



Augmented Reality basiertes Training für Produktion & Wartung wird State of the Art

Dr. Björn Schwerdtfeger, CEO AR-Experts

**Ist Ihr Unternehmen
Augmented Reality-ready ?**

**Alles was digital werden kann
wird digital.**

The largest forces in tech agree. Immersive technology is the future.

AR / VR spending is projected to grow beyond 80B by 2021.

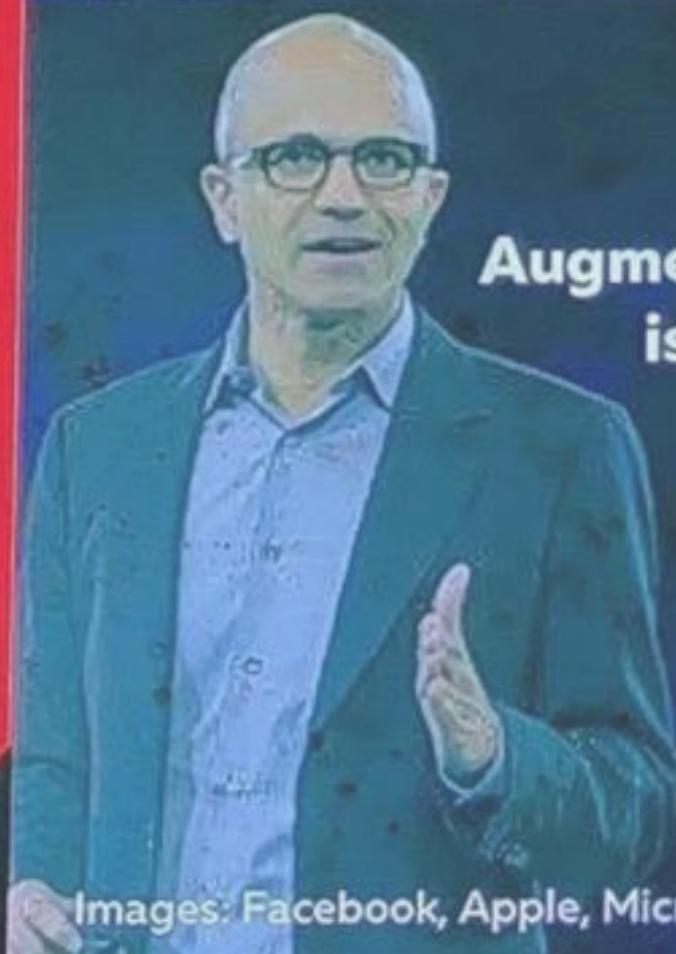
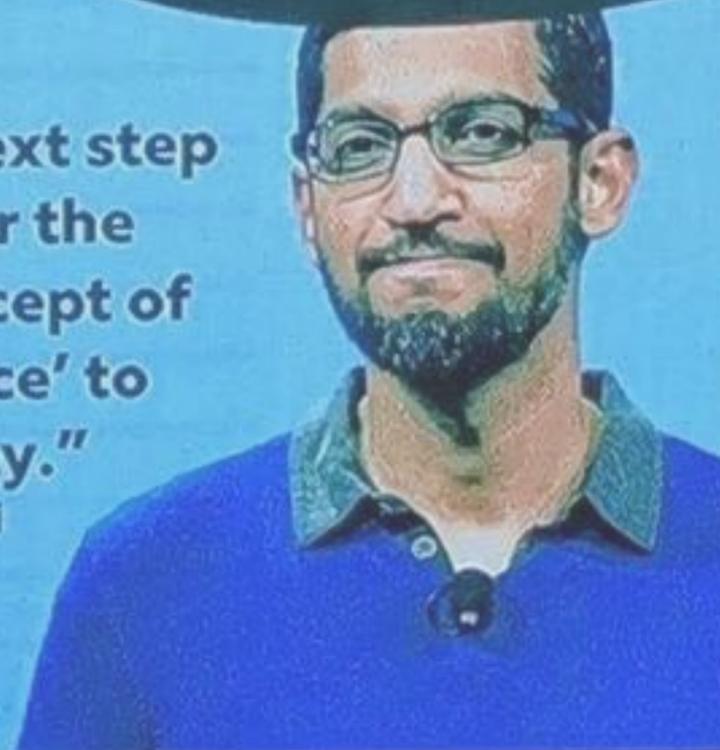


"VR will merge with AR and become part of everyday life."

Mark Zuckerberg
Facebook

"... the next step will be for the very concept of the 'device' to fade away."

Sundar Pichai
Google



"I feel that Augmented Reality is perhaps the ultimate computer."

Satya Nadella
Microsoft



"I regard Augmented Reality as a big idea like the smartphone. It's for everyone. It's huge."

Tim Cook
Apple

**Wir bauen Maschinen, da brauchen wir
kein Augmented Reality.**



Thyssen Krupp und Zühlke rüsten >100 Aussendienstler aus



Volkswagen trainiert 10.000 Mitarbeiter mit Virtual Reality. © Audi AG / Innoactive



BMW macht AR-basiertes Training in 2019 für alle Mitarbeiter verfügbar. © BMW Group



BMW & Ubimax machen Remote Expert Lösungen für 350 Service Werkstätten verfügbar. © Ubimax.



Vollschichteinsatz bei AGCO



Kommissionierung bei BMW 22%. © BMW AG.





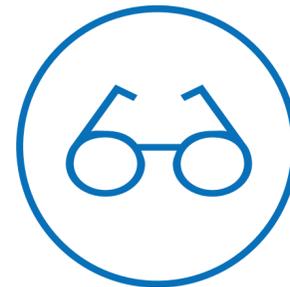
**Seit 15 Jahren navigieren wir Firmen
durch den Jungle an Augmented
Reality Anwendungen.**

1/3 von Deutschlands relevantesten produzierenden Unternehmen sind unsere Kunden.



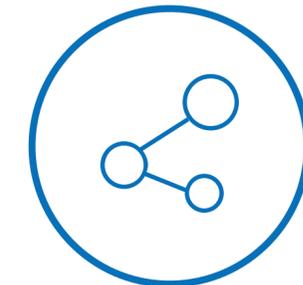
Mitarbeitertraining / Wartung

Wir helfen Ihnen das Wissen Ihrer Mitarbeiter and den Arbeitsplatz zu kleben. Neue Mitarbeiter können es aufnehmen und sich selbst qualifizieren.



200 AR glasses

Wir sind Stiftung Warentest for AR / VR Brillen. In den letzten 3 Jahren haben wir über 200 Brillen Systematisch untersucht.

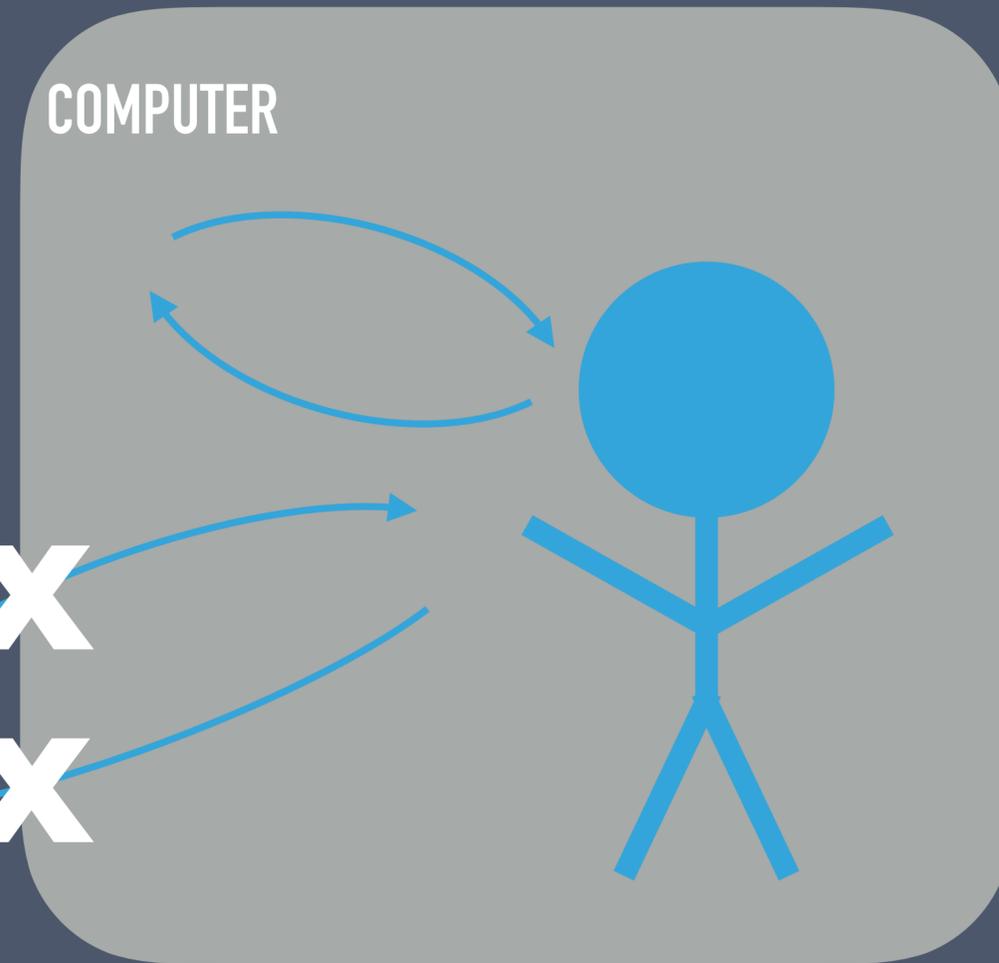
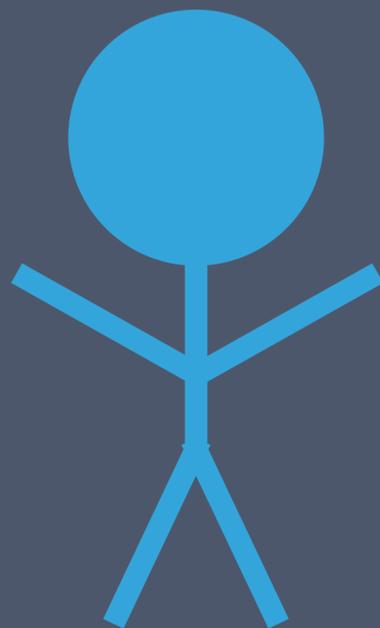


Ganzheitliche Einführung von AR

Was das Silikon Valley 2019 umsetzt haben wir schon 2017 erdacht. Darum wissen wir heute auch schon was 2021 passieren wird.

Was ist Augmented Reality?

