

## **AUGMENTED REALITY - WHITE PAPER**

Mit der "AR (Augmented Reality - mit erweiterter Realität) Solution" trägt Sensolligent den spielerischen Gedanken von Software Handhabung an den/die Kunden/In heran. AR kann mit den unterschiedlichsten Eingabehilfen bedient werden. Sensolligent konzentriert sich auf die Darstellung mit Hilfe von Mobile Devices und der Hololens und verwendet uA. die Technik von Edge Detection. Bewegte Animationen, Explosionszeichnungen im 3D Raum und verlinkte Videos verschaffen den/der Kunden/In von Sensolligent einen enormen Vorsprung gegenüber der Konkurrenz.

Technische Erklärungen sind für Laien oft nur sehr schwer nachzuvollziehen. Sensolligent hat sich daher dazu entschlossen ein White Paper zu verfassen, um den Kunden/Innen das Thema AR leicht verständlich zu erklären.

### **Inhaltsverzeichnis**

1. Vorwort und Begriffsdefinition	2
1.1 Vorwort	2
1.2 Was ist AR?	2
1.3 Die Geschichte von AR	3
2. Anwendungsgebiete und Implementierung von AR	4
2.1 Anwendungsgebiete	4
2.2 AR Implementierung	5
3. Vor- und Nachteile von AR	6
3.1 Vorteile und Herausforderungen von AR?	6
3.2 Wann zahlt sich der Einsatz von AR Technologien für ein Unternehmen aus?	7
4. Lösungsansatz durch Sensolligent	7
5. Use-Cases & Beispiele von Sensolligent	8
6. Fazit	8
7. Verweise und Fußnoten	9
8. Copyright und Kontakt	10

## 1. Vorwort und Begriffsdefinition

### 1.1 Vorwort

In unserer technisierten Welt die Spreu vom Weizen zu trennen, kann vor allem bei Trends schwierig sein. Manche halten sich jahrelang und sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken, beispielsweise die Cloud-Technologie<sup>1</sup>. Andere schaffen auf den ersten Blick einen großen Erfolg und verschwinden dann still und heimlich wieder in der Versenkung - etwa in der Filmtechnologie.

Ab und zu taucht jedoch eine Technologie auf und recht schnell wird klar, dass sie das Potenzial besitzt, unser tägliches Leben zu beeinflussen. AR ist so ein Fall.

In der nahen Zukunft werden AR-Funktionen so selbstverständlich für uns sein wie SMS und Anrufe. Die Technologie birgt dabei das Potenzial, großen Einfluss auf unser tägliches Leben zu nehmen, ob beim Reisen, beim Einkaufen oder im Alltag.

Unbedingt notwendig sind dabei Smartphones. Während für andere immersive Technologien teures Equipment nötig ist, benötigt man für AR nur ein Smartphone und eine App (Applikation - Softwareanwendung). Die potenziellen Anwendungen für AR sind durchaus spannend.<sup>2</sup>

### 1.2 Was ist AR?

“AR bedeutet, eine reale Umgebung, wie beispielsweise eine Anlage, mit zusätzlichen Informationen anzureichern. Die Informationen können als Dokumente, Bilder, Videos oder gar 3D-Objekten auf unterschiedlichen smart devices (Smart Phone, Tablet, Datenbrille etc.) bereitgestellt werden.<sup>3</sup> Diese Information kann alle menschlichen Sinnesmodalitäten ansprechen.“<sup>4</sup> AR blendet neue Informationen in ein vorhandenes Bild ein.

Der Schlüssel zu AR liegt in der Software. AR-Programme werden in speziellen 3D-Anwendungen wie beispielsweise D`Fusion<sup>5</sup> geschrieben. Die Entwickler/Innen können mit Hilfe solcher Anwendungen Animationen oder kontextabhängige digitale Zusatzinformationen im Computerprogramm mit einem AR-Marker in der realen Welt verknüpfen.

