

## Display-Technologien

Um die erweiterte Realität betrachten zu können, benötigen wir einige Geräte, die es ermöglichen, die geränderten Objekte zusammen mit der beobachteten realen Szene anzuzeigen.

Grundsätzlich gibt es zwei Technologien, die optische Durchsichtsanzeige und die video-gemischte Anzeige.

**Display Technologies**

The display devices for Augmented Reality have a screen to view the added information. There are two systems

- Optical See-Through Display**
  - In these systems, the real image is seen through semi-transparent lenses by the user's eyes and the graphic information is overlapped on these lenses.
  - This kind of systems is usually mounted on the user's eyes, what is called HMD (Head-Mount Display), similar to traditional glasses, but a bit more flashy, called Smartglasses.
  - The scene recognition is performed by a camera on the device the Tracking is done with.
- Video-Mixed Display**
  - With the Screen systems, the real image and graphic information are observed by the user on a screen
  - In this case, we can have the device in the shape of HMD, but, this time, we cannot see through them as they are blind devices.
  - We can also find these devices with the possibly most commonly used format at non-professional level, as a Smartphone or a Tablet.
  - The recognition and tracking of the scene take place with a camera that can be mounted on the device itself or with an external camera, but in this case, it comes with a movement capture system.

*Vídeo tecnologías de visualización.mp4*

Nun werden wir die optische Durchsichtsanzeige erklären.

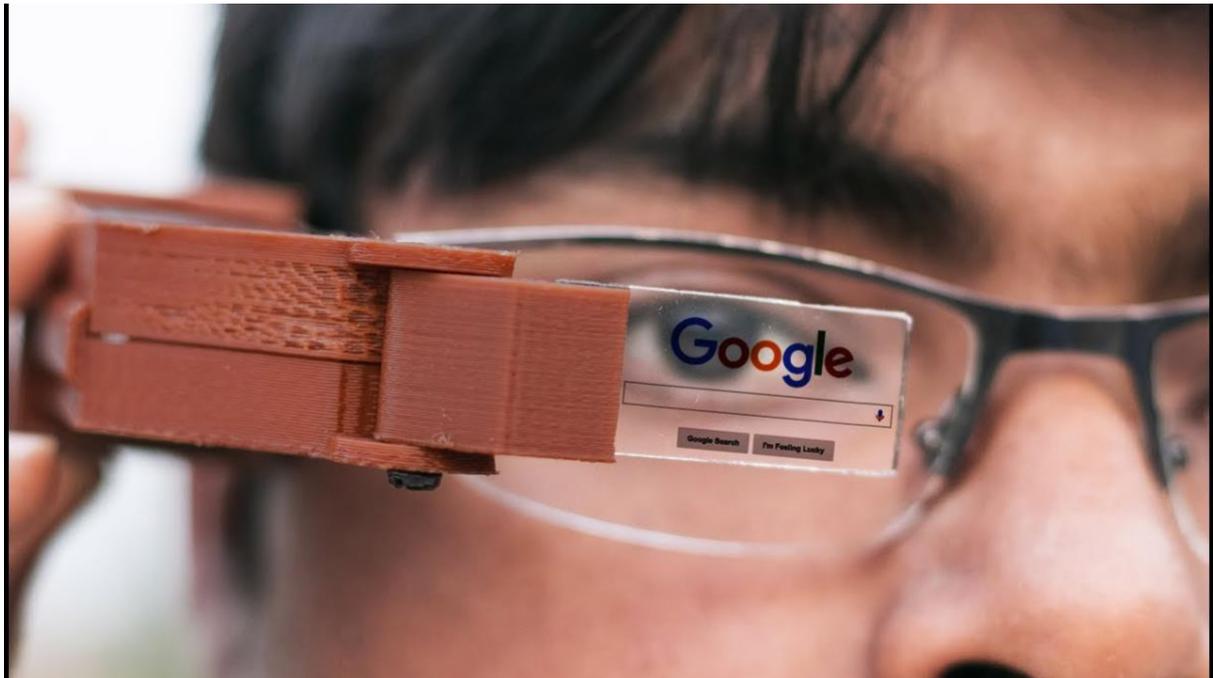
Die optische Durchsichtsanzeige ermöglicht den Blick durch eine transparente Brille, mit der/der Benutzer\*in beobachten kann, was ihn umgibt. Es gibt einen oder zwei Mikroprojektoren, die entweder an der Seite der Gläser (Arme) oder an ihrer Oberseite angebracht sind, wo sie die Bilder ausstrahlen, die in einem ganz bestimmten Winkel auf das Glas projiziert werden, so dass das Glas wie ein Spiegel wirkt, so dass das Auge des/r Benutzers\*in das synthetische Bild empfangen kann.