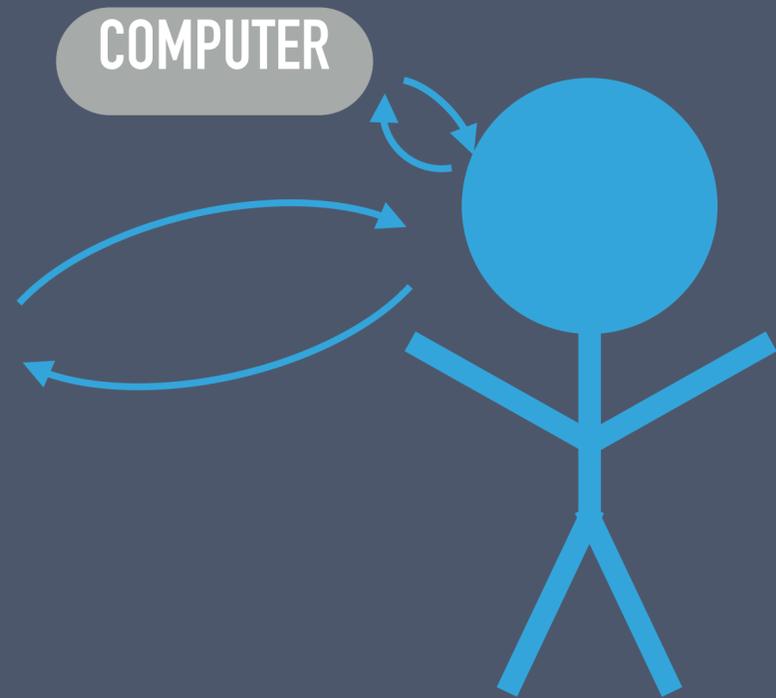
Mixed Reality



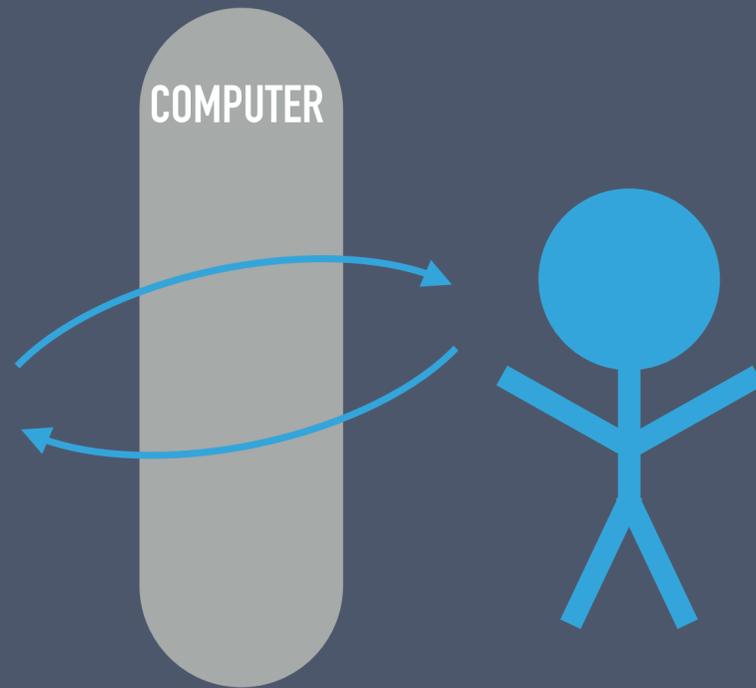
Augmented Reality

Virtual / Digital Reality

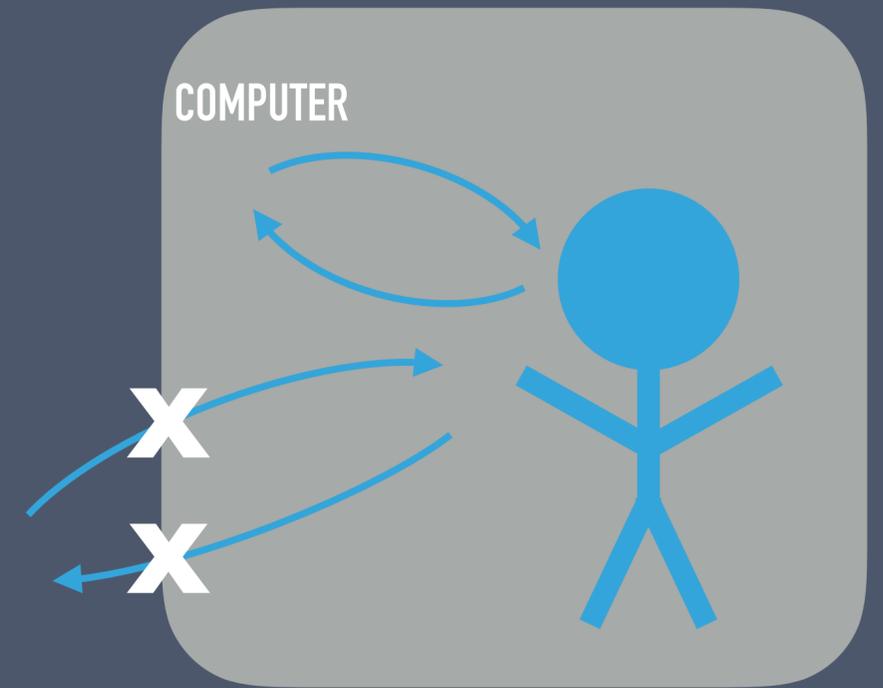
Mixed Reality



Wearable/ Mobile Display



Augmented Reality



Virtual / Digital Reality



Wearable/ Mobile Display



Augmented Reality



Virtual / Digital Reality

Schritt für Schritt Anleitungen

Konkretes Training

Abstraktes Training

Wie Powerpoint direkt vor dem Auge.

Informationen werden in den Arbeitsplatz eingeblendet.

Etwas trainieren, was nicht da ist.