Der/die Endnutzer/In muss eine App oder ein Plug-in für den Browser herunterladen, um AR erleben zu können. Der Großteil der AR-Anwendungen erfordert ein Webcam-Programm, um die Informationen im Marker - “edge detection<sup>6</sup>” an den Computer zu übermitteln.<sup>7</sup>

Viele Anwendungen auf mobile Devices benötigen für die Darstellung von Objekten TG (Target Images - Ziel Bilder), zB. ein QR Code oder das Deckblatt eines Produktkatalogs. Das TG dient der Kamera als Orientierung und bei der gewählten Technik Edge Detection kommt es weder auf die Größe des TG noch auf den Farbton an. Die Erkennung erfolgt über die “Ecken” im Bild, diese sind wie ein Fingerabdruck einmalig. Je mehr unverkennbare Ecken ein TG besitzt desto leichter ist die Erkennung und umso stabiler läuft die Anwendung. In Abbildung 01 sind zwei unterschiedliche TG in verschiedenen Ausführungen dargestellt.

---

<sup>1</sup> <https://www.novadex.com/de/glossar-artikel/definition-cloud-computing-was-ist-cloud-computing/>

<sup>2</sup> <https://www.pcwelt.de/a/erweiterte-realitaet-ar-dringt-in-alle-lebensbereiche,3449108>

<sup>3</sup> <https://www.hrweb.at/2018/06/augmented-reality/>

<sup>4</sup> <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/augmented-reality-53628>

<sup>5</sup> <https://forum.unity.com/threads/dfusion-ar-converted-for-use-in-unity.105757/>

<sup>6</sup> [http://studierstube.icg.tugraz.at/thesis/marker\\_detection.pdf](http://studierstube.icg.tugraz.at/thesis/marker_detection.pdf)

<sup>7</sup> <https://whatis.techtarget.com/de/definition/Augmented-Reality-AR-Erweiterte-Realitaet>



Abbildung 1: Springer E-Cut. Quelle: Sensolligent

### 1.3 Die Geschichte von AR

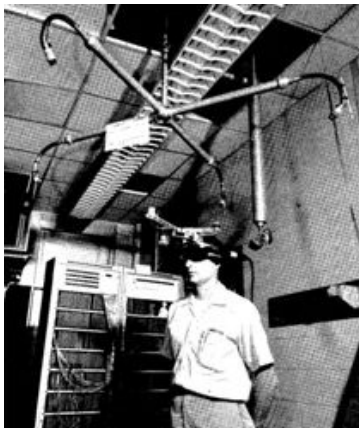


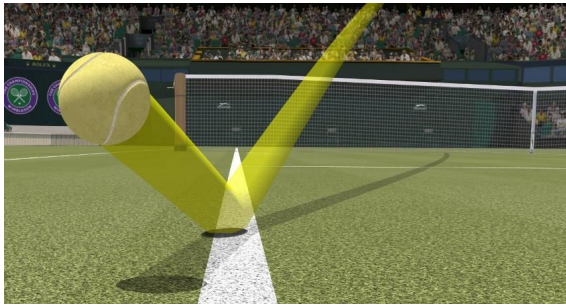
Abbildung 2: Erstes AR System, Sutherland, 1968

Die Grundidee für eine AR Anwendung stammt aus dem Jahr 1901. L. Frank Baum veröffentlichte die Kurzgeschichte „Der Zauberer von Oz“. In der Geschichte verwendet der Hauptdarsteller eine Brille, welche Informationen zu den Charaktereigenschaften der Figuren einblendet. Die tatsächliche Entwicklung eines AR Systems erfolgte erst einige Jahre später und wurde 1968 von Ivan Sutherland an der University of Utah präsentiert. Es ging aber weniger um die Erweiterung der Realität, sondern um die Erzeugung von dreidimensionalen Illusionen, welche durch die Überblendung realer Objekte mit einfachen Grafiken in Echtzeit erzeugt wurden. Die Bewegungen des Nutzers wurden hierbei mechanisch getrackt und die Erweiterung der Realität erfolgte durch ein Head-Mounted-Display.