Exercise for this unit [https://www.youtube.com/watch?v=Dy\\_6et-XdsY](https://www.youtube.com/watch?v=Dy_6et-XdsY)

Dieses System wird in einer Vielzahl von Geräten eingesetzt, zum Beispiel in der Schalttafel einiger Autos.





<https://www.youtube.com/watch?v=pkB1Nahi-X0>

Das gleiche System findet sich in den Helmen der Motorradfahrer\*in, wo es Informationen wie GPS-Anzeigen, Benachrichtigungen über eingehende Anrufe, Geschwindigkeit und verschiedene nützliche Informationen für den/die Motorradfahrer\*in anzeigt.

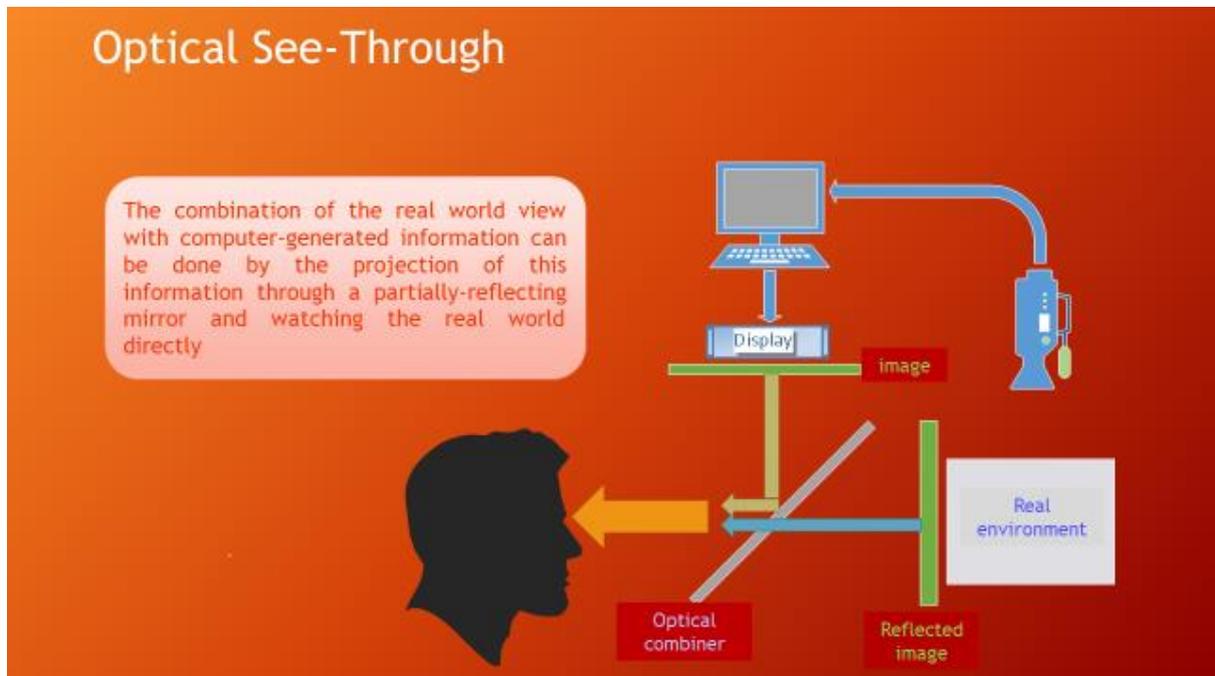


Die Geräte, die der Benutzer als eine Art Brille trägt, werden HMD (Head-Mounted-Display) genannt. Sie werden allerdings auch, wie alle intelligenten Geräte, Smart Glasses genannt.

Die Art und Weise wie diese Systeme die Umgebung erkennt ist durch die Kamera oder Kameras, die in die Brille selbst integriert sind, festgelegt. Einige Sensoren, wie z.B.

Beschleunigungsmesser, werden auch zur Steuerung der Kopfbewegungen eingesetzt und können sich so mit den von den Kameras aufgenommenen Bildern synchronisieren.

Es gibt verschiedene Hersteller von Optical See-Throughs, wie Microsoft, Epson, Google, Snap, Vuzix; und andere Hersteller sind jetzt dabei, ihre eigenen Designs zu entwickeln.