20%–30% schneller

70% besseres Training

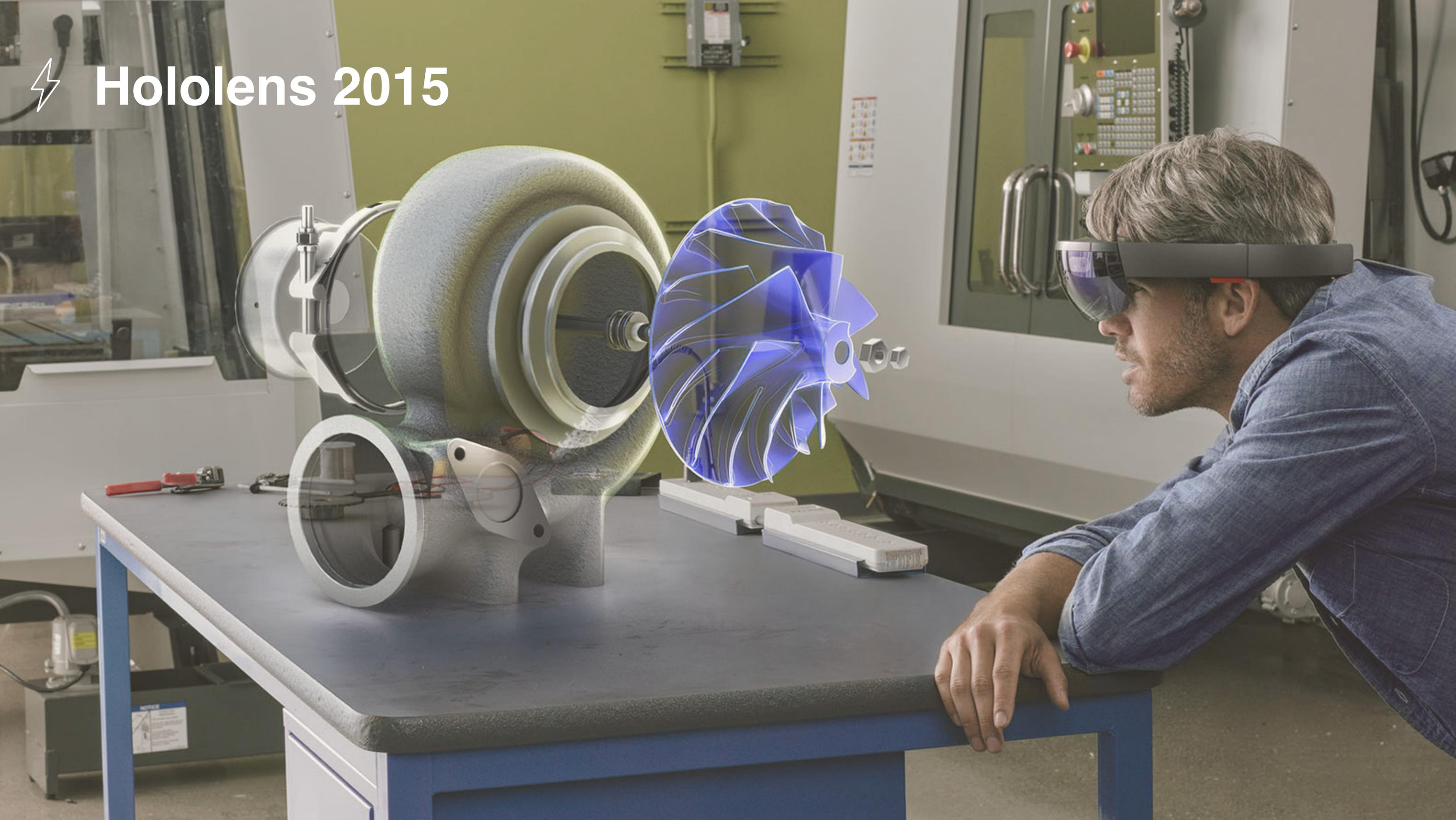
70% besseres Training

Historischer Exkurs



⚡ **Ivan Southerland 1968**
The Ultimate Display

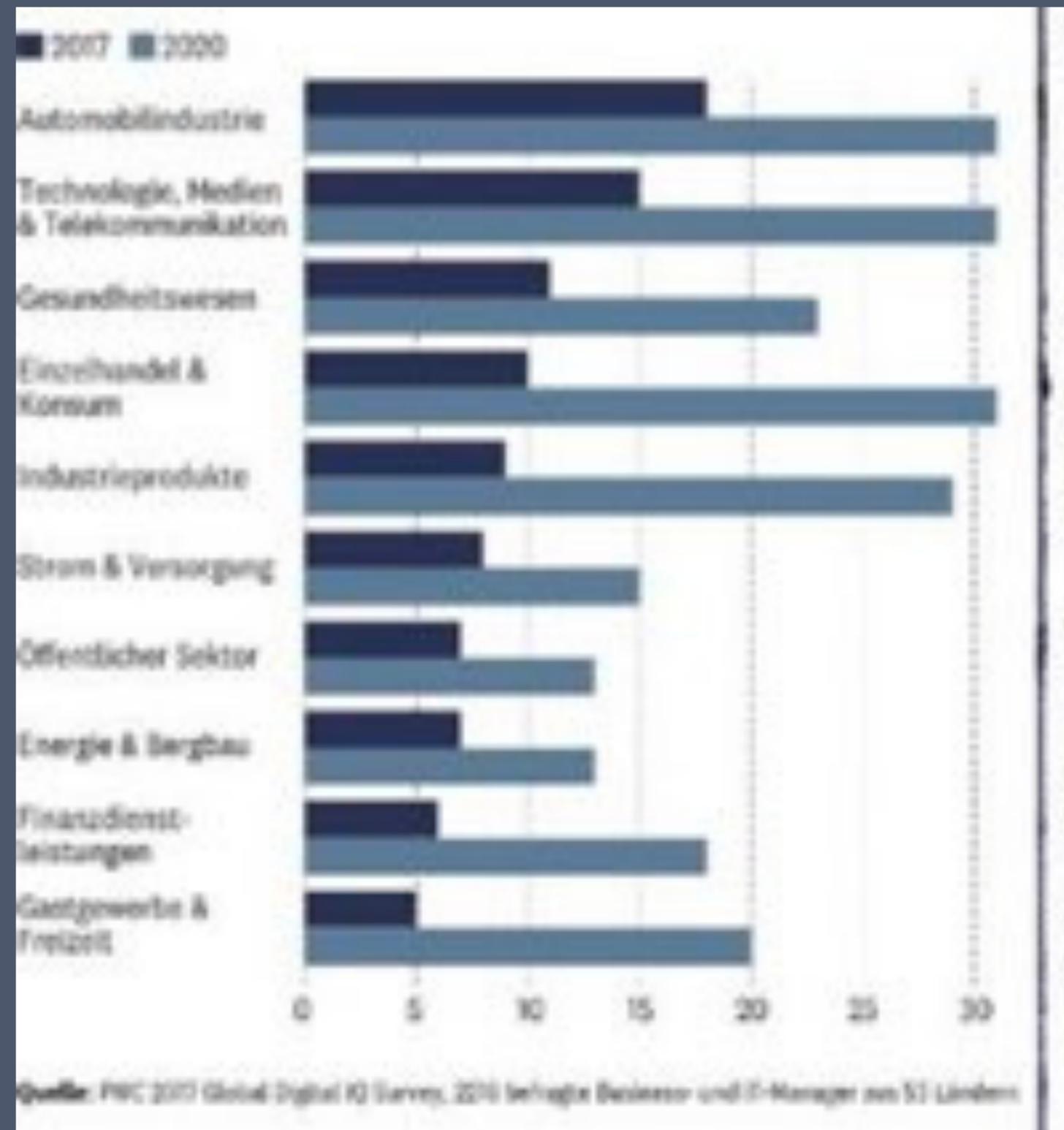
⚡ **Hololens 2015**



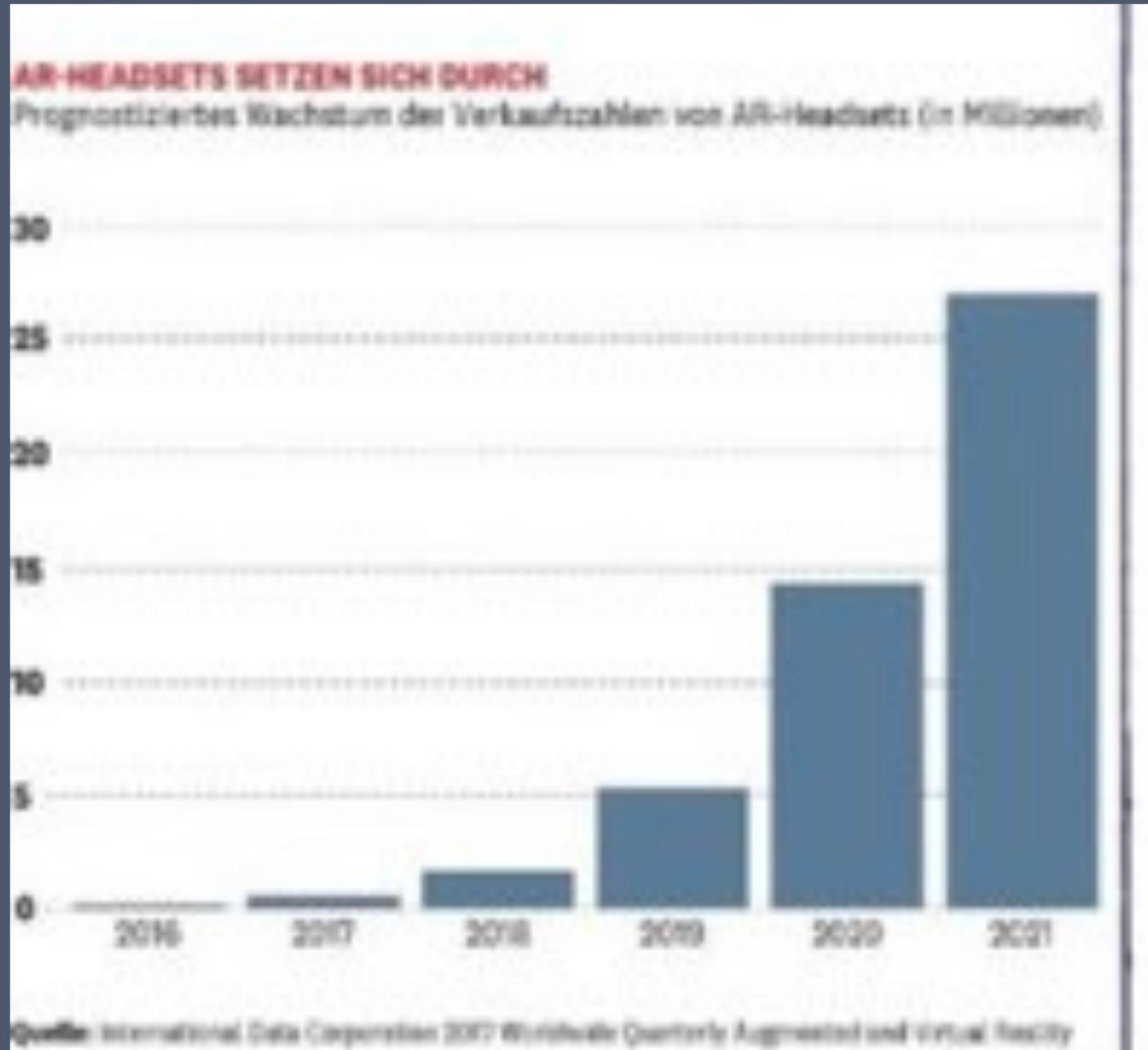


Markt

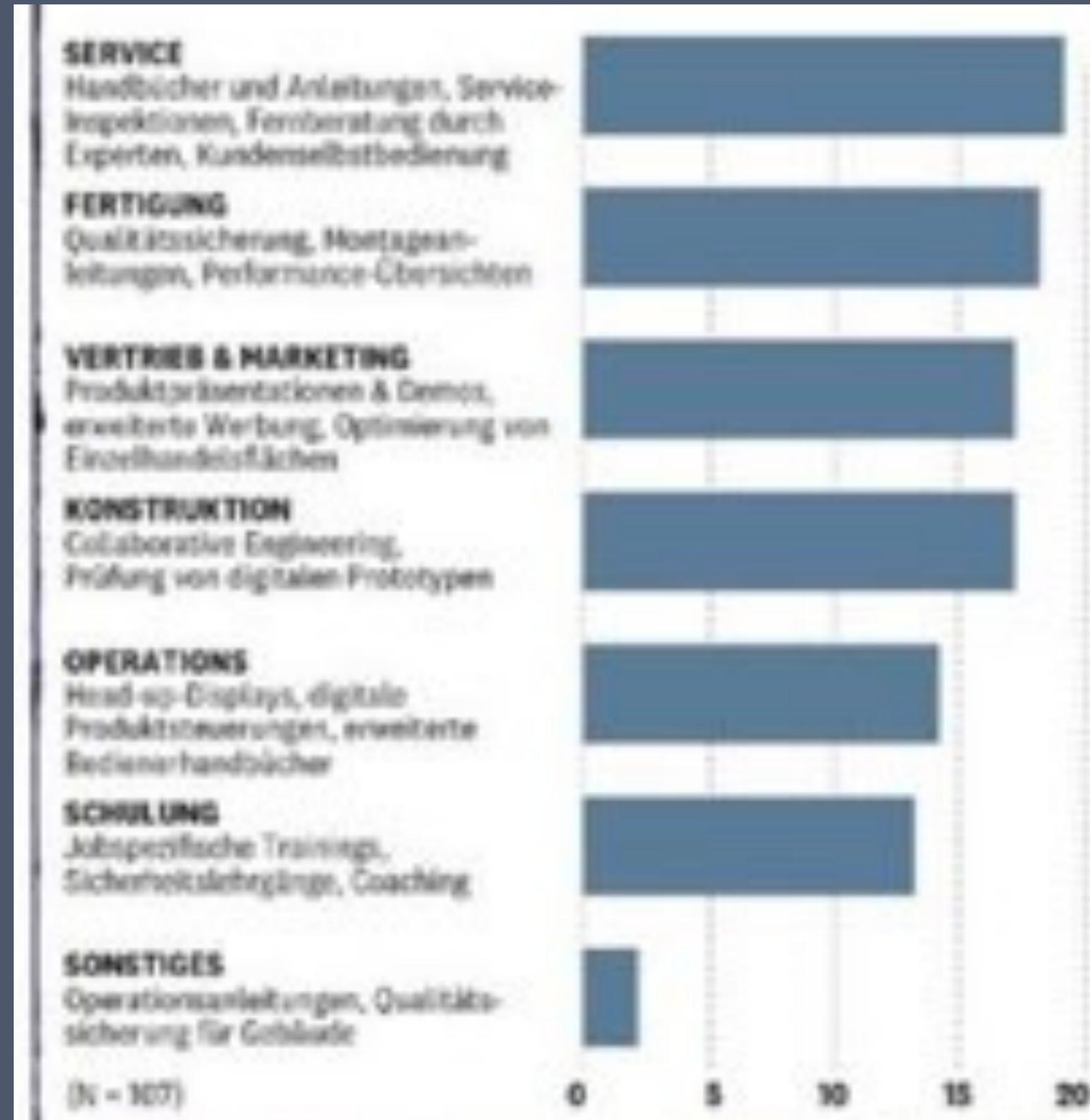
Investitionen in Augmented Reality



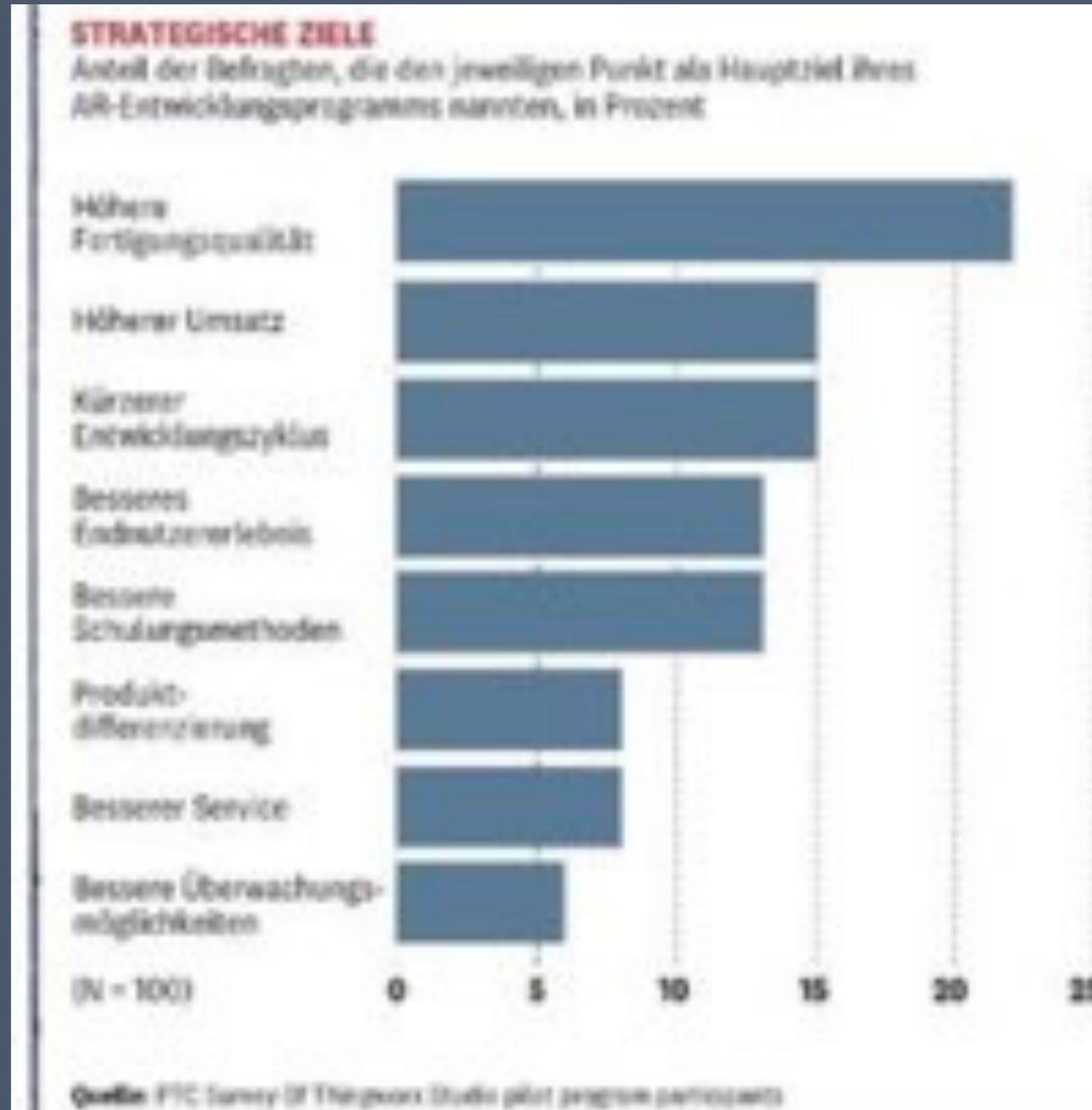
Prognostizierte Verkaufszahlen AR-headsets (mio / Quartal)



Fokus der Lösungsanbieter (in %)



Fokus der Lösungsanbieter (in %)



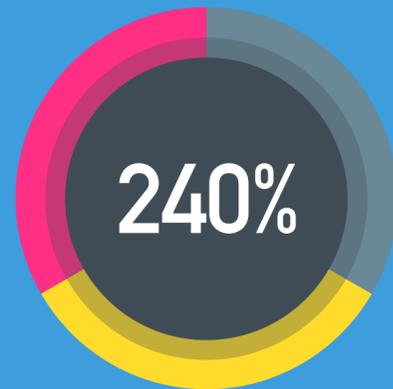
Was passiert, wenn Max krank ist.



≡ Zeit ist Geld

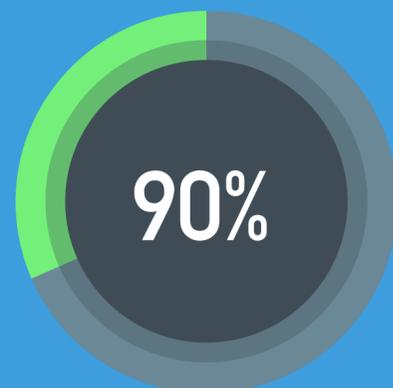


Das ist, wie wenn man 5 Mitarbeiter einstellt und nur 4 kommen
According to a McKinsey report, employees spend 1.8 hours every day—9.3 hours per week, on average—searching and gathering information.



Jährliche Fluktuation

In most countries in the world companies have to deal with an annual worker fluctuation of 240%. That means they need to hire 3 people per workplace per year. All of them need to learn their job.



Produktionsspitzen

In production peaks, companies hire a lot of part time workers. But they do not manage to get them trained on time. This is why companies often only reach 90% of their production goals.

Lösungsentwicklung 2016

**Können Sie uns eine Lösung entwickeln um
Mitarbeiter zu trainieren?**



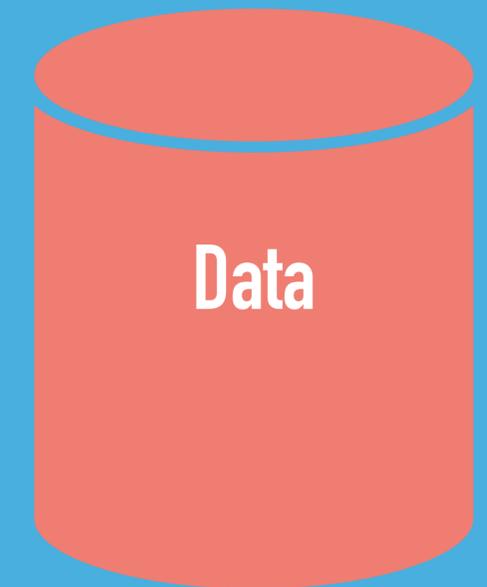
Ich habe gerade einen Motor zusammengebaut. Ich habe mir die Brille aufgesetzt und es dann einfach getan. Ich habe davor noch nie einen Motor zusammengebaut.

