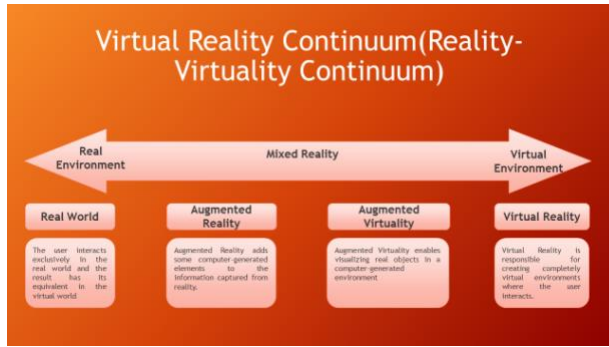


<https://www.youtube.com/watch?v=cfdBgJdFC6Q>

In diesem Abschnitt werden wir die Konzepte und Möglichkeiten von Augmented Reality und Virtual Reality in der Industrie auflisten.

Gegenwärtig kann durch die Verschmelzung von physischen und virtuellen Umgebung zusätzliche Informationen angeboten werden und wir können vollständig digitale Umgebungen schaffen, in denen interagiert werden kann.

Doch welches ist das Konzept von Augmented und Virtual Reality und welche Elemente unterscheiden sie?



Virtual Reality and Augmented Reality

We shouldn't mix up both terms. VR is a completely computer-generated 3D environment, whereas AR is the image captured by our eyes, enhanced with computer-generated elements.

Virtual Reality



Augmented Reality



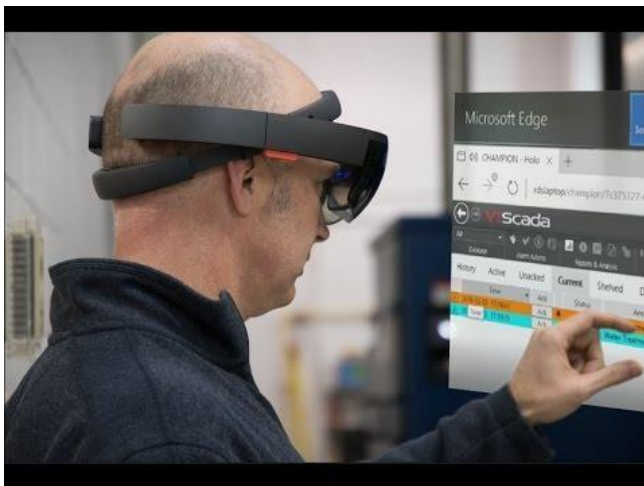
[VÍdeo de RA continuum 3.mp4](#)

Diese beiden Systeme mischen Elemente, die zu der uns umgebenden Umgebung gehören, mit computergenerierten virtuellen Elementen, wobei AR und VR die so genannte Mixed-Reality-Umgebung definieren, in der wir in Echtzeit interagieren können. Wenn wir uns in einer Augmented-Reality-Umgebung befinden, überlagern die digitalen Informationen das reale Bild der uns umgebenden Umgebung.

In der Welt der Industrie können wir diese Art von Umgebung beispielsweise zur Verkürzung der Schulungszeiten sowie zur Durchführung komplexer Aufgaben im Bereich der Wartung nutzen, da wir Informationen darstellen können, indem wir Anweisungen im Sichtfeld des/r Bediener*in geben, wenn diese/r die Maschine beobachtet, an der er die Wartungsarbeiten durchführen wird. Eine andere Art von Informationen, die in den Augmented-Reality-Umgebungen verwendet werden können, ist die Möglichkeit, die von unseren Instrumenten erhaltenen Daten zu beobachten und sie direkt auf den verschiedenen Geräten der Maschine anzuzeigen.

Die oben erwähnte Technologie ist nicht nur eine Zukunftstechnologie, sondern auch eine aktuelle. Sie erlaubt es, die beiden Welten, die digitale und die reale, zu verschmelzen, was im Ergebnis das Konzept von Industry 4.0 ergibt.