Vídeo Pantalla óptica transparente.mp4

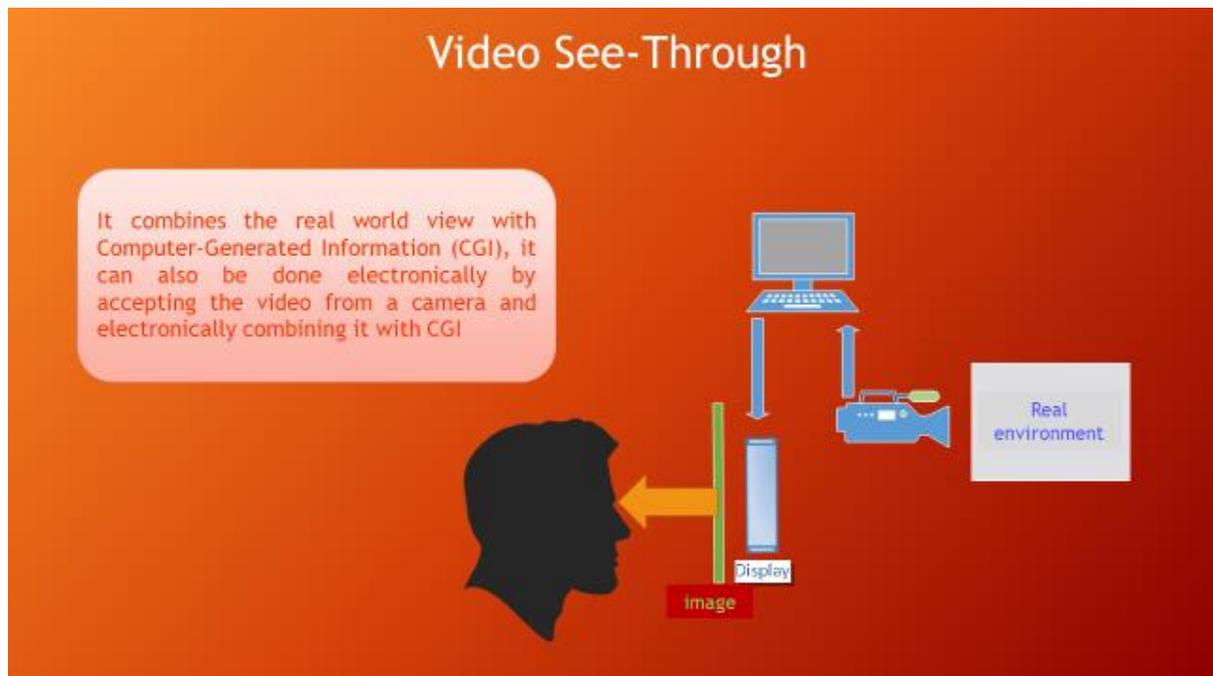
Betrachten wir die Merkmale der Hololens 2 von Microsoft

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

Nun werden wir uns die Funktionen des Video See-Through-basierten HMD ansehen.

In diesem Fall werden sowohl reale als auch virtuelle Objekte auf einem Bildschirm angezeigt, wobei die so genannte Computer-Generated Information (CGI)

Die Augmented-Reality-Systeme auf VST-Basis, die Geräte wie Smartphones, Tablets und auch das HMD sind mit Kameras und einem Display zur Anzeige aller Informationen ausgestattet.



*Vídeo Pantalla de mezcla de imágenes.mp4*

<https://www.youtube.com/watch?v=nHfY56lHZjU>

# Technologien zur Bewegungserfassung

Die Interaktion der Benutzer\*in mit den Szenen ist notwendig, um eine gute Benutzer\*innenfahrung zu haben. Sie kann auf verschiedene Weise erreicht werden, besteht aber im Wesentlichen darin, die Bewegung der Gliedmaßen zu erfassen, um die Position der Hände, Finger, Füße usw. zu bestimmen und auf diese Weise die virtuellen Objekte der Szene bewegen, drehen, zoomen usw. zu können.