Warum mit AR trainieren?

Warum hilft AR ?

- ▶ **Das Internet hat die Art und Weise geändert, wie wir**
 - ▶ Daten sammeln
 - ▶ Daten transferieren
 - ▶ Daten nutzen

- ▶ **Aber der Nutzer muss immer noch die Daten vom 2D Bildschirm in die 3D Welt übertragen.**



Warum hilft AR ?

▶ Kognitive Belastung

- ▶ Lesen von 2D Informationen - Transformation
 - ▶ Buchstaben -> Wörter -> Sätze -> Bedeutung
- ▶ Dies benötigt kognitive Kapazitäten - die nicht für das Training zur Verfügung stehen

▶ Kognitive Distanz

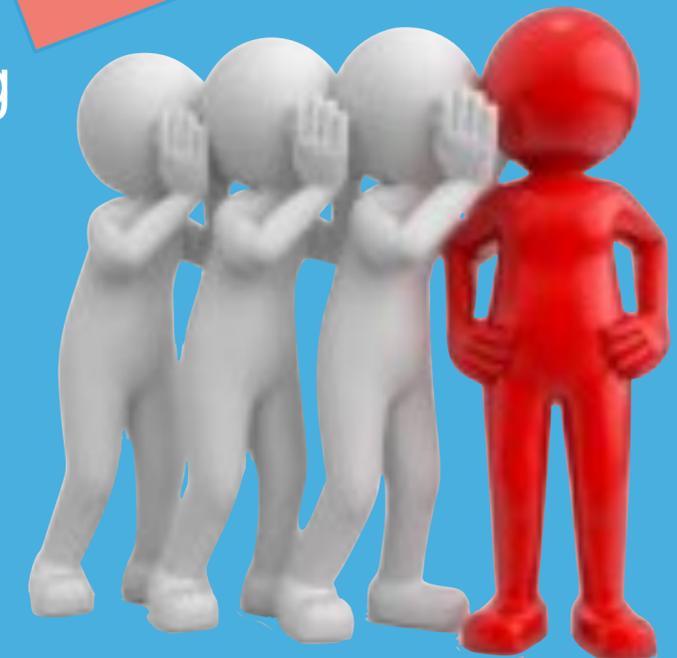
- ▶ Transformation vom Computerbildschirm zum Ort der Handlung
- ▶ Dies benötigt kognitive Kapazitäten - die nicht für das Training zur Verfügung stehen

▶ Stille Post

- ▶ Transformation von Information ist fehleranfällig

visuell

direkt





Normal



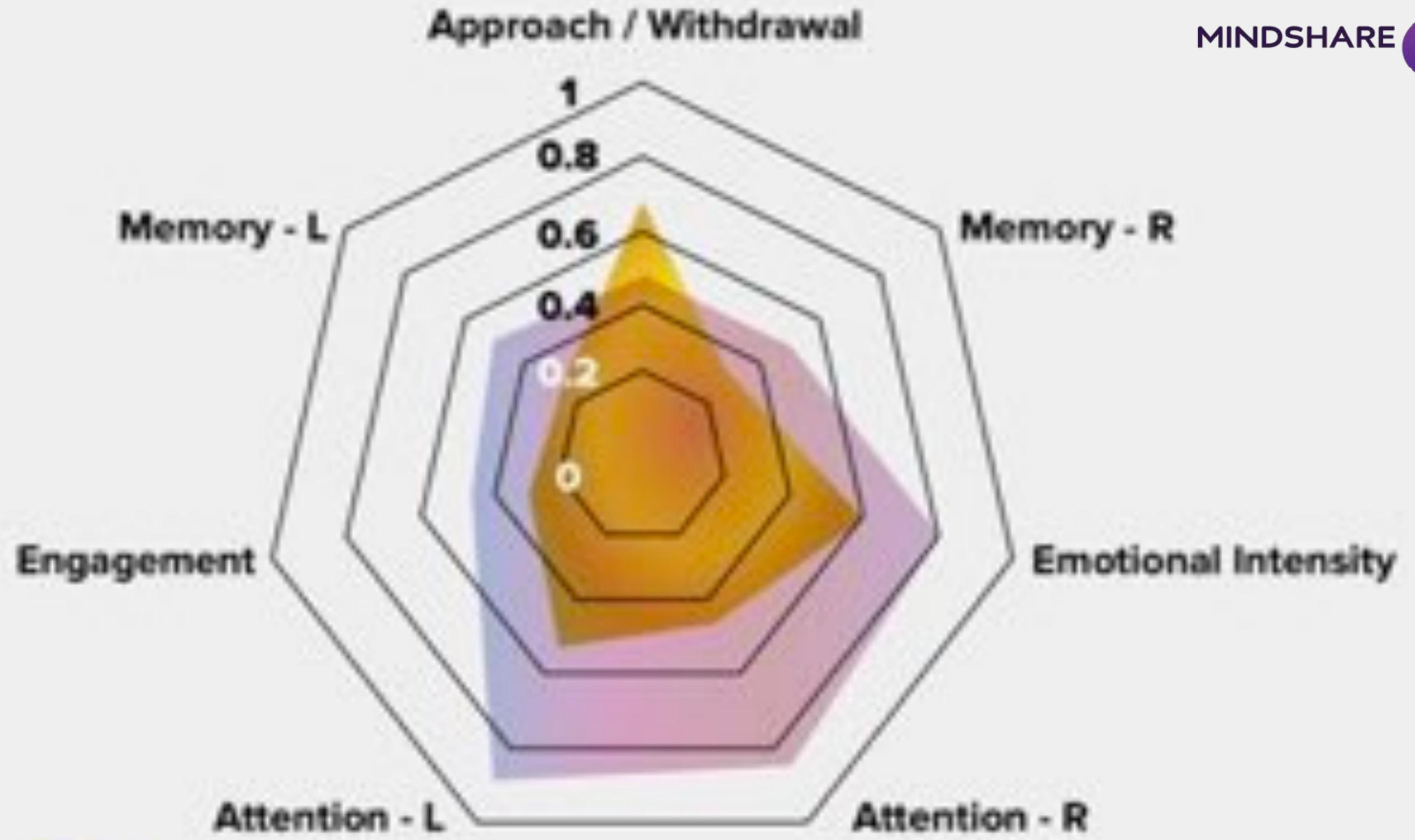
AR

BRAIN ACTIVITY

High



Low



 AR  Non-AR

Warum mit AR trainieren?

Weil man sich 70% mehr merkt.



Workers at BMW being trained with AR did -62,3% assembly mistakes and -83,6% mistakes in sequence compared to conventional paper based training.

Warum mit AR trainieren?

Training mit AR ist 70% besser

Wie viel mehr kann man Trainieren?

Peter

Susi

Adrian

Frank

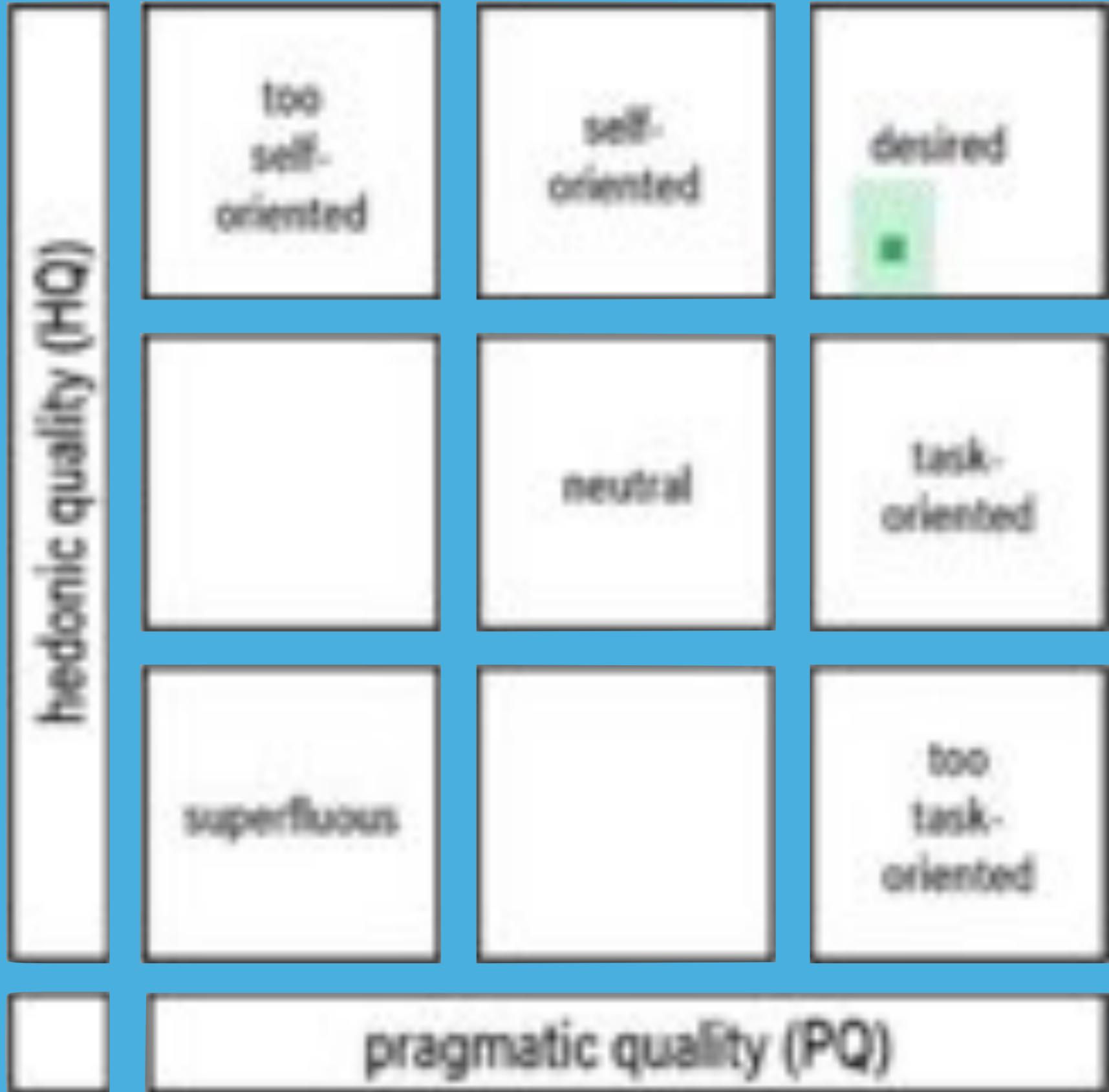
Andrea



Wie viel mehr kann man trainieren?

**Ein Trainer kann 5x Mitarbeiter
gleichzeitig trainieren**

Nutzerakzeptanz



Nutzerakzeptanz

**Produktionsmitarbeiter wollen mit AR
trainieren**

3D Modell Aufbereitung

Komplexe und teure 3D/CAD Pipeline? Brauchen wir überhaupt 3D Modelle?

3D Modell zur Anzeige von Montage Informationen



- ▶ “Ich sehe ja gar nichts, könnt Ihr das Modell ausblenden.”
- ▶ “Okay, aber wie verbaue ich das jetzt.”
- ▶ “Und was muss ich beachten.”