Der Begriff AR wurde erst Anfang der 1990er Jahre von den Boeing-Mitarbeitern Tom Caudell und David Mizell eingeführt, um die Erweiterung des Blickfeldes mit aufgabenspezifischen Informationen zu beschreiben. Flugzeugbauer konnten mit Hilfe von Head-Up-Displays somit Anweisungen zu einzelnen Arbeitsschritten bereitgestellt werden.

Mit der Entwicklung von GPS und Markern sowie mobilen Computern (Laptops, Smartphones) wurden wichtige Voraussetzungen für die Weiterentwicklung von AR Anwendungen geschaffen. Während der 90er Jahre erhielt AR einen immer größeren Stellenwert.

Nach der Jahrtausendwende nahm die Zahl der AR Anwendungen weiter zu – nicht nur zahlreiche Spiele sondern auch Anwendungen für Museen entstanden in dieser Zeit.



2008 wurde mit Wikitude der erste AR Browser für das Smartphone veröffentlicht und ein Jahr später wurde AR schließlich auch für den Massenmarkt interessant, da mit dem iPhone 3GS die nötigen Sensoren und ausreichend Leistung in einem Gerät verfügbar waren. Seit diesem Zeitpunkt hat sich AR stark verbreitet und es werden immer neue Apps und Inhalte entwickelt.<sup>8</sup> Heutzutage sieht man AR beispielsweise bei Tennis-, Fußball-, oder Formel1 Übertragungen und hat das Gefühl, direkt dabei zu sein. Die Technologie ist mittlerweile so ausgereift, dass sie einwandfrei funktioniert.

Abbildung 3: Verwendung von AR in Sportübertragungen

## 2. Anwendungsgebiete und Implementierung von AR

Unter den folgenden Punkten wird erläutert, wo AR Lösungen Anwendung finden und wie AR in der Technik eingebunden wird .

### 2.1 Anwendungsgebiete

Anwendungsbereiche findet man in fast allen Branchen und nahezu entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Je nach Art der Augmentierung eignen sich unterschiedliche AR-Technologien besonders gut:

**F & E:** Entwicklung von virtuellen Prototypen

**Produktion:** Vergleichsdaten zur Plausibilitätskontrolle können zur Verfügung gestellt werden, von Wartungsplänen bis hin zur ortsunabhängigen Remoteunterstützung durch Fachexperten.

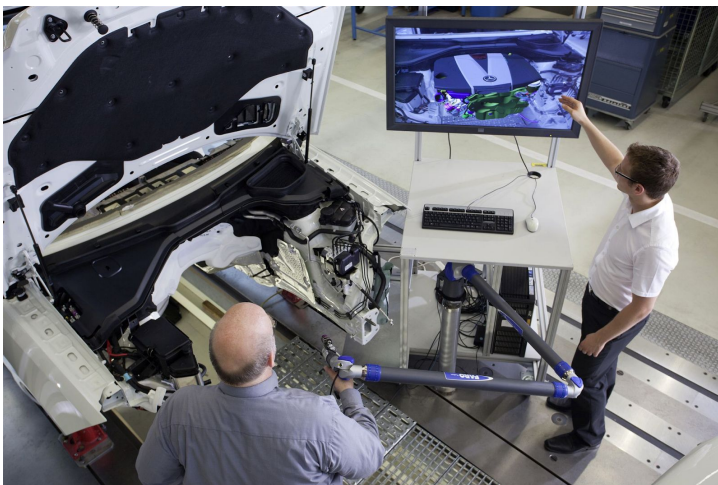


Abbildung 4: Augmented Reality in der Produktion

<sup>8</sup><http://media2mult.uni-osnabrueck.de/pmwiki/fields/wp13/index.php?n=AR.GeschichteDerAugmentedReality>

**Marketing & Vertrieb:** Realitätsnahe, merkmalsorientierte Produktpräsentation durch Visualisierung des neuen Produktes in der entsprechenden Umgebung im B2B-Bereich (z.B. Küchen, Swimmingpool etc.) wie im B2C-Bereich (z.B. neue Anlagen).