**Motion capture technologies**

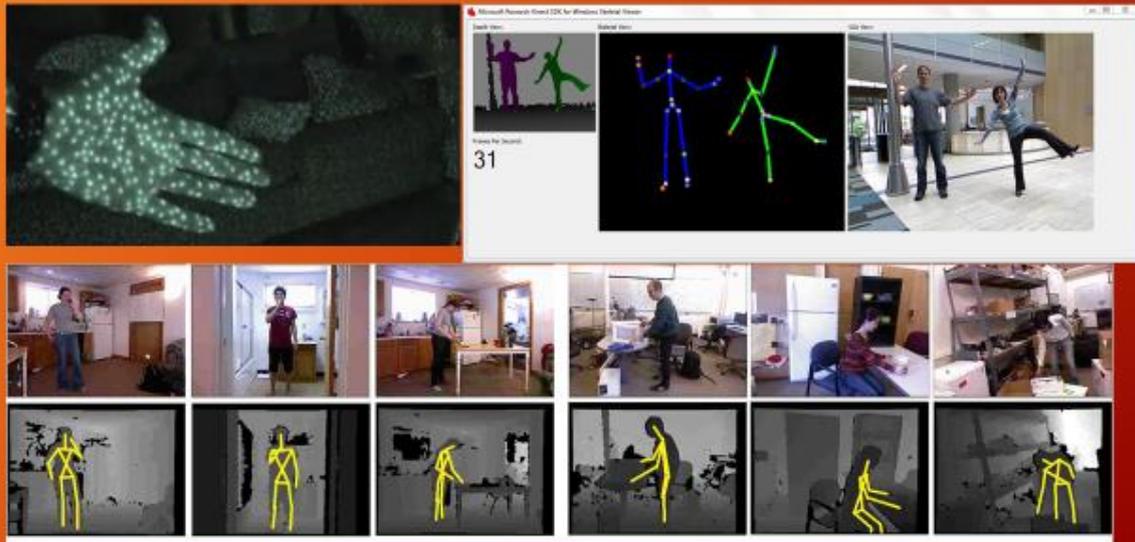
- One of the needs where intense research is being done is the motion capture
- This kind of technologies enable to interact with the AR
- Next, we explain several motion capture technologies.

Limb detection system by the emission of laser point cloud.  Ej. Kinect Leap Motion	Armband that captures the electric signals emitted by the muscles, to determine the arm and the hand movements  Ej. Myo	IMU (Inertial Measurement Unit) sensors enable to determine the speed, orientation and gravitational forces of the element bearing them.
---	--	--

*Video Tecnologías de captura de movimiento.mp4*

Diese Technologien hängen nicht von der Art der Anzeigetechnologie ab, da die Interaktion des Benutzers mit der Szene sowohl bei optischem See Through als auch bei Video See Through wünschenswert ist.

## Detection by laser point cloud



*Vídeo Detección por nube de puntos láser.mp4*

## Punkt-Matrix

Die erste Technologie, die wir untersuchen werden ist diejenige, die die Gliedmaßenposition durch die Emission von Punkten mit einem Infrarotlaser bestimmt. Die Informationen werden dafür von Kameras erfasst, die nur für das Infrarotspektrum empfindlich sind und in der Lage sind, die Position der Gelenke des/r Benutzers\*in zu bestimmen.

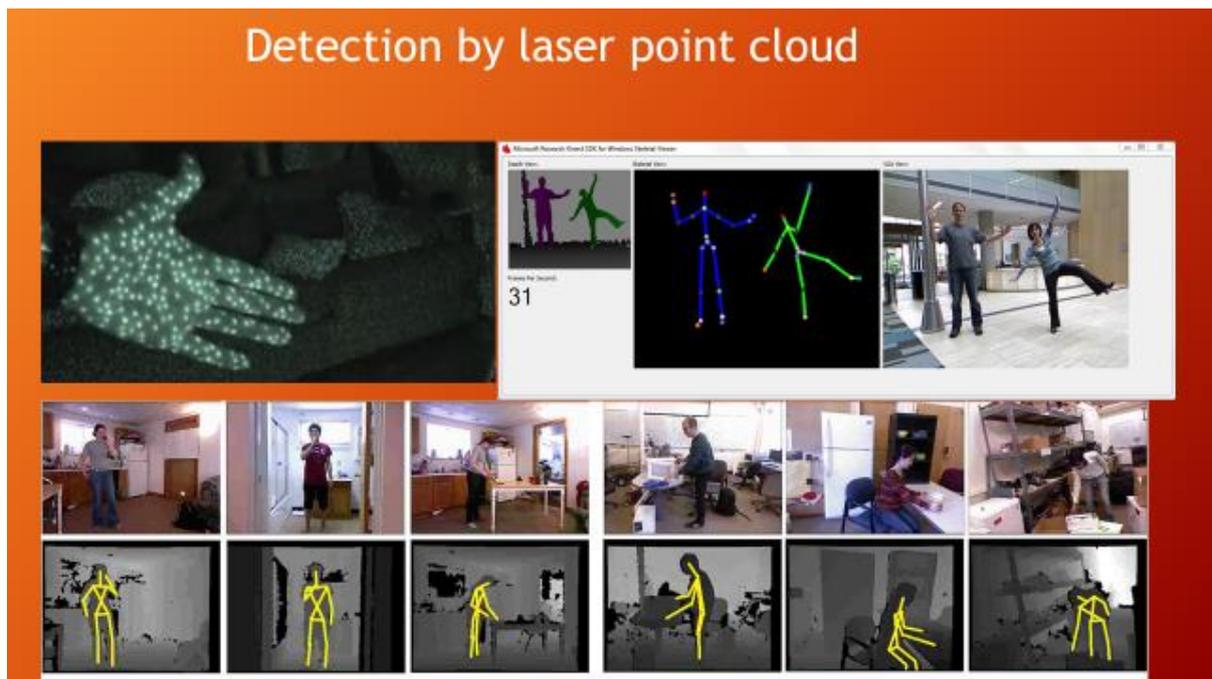
<https://www.youtube.com/watch?v=uq9SEJxZiUg>