Video and Text are more important than animated 3D Models

Type	Worker (clicks)	
Video	37 %	73%
Text	22 %	
Position Arrows (Tunnel)	14 %	
Audio	6 %	
3D Overlay	14 %	21 %
3D Animation	7 %	

**Videos und Pfeile sind besser als
3D Modelle**

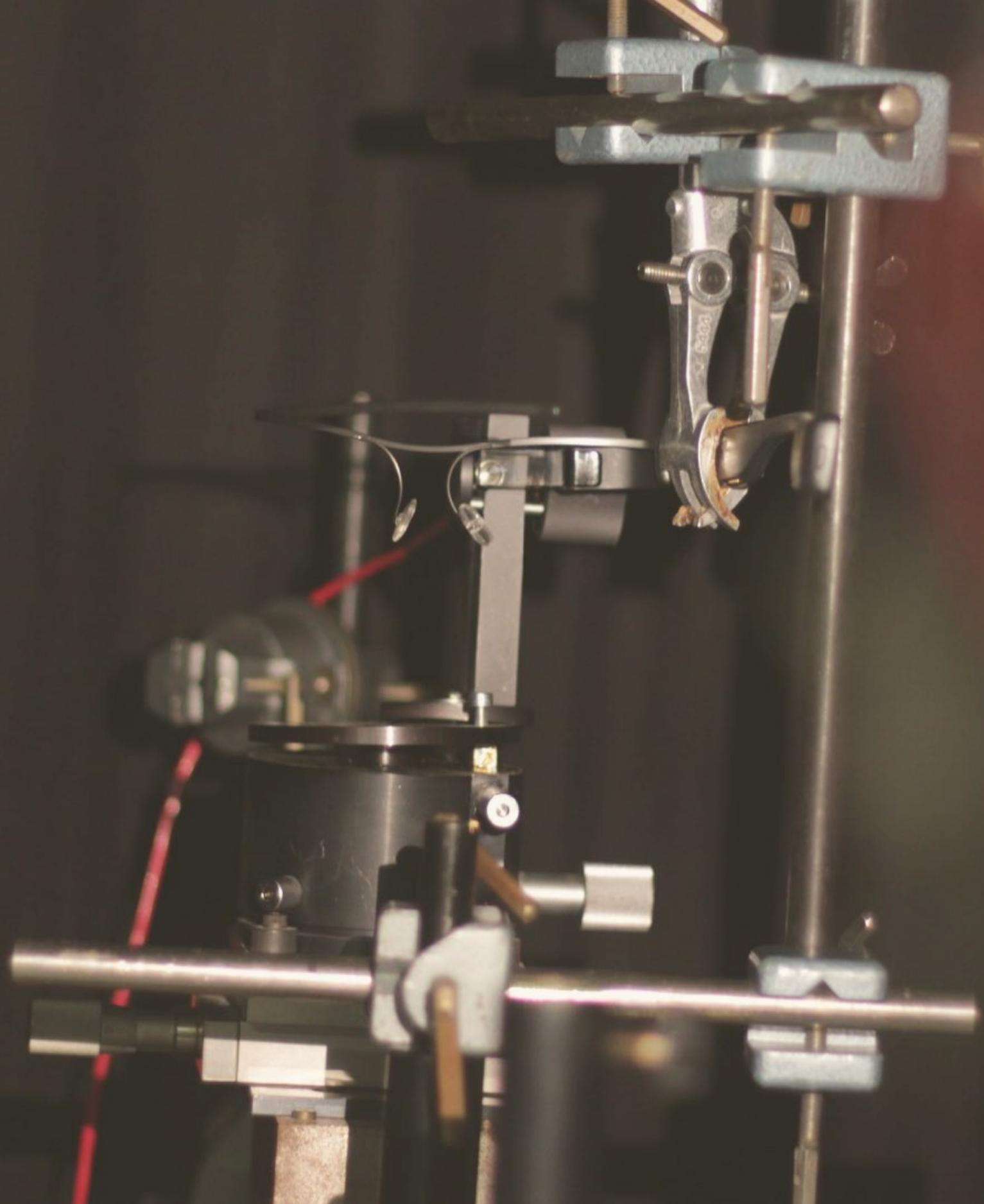
Technische Herausforderungen

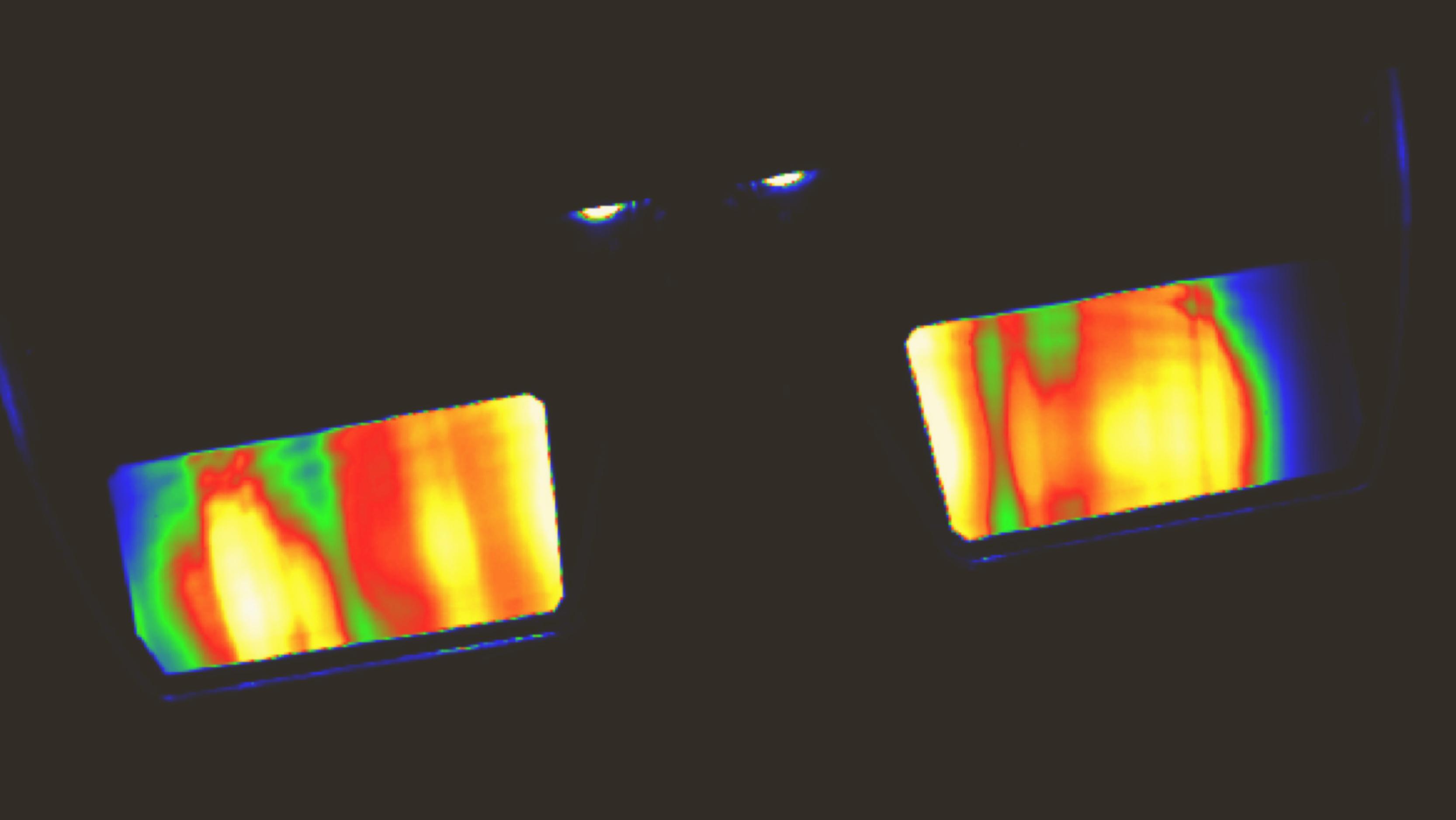
Geräte und Ergonomie

Wir haben in den Letzten 2 Jahren

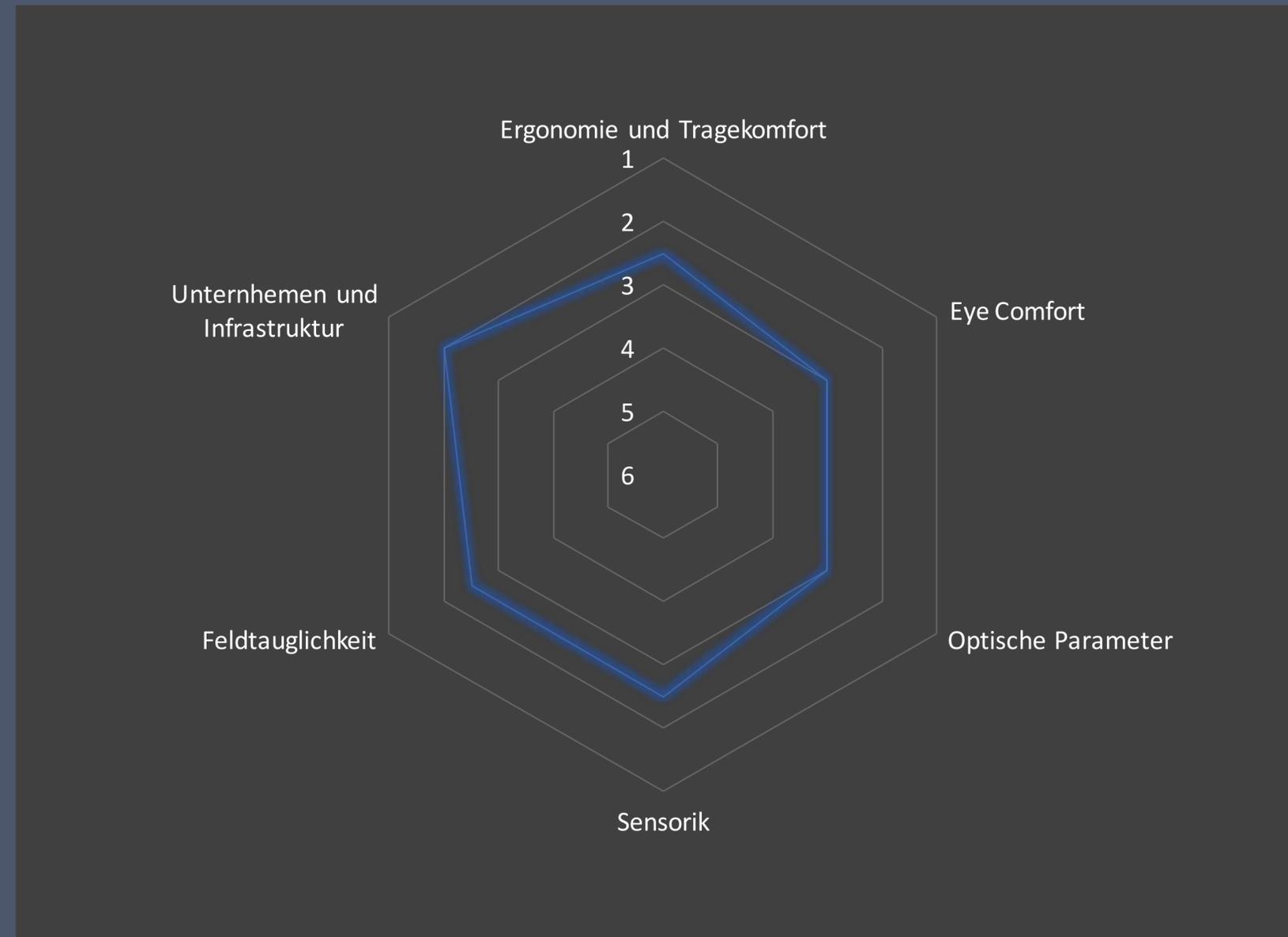
209 AR/VR Brillen evaluiert.