Eine weitere Möglichkeit, die uns die Augmented Reality bietet, ist die Integration von Mensch-Maschine-Systemen, auch Scada genannt, die traditionelle Art und Weise, wie die Prozesse überwacht werden.



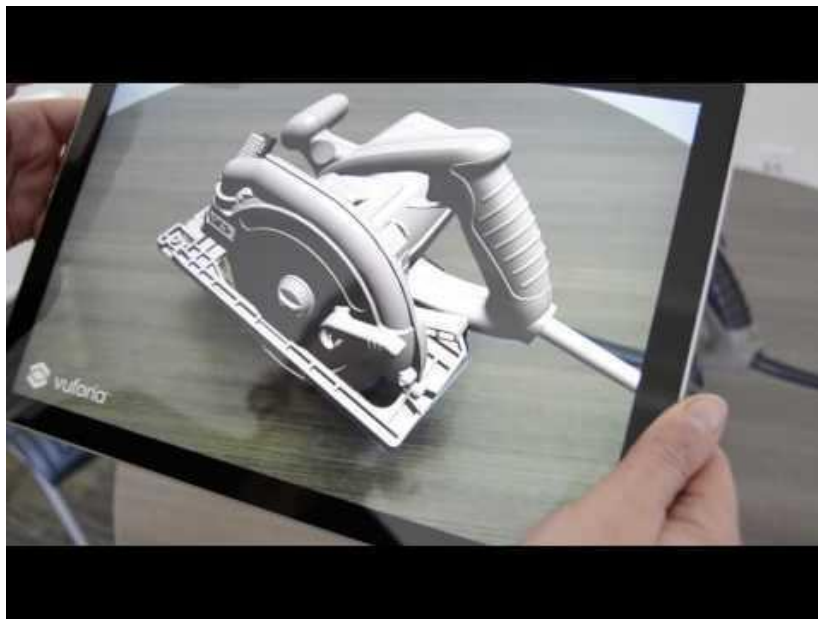
https://www.youtube.com/watch?v=XK_hW_c99Xs

Auf der anderen Seite gibt es die Virtual Reality, bei der die physische Realität vollständig durch eine virtuelle Umgebung ersetzt wird.

Der Hauptvorteil der Virtual Reality ist die Simulation. Wir schaffen Umgebungen, die als Realität erlebt werden können, die den Zugang, wie bei der AR, zu einem leichteren Lernprozess für die Bediener*in macht. So können Kosten der Produktentwicklung gesenkt werden; zum Beispiel in der Automobilindustrie, um zu beobachten, welche Empfindungen eine Person auf dem Fahrersitz hat, wodurch es möglich wird, das Design zu ändern und zu verbessern, ohne die Kosten für die erneute Erstellung des physischen Prototyps zu verursachen.

Da beide Technologien intuitiv bedienbar sind, können sie auch von nicht qualifiziertem Personal genutzt werden, da die Betrachtungsfläche den weithin bekannten Geräten wie Smartphones, Helmen, Tablets oder Brillen ähnelt.

Die Einführung der Augmented Reality wird von einem neuen produktiven Prozessorganisationsmodell abhängen, das die Überwindung einiger derzeit auftretender Hindernisse ermöglicht, wie z.B. die Schulung der Mitarbeiter*innen, da sie mit der Augmented-Reality-Brille ausgestattet werden, wo ihnen die auszuführenden Aufgaben mitgeteilt werden können, sie die aktuellen Informationen über die von ihnen ausgeführte Operation erhalten und sie in der Lage sein werden, mit anderen Geräten zu interagieren, da ihnen die Anweisungen für das zu befolgende Verfahren gegeben werden können.



<https://www.youtube.com/watch?v=2ooSQmMrg4g>

Im Bereich der industriellen Wartung gäbe es nicht nur textliche oder visuelle Spezifikationen, sondern sie hätten auch Zugang zu Audio- und Videoinhalten, wodurch sie viel mehr Informationen erhalten würden, um das Problem der zu reparierenden Maschine lösen zu können.



<https://www.youtube.com/watch?v=NOKJDCqyvMk>