Abbildung 5: Augmented Reality in der Produktpräsentation

**Logistik:** Blickfelderweiterung beispielsweise für Staplerfahrer

**Human Resources:** Handlungsabläufe können am virtuellen Objekt trainiert werden, On-Demand-Training direkt am Arbeitsplatz im individuellen Lerntempo durch unabhängiges Bereitstellen von Informationen.<sup>9</sup>

## 2.2 AR Implementierung

Die AR Technologie kann und wird zum Beispiel in folgenden Techniken eingebunden und angewendet werden:

- Fahrzeuge: in Form eines Head Up Displays (HUD)
- Brillen: z.B. Microsofts Hololens<sup>10</sup> & Google Glass<sup>11</sup>
- Smartphone: in Form von AR Apps
- Projektor: mithilfe von 3D-Tiefenkameras<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> <https://www.hrweb.at/2018/06/augmented-reality/>

<sup>10</sup> Begriffsdefinition: Hololens ist eine Mixed-Reality-Brille, die dem Nutzer erlaubt mit der Unterstützung durch ein Natural User Interface interaktive 3D-Projektionen in der direkten Umgebung darzustellen.

<sup>11</sup> Begriffsdefinition: Google Glass ist der Markenname eine am Kopf getragenen Miniatur-Computers von Google in Form einer Brille, die mit Sprachsteuerung funktioniert.

<sup>12</sup> <https://academy.technikum-wien.at/ratgeber/augmented-reality>

AR Umsetzung in %

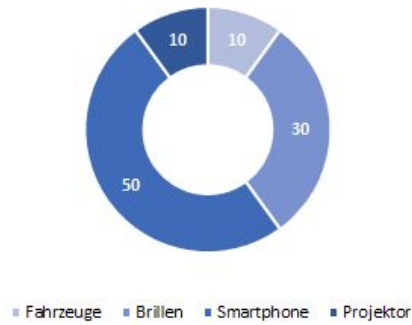


Abbildung 6: AR Umsetzung in % (Stand 2017)

### 3. Vor- und Nachteile von AR

Welche Vor- und Nachteile AR bringt AR mit sich? Darauf wird in den nächsten Punkten ein Blick geworfen.

#### 3.1 Vorteile und Herausforderungen von AR?

Die Vorteile von AR bringen nicht nur einen Nutzen für die Unternehmen, sondern auch die KundInnen profitieren davon, indem sie durch einen beispiellosen Service in Echtzeit präzise und individuell zugeschnittene Informationen erhalten.<sup>13</sup>

Der Hauptvorteil der AR Technologie liegt in der kontextuellen Darstellung Computer-generierter Informationen unter Nutzung der realen Perspektive.

Wesentliche Vorteile für den/die Kunden/Innen sind beispielsweise, dass er/sie erweiterte Produktinformationen erhält. Er/sie hat die Möglichkeit das Produkt vorab zu "testen" und dadurch das Kaufrisiko zu reduzieren.<sup>14</sup>

Die derzeitigen Herausforderungen von AR liegen **noch** in der fehlenden Kompatibilität und in der fehlenden Usability.

PRO AR	CONTRA AR
Rasche Kaufentscheidung durch geringere Risikowahrnehmung - Verkaufssteigerung	Technische Hürden beim Download einer AR-App, insbesondere aufgrund der großen Datenmengen
Produktloyalität durch emotionale Reizwirkung	Fehlende AR Kompatibilität, da nicht jedes Endgerät AR-fähig ist
Potential für erweiterte Produktinformationen (Komplexe Themen werden einfach erklärt)	Fehlende Usability, unter anderem durch nicht-intuitive Navigation und Scan Probleme <sup>15</sup>

<sup>13</sup> <http://www.reply.com/de/content/ein-blick-in-die-zukunft-der-erweiterten-realitat>

<sup>14</sup> <https://academy.technikum-wien.at/ratgeber/augmented-reality>

<sup>15</sup> <https://academy.technikum-wien.at/ratgeber/augmented-reality>

Personalisierbare Inhalte möglich	teure Entwicklersoftware Lizenzsystem, aber Android & Apple zieht mit eigenem Tool nach.
Präzise Erfolgsmessung (R.O.I.) möglich	Kontrastprobleme beim Erkennen von Image Tags: difuses List, glasende Oberfläche, aber laufende Cam-Verbesserungen
Kostenreduzierung (Produktion, Distribution, Lagerung ...)	
Produktpräsentation mit Wow-Effekt	
Einfache Handhabung	