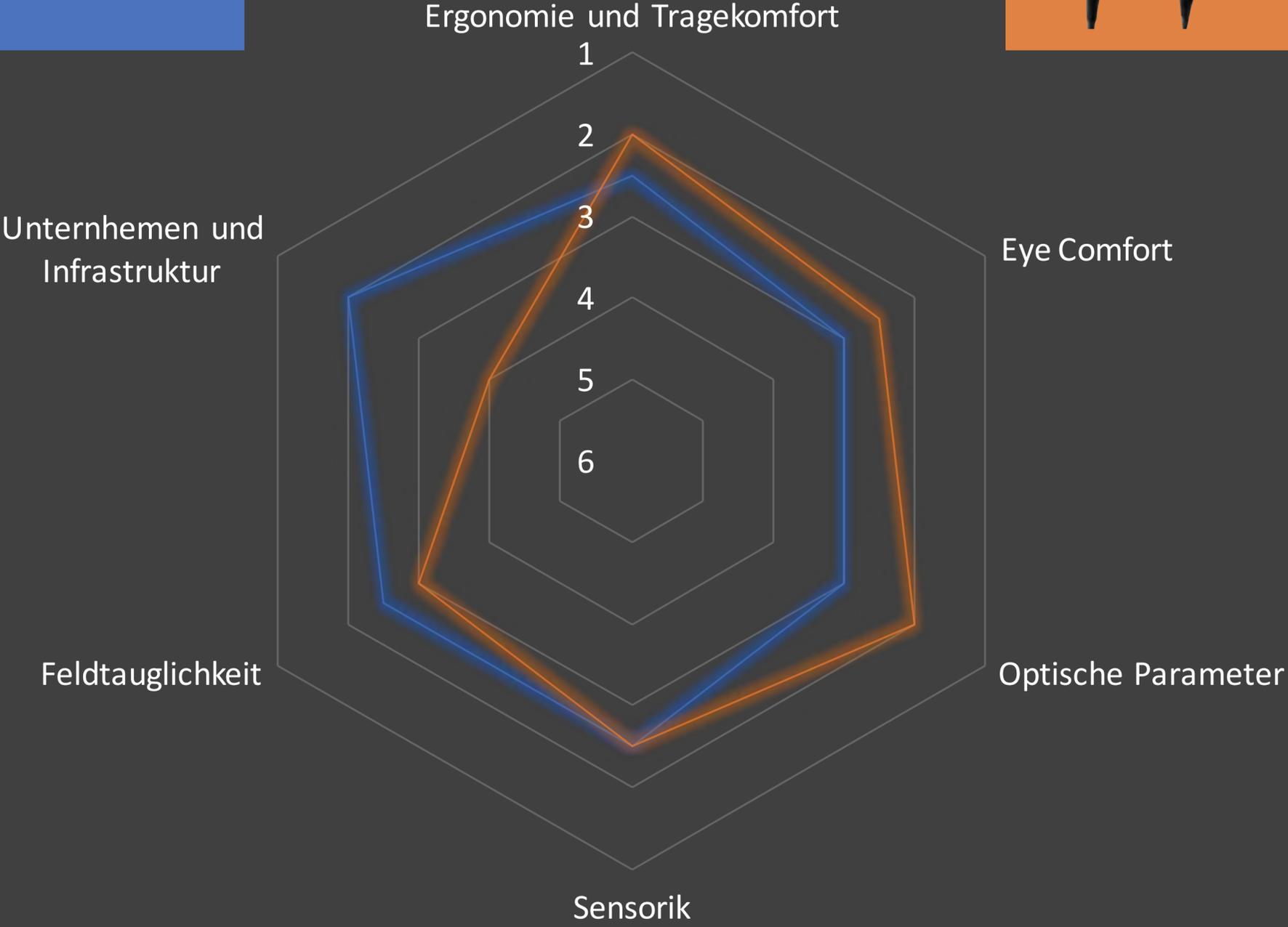
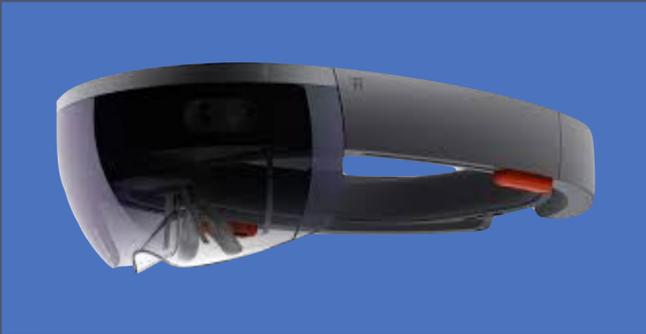