<http://www.youtube.com/watch?v=iJj4ckocVWQ>

Kinect von Microsoft hat einen Tiefensensor der bestimmt, wie weit die Dinge sind.

Nehmen wir an Sie wollen wissen in welcher Entfernung sich die Objekte befinden, dann brauchen wir 2 Kameras, die die vom Laser ausgesendete Punktmatrix lesen. Die unterschiedliche Helligkeit, die erfasst wird, bestimmt die Position jedes Objekts, unabhängig von seiner Farbe oder wenn es sich mit dem Hintergrund vermischt, denn was die Kameras erfassen, ist nicht das sichtbare Spektrum, sondern die bereits bekannte Punktmatrix.

Die Kameras erkennen Punktgruppen und legen mit einigen trigonometrischen Berechnungen die Position und Tiefe der zu erfassenden Objekte fest.



*Vídeo Detección por nube de puntos láser.mp4*

## IMU-Trägheitsbewegungseinheit

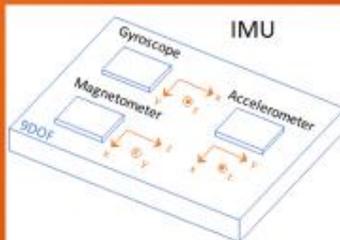
Das Akronym steht für Inertial Measuring Unit (Trägheitsmesseinheit). Sie besteht eigentlich aus drei Arten von Sensoren: Beschleunigungsmesser, Gyroskop und Magnetometer.

Die Beschleunigungsmesser sind Geräte, die es ermöglichen, die Beschleunigung in einer bestimmten Richtung zu messen. Normalerweise stehen 3 Beschleunigungsmesser zur Verfügung: einer für die Achse X, ein weiterer für die Achse Y und der andere für die Achse Z.

Die Gyroskope ermöglichen es, die Orientierung zu definieren, wie bei den Beschleunigungsmessern ist es üblich, drei von ihnen zusammenzubauen, einen für jede Achse in kartesischen Koordinaten.



## IMU Inertial Movement



Video IMU movimiento Inercial.mp4

Exercise Sensor Kinetics apk, GPS Status apk,

## Erfassung der elektrischen Aktivität

Diesmal erfolgt die Bewegungserkennung über eine Armbinde, die in der Lage ist, die elektrischen Impulse zu erkennen, die von den Muskeln bei ihrer Kontraktion und Entspannung erzeugt werden.

Die Bewegungserfassung dieser Muskeln ermöglicht zusammen mit den Trägheitsbewegungssensoren die Bestimmung der Position des Arms, der Hand oder sogar der Finger. Sie ermöglicht es auch, die Position der Fingerphalanxen zu kennen, so dass wir eine wichtige Kontrolle über die Position aller Arm-, Schulter- und Fingerkuppengelenke haben.



[https://www.youtube.com/watch?v=4d\\_ZlXepMng](https://www.youtube.com/watch?v=4d_ZlXepMng)

Die gegenwärtige Rechenfähigkeit zusammen mit der Fähigkeit solche kleinen elektrischen Maße im Zusammenspiel verschiedener Muskeln zu messen, erlaubt es, die besondere Bewegung zu identifizieren, die der Arm oder die Hand gemacht haben.



*Vídeo captación de actividad eléctrica.mp4*