### 3.2 Wann zahlt sich der Einsatz von AR Technologien für ein Unternehmen aus?

Die Frage kann nicht einheitlich beantwortet werden. Voraussetzung sind aber zwei Punkte:

1. Die Optimierung mittels AR-Technologien muss sinnvoll und von Nutzen sein und das Preis-Leistungs-Verhältnis muss passen.
2. Die Unternehmen müssen die für die Anwendung am besten geeignete technische Lösung (von Smart Phone bis zur Datenbrille) wählen.<sup>16</sup>

Im Fertigungsprozess zeigt AR seine Vorteile vor allem in der oft kritischen Anlaufphase von Montageprozessen. Der Monteur wird bereits in der Trainingsphase durch AR in die einzelnen Arbeitsschritte eingeschult. Der Vergleich von Simulationsergebnissen der Fertigungsplanung im realen Montageabläufen führt zur Prozessoptimierung und die Qualität der Arbeitsplanung wird deutlich verbessert.<sup>17</sup>

### 4. Lösungsansatz durch Sensolligent

AR kann mit den unterschiedlichsten Eingabehilfen bedient werden. Wir konzentrieren uns auf die Darstellung mit Hilfe von Mobile Devices und der Hololens. Bewegte Animationen, Explosionszeichnungen im 3D Raum und verlinkte Videos verschaffen unseren KundInnen einen enormen Vorsprung gegenüber der Konkurrenz.

Zu unseren Endkunden zählen derzeit vor allem Maschinenbauer. Die Kunden müssen Sensolligent als Grundlage eine technische Zeichnung liefern. Damit diese Unternehmen ihren Kunden SAM (Standing Alone Machines - Einzelmaschinen) präsentieren können, werden immer neue Möglichkeiten gesucht. Die AR-Darstellung auf Tablets oder Smartphones ist innovativ und erzeugt definitiv einen WOW-Effekt. Für Messeauftritte können Unternehmen ihre Maschinen digital auf eine leere Fläche projizieren. Eine Kombination aus Tablets, Hololens und Bildschirmen mit Echtzeit-Videos heben jeden Messestand oder "Customer Effect Room" hervor.

<sup>16</sup> <https://www.hrweb.at/2018/06/augmented-reality/>

<sup>17</sup> Zeilhofer-Ficker „Augmented Reality“, aus der Reihe Genios WirtschaftsWissen, Genios Verlag, 2015

## 5. Use-Cases & Beispiele von Sensolligent

- QR Code für Sensolligent Android App



## 6. Fazit

AR ist definitiv Teil der Gegenwart und Zukunft. Auch die UnternehmerInnen haben erkannt, welches Potential in AR steckt und welche Vorteile sie daraus ziehen können. Sogar Softwarehersteller wie Apple, Microsoft, Google, Sony oder Facebook haben die Chancen wahrgenommen und integrieren AR in ihre Produkte.

Privatnutzer/Innen können sich darauf freuen, welche Erleichterungen es im Alltag mit AR geben wird, und wie die Spiele- und Unterhaltungsindustrie die Funktionen einsetzen werden. Aber auch Unternehmen aller Branchen sollten sich in das Thema einarbeiten und sich Gedanken machen, ob mit AR die Qualität der eigenen Produkte sowie die Arbeitsabläufe verbessert werden können.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> <https://www.computerwoche.de/a/was-sie-ueber-augmented-reality-wissen-sollten,3330951>



## 7. Verweise und Fußnoten

### Internetquellen:

#### Augmented Reality Definition:

<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/augmented-reality-53628>, last visit: 08.08.2018

Augmented Reality (AR, Erweiterte Realität)

<https://whatis.techtarget.com/de/definition/Augmented-Reality-AR-Erweiterte-Realitaet>, last visit: 08.08.2018

Augmented Reality im tagtäglichen Einsatz im Unternehmen – Welch Chance?