6 Evaluationsbereiche



- ▶ Je 5-10 Kriterien
- ▶ Schulnoten von 1-6



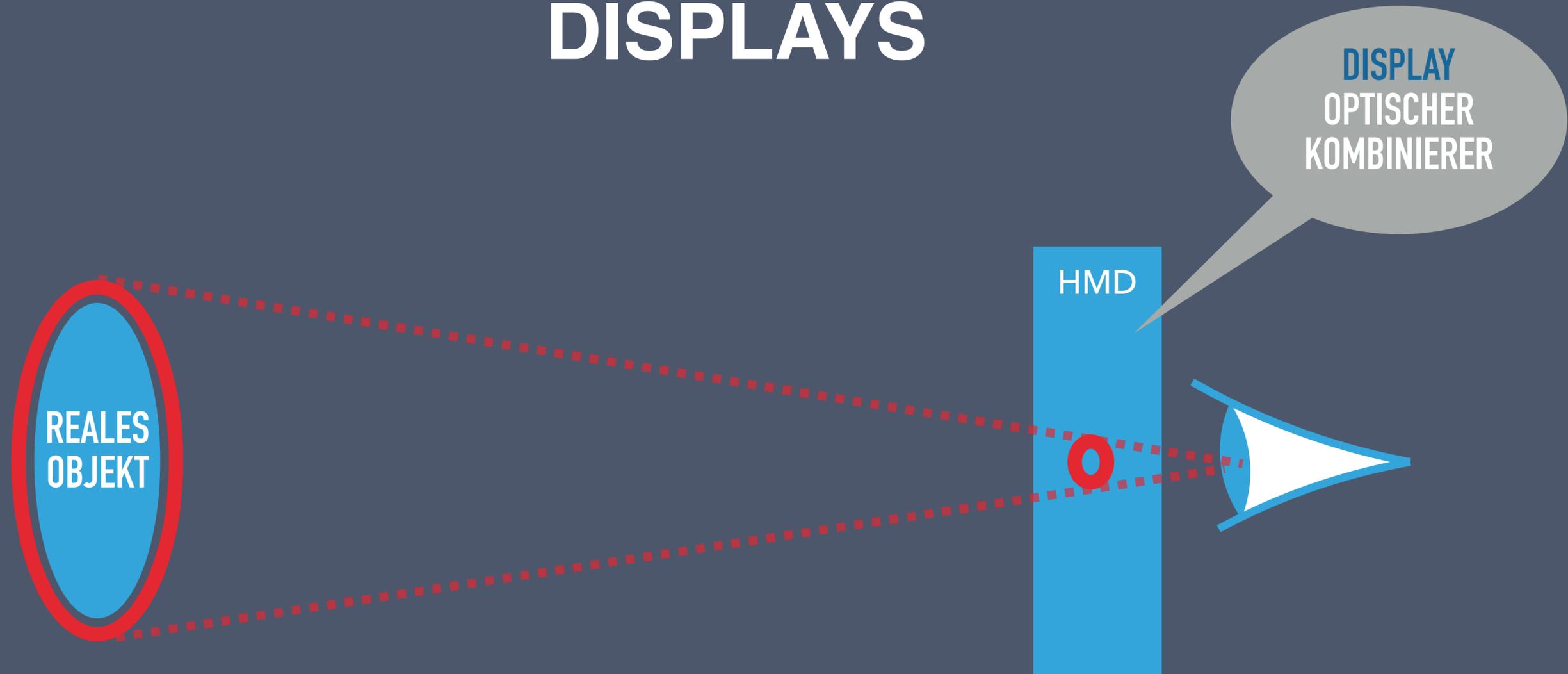
Maximale Nutzungsdauer

2018: 1-1.5 Stunden

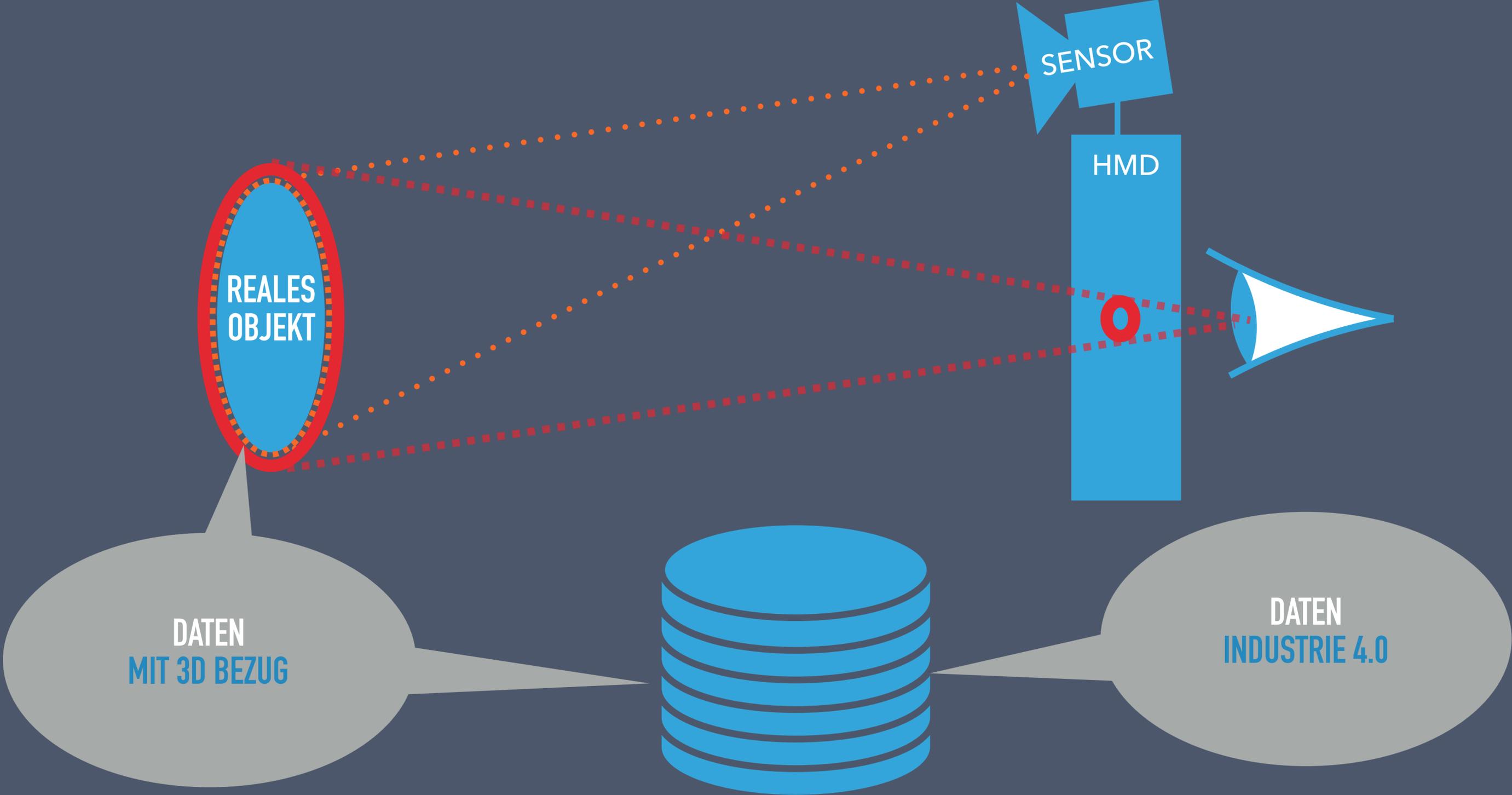
2019: 2-3 Stunden

Aufbau AR/VR System

HERAUSFORDERUNGEN AR HEAD-MOUNTED DISPLAYS

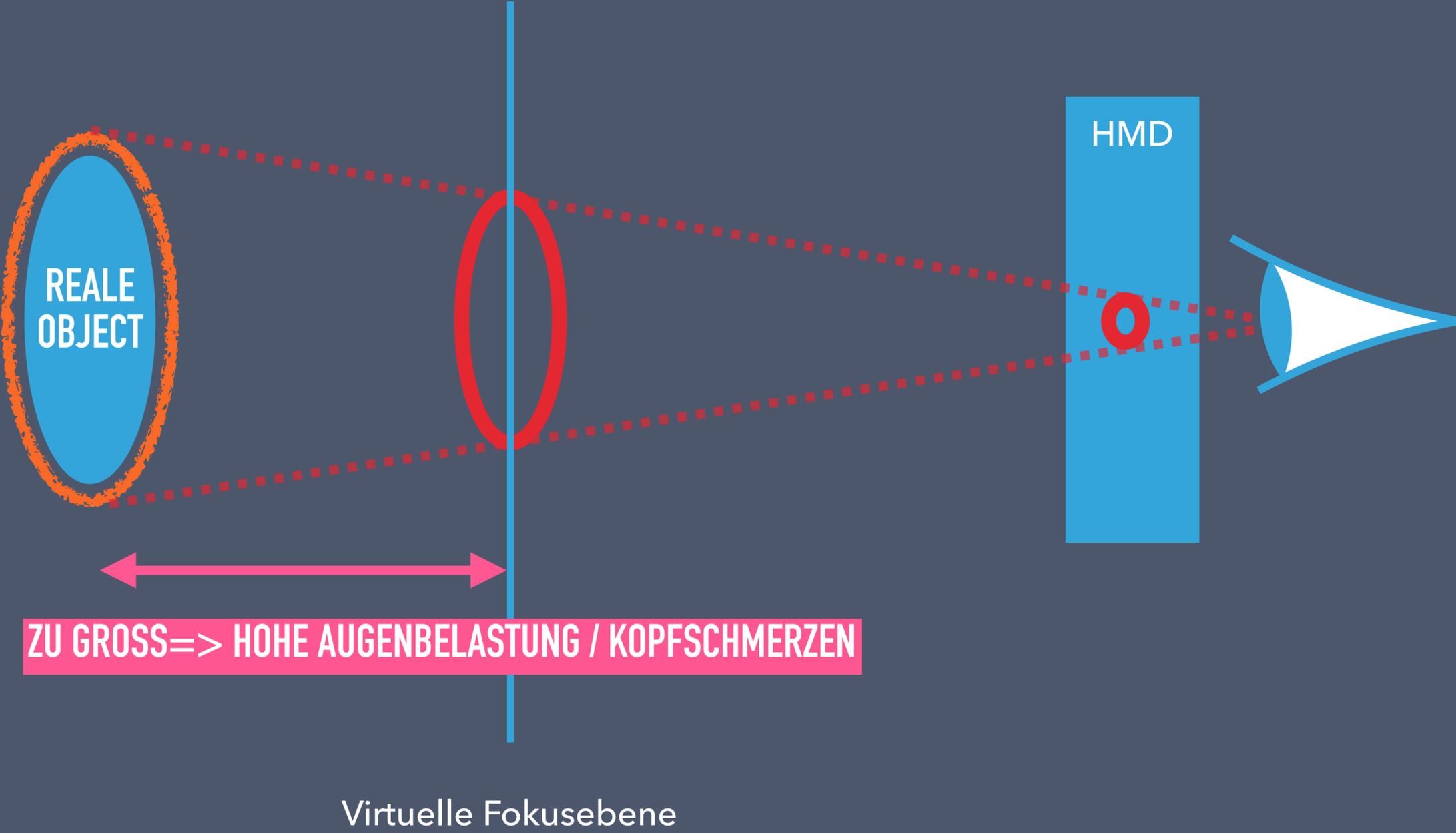


HERAUSFORDERUNGEN AR HEAD-MOUNTED DISPLAYS



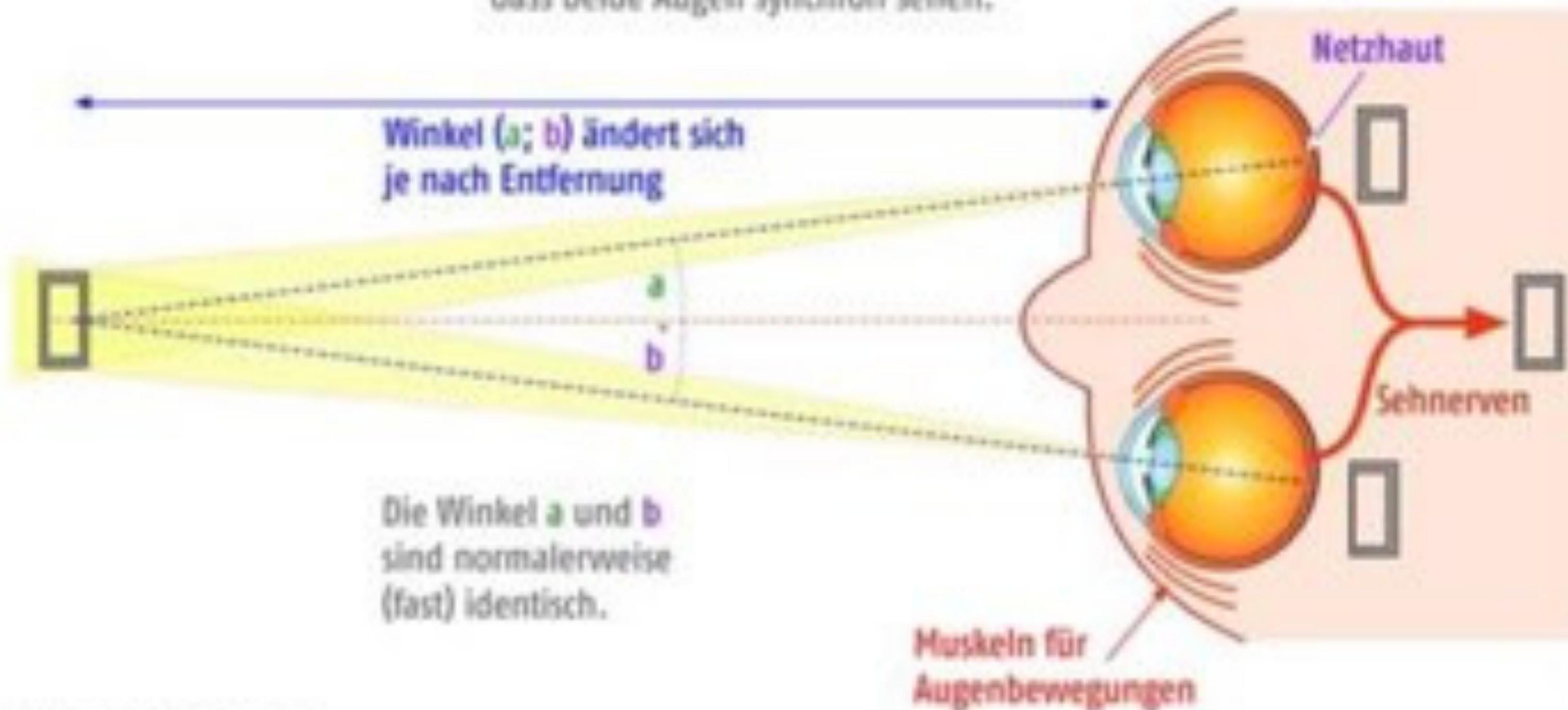
Exkurs Ergonomie Auge

HERAUSFORDERUNGEN AR HEAD-MOUNTED DISPLAYS

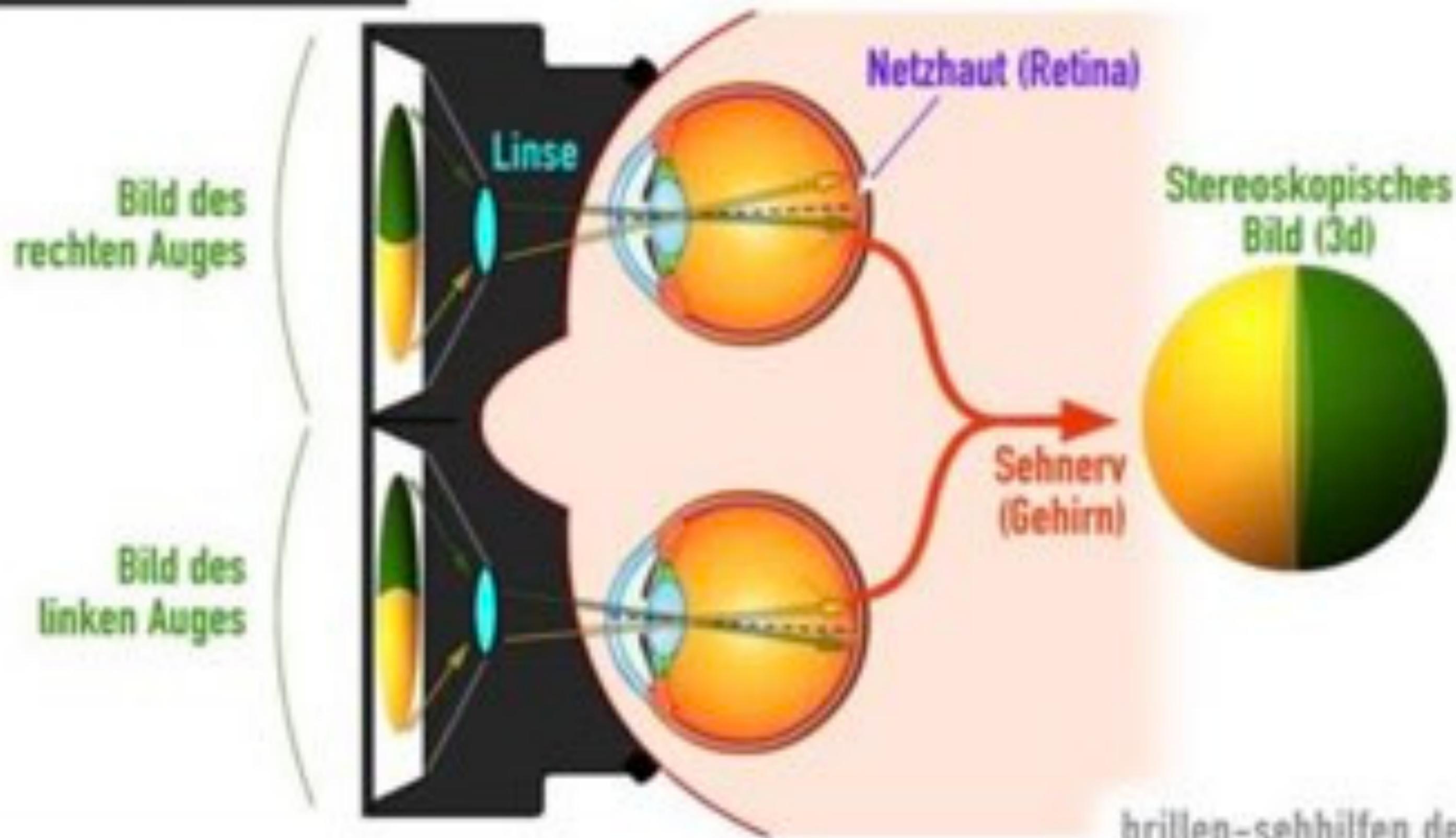


Stereoskopisches Sehen

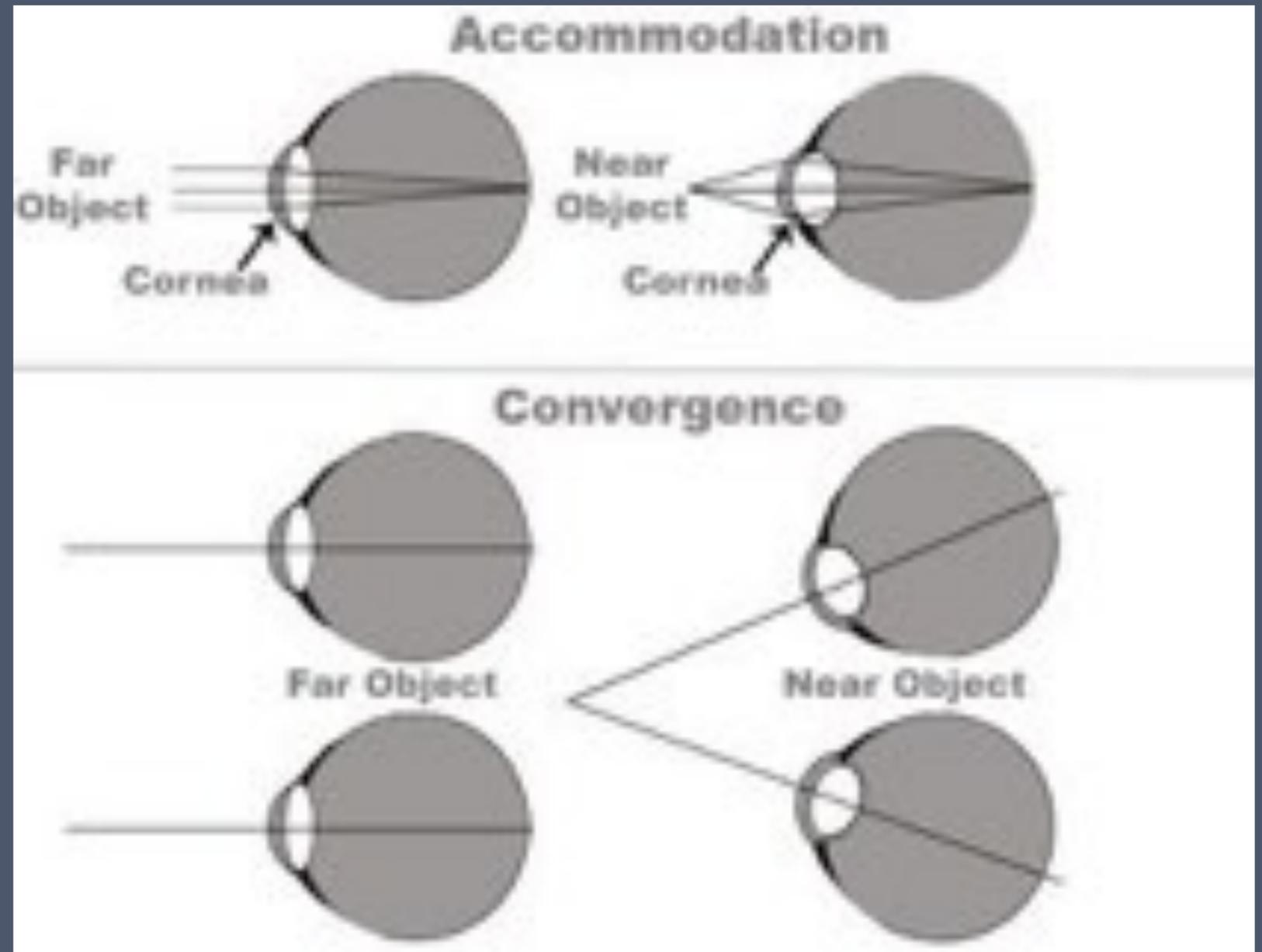
Das stereoskopische Sehen basiert darauf, dass beide Augen synchron sehen.



Funktionsweise VR-Brille



Verschiedene Tiefeninformationen

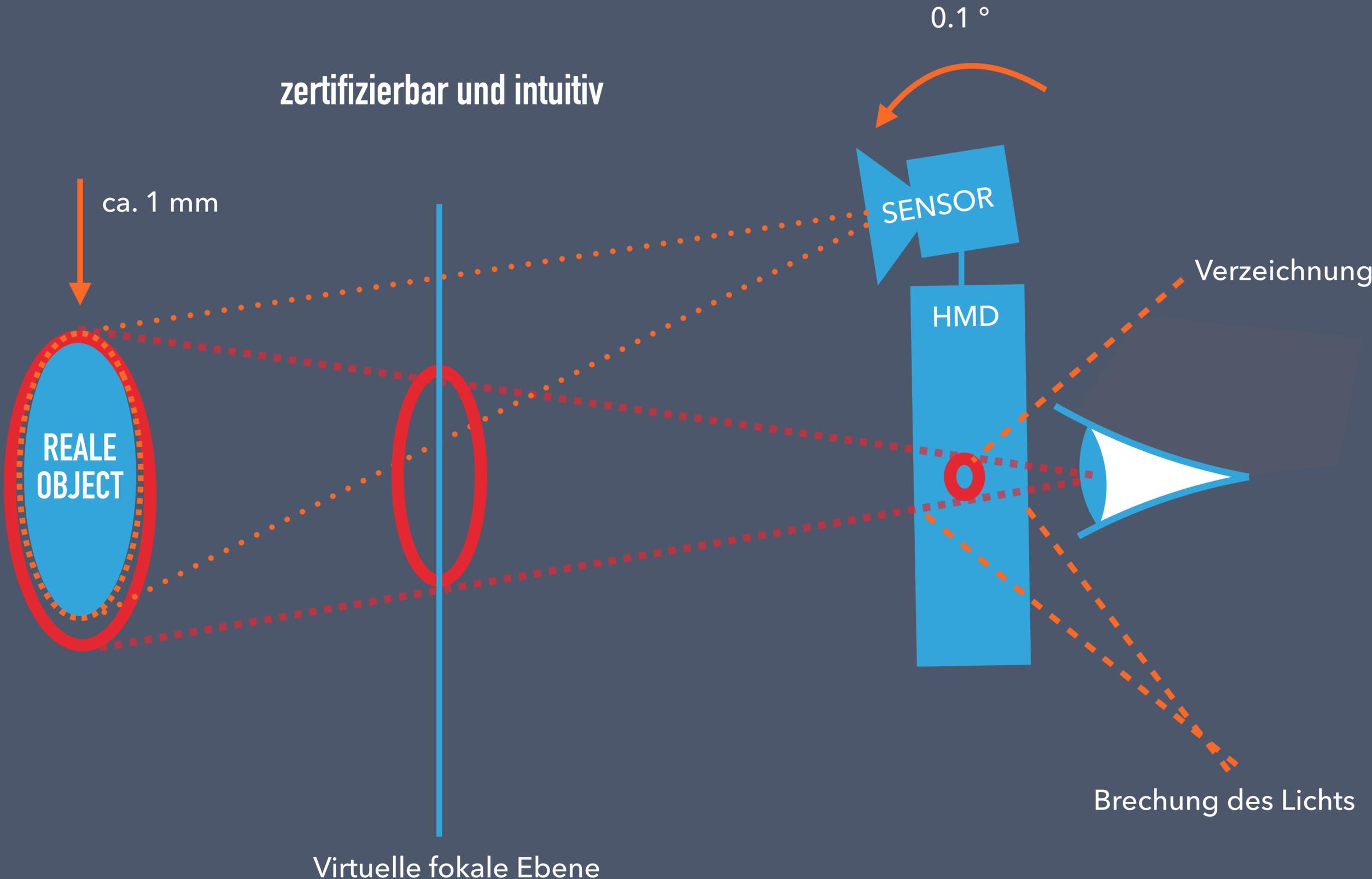


IPD IS INDIVIDUAL => UNTERSCHIEDLICHE TIEFENWAHRNEHMUNG

IPD IS INDIVIDUAL => IF YOU DO ADJUST IT, YOU CAN WEAR THE HMD FOR MORE THAN 30 MINUTES

Genauigkeit

zertifizierbar und intuitiv



Maximale Genauigkeit

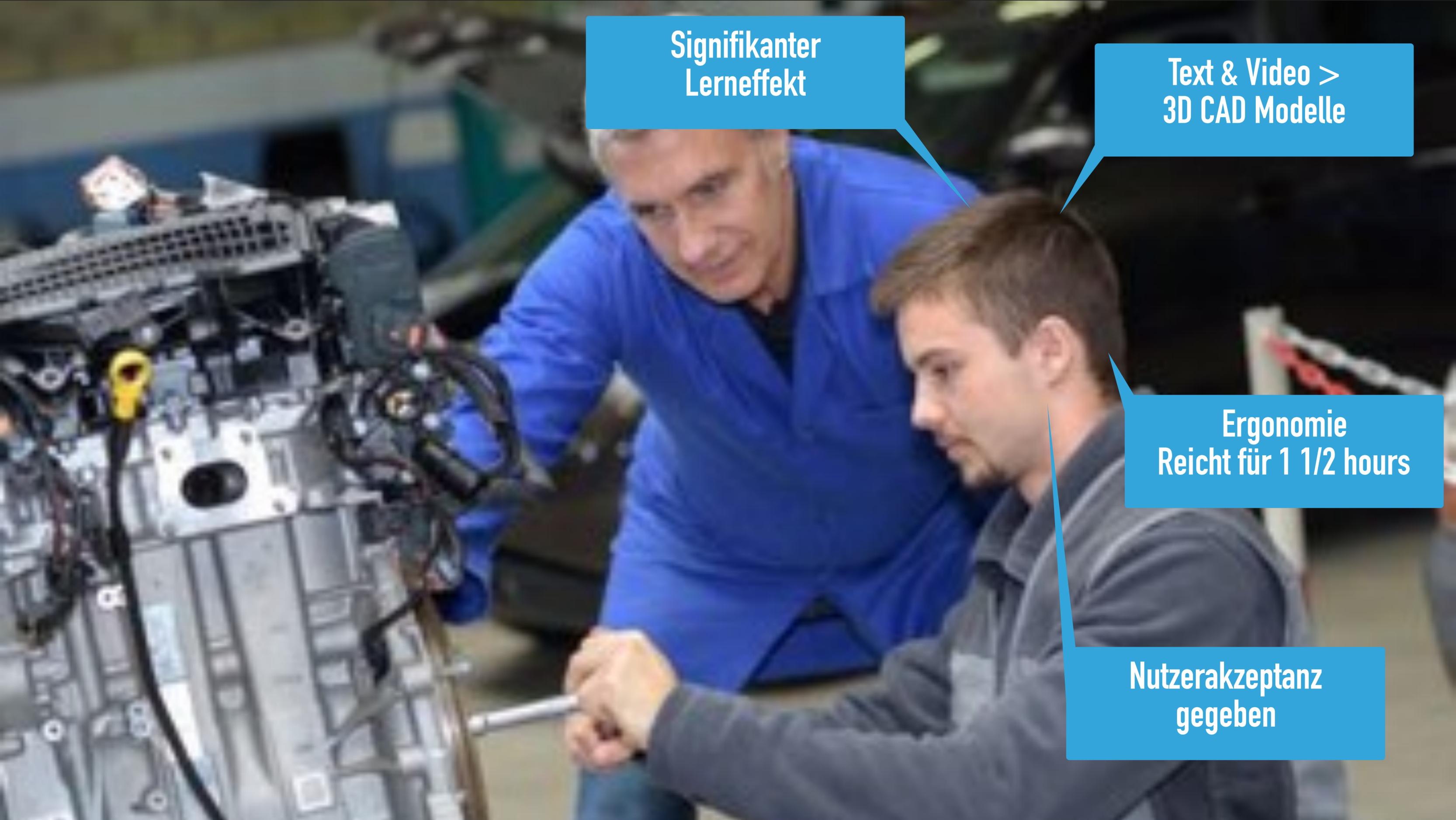
2019: 1cm

2020: 0,9 cm

Schlussfolgerung AR ist ein Kommunikationsmittel
und kein Messequipment.

Status Quo

Zusammenfassung AR-basiertes Training

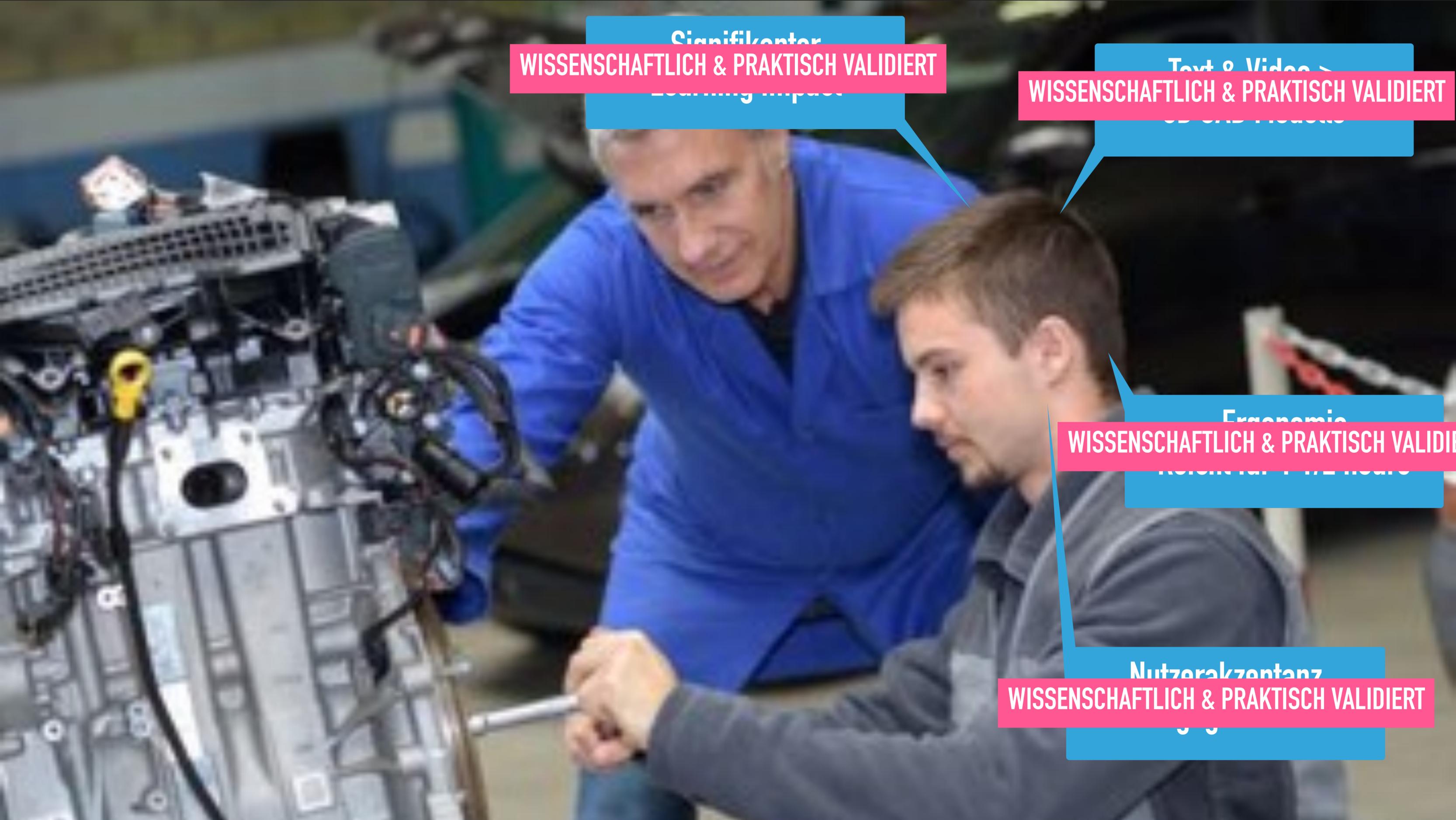
A photograph of two men in a workshop. One man, wearing a blue shirt, is leaning over and looking at a large, complex engine component. The other man, wearing a grey shirt, is using a tool to work on the engine. The background is a blurred workshop environment.

**Signifikanter
Lerneffekt**

**Text & Video >
3D CAD Modelle**

**Ergonomie
Reicht für 1 1/2 hours**

**Nutzerakzeptanz
gegeben**



Signifikanter

WISSENSCHAFTLICH & PRAKTISCH VALIDIERT

Learning Impact

Text & Video

WISSENSCHAFTLICH & PRAKTISCH VALIDIERT

CD-ROM Produkte

Ergonomie

WISSENSCHAFTLICH & PRAKTISCH VALIDIERT

Methoden & Verfahren