<https://www.hrweb.at/2018/06/augmented-reality/>, last visit: 06.08.2018

Definition Cloud Computing - Was ist Cloud Computing?

<https://www.novadex.com/de/glossar-artikel/definition-cloud-computing-was-ist-cloud-computing/>  
last visit: 13.08.2018

D'Fusion AR converted for use in Unity

<https://forum.unity.com/threads/dfusion-ar-converted-for-use-in-unity.105757/>, last visit: 13.08.2018

Erweiterte Realität: AR dringt in alle Lebensbereiche

<https://www.pcwelt.de/a/erweiterte-realitaet-ar-dringt-in-alle-lebensbereiche.3449108>, last visit: 08.08.2018

Geschichte der Augmented Reality

<http://media2mult.uni-osnabrueck.de/pmwiki/fields/wp13/index.php?n=AR.GeschichteDerAugmentedReality>, last visit: 08.08.2018

Marker Detection for Augmented Reality Applications

[http://studierstube.icg.tugraz.at/thesis/marker\\_detection.pdf](http://studierstube.icg.tugraz.at/thesis/marker_detection.pdf), last visit: 13.08.2018

Was bringt die Zukunft mit Augmented Reality?

<http://www.reply.com/de/content/ein-blick-in-die-zukunft-der-erweiterten-realitaet>, last visit: 08.08.2018

Was ist Augmented Reality?

<https://academy.technikum-wien.at/ratgeber/augmented-reality>, last visit: 08.08.2018

Was Sie über Augmented Reality wissen sollten.

<https://www.computerwoche.de/a/was-sie-ueber-augmented-reality-wissen-sollten.3330951>, last visit 08.08.2018

Wikipedia:

[https://de.wikipedia.org/wiki/Erweiterte\\_Realitaet](https://de.wikipedia.org/wiki/Erweiterte_Realitaet), last visit: 08.08.2018

### Bücher:

Zeilhofer-Ficker „Augmented Reality“, aus der Reihe Genios WirtschaftsWissen, Genios Verlag, 2015

## Abbildungen:

Abbildung: 1: Springer E-Cut, Quelle: Sensolligent

Abbildung 2: Erstes AR System, Sutherland, 1968

Quelle:

<http://media2mult.uni-osnabrueck.de/pmwiki/fields/wp13/index.php?n=AR.GeschichteDerAugmentedReality> ,last visit: 08.08.2018

Abbildung 3: Verwendung von AR in Sportübertragungen

Quelle: <https://thinkmobiles.com/blog/augmented-reality-sports/> ,last visit: 08.08.2018

Abbildung 4: Augmented Reality in der Produktion

Quelle: <https://www.re-flekt.com/blog/automotive-augmented-reality/> ,last visit: 08.08.2018

Abbildung 5: Augmented Reality in der Produktpräsentation

Quelle: <https://www.dase-consulting.ch/augmented-reality-im-vertrieb/> ,last visit: 08.08.2018

Abbildung 6: AR Umsetzung in %

Quelle: Wirtschaftskammer Kärnten

## 8. Copyright und Kontakt

Bei etwaigen weiteren Fragen zum Thema stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

### Kontaktadresse:

#### Sensolligent GmbH

Lakeside Park B07b  
9020 Klagenfurt

Ihre Ansprechpartner:

Michael Gruber (CEO)  
Tel: +43 664 8818 5654  
[office@sensolligent.com](mailto:office@sensolligent.com)

Technik: Ferdinand Köppen (CTO)  
Tel: +43 664 8818 5652  
[ferdinand.koeppen@sensolligent.com](mailto:ferdinand.koeppen@sensolligent.com)

Reporter: Claudia Kaiser (Head of Marketing)  
Tel: +43 664 8818 5654  
[claudia.kaiser@sensolligent.com](mailto:claudia.kaiser@sensolligent.com)

visit us: [www.sensolligent.com](http://www.sensolligent.com)

Klagenfurt, im August 2018  
Version: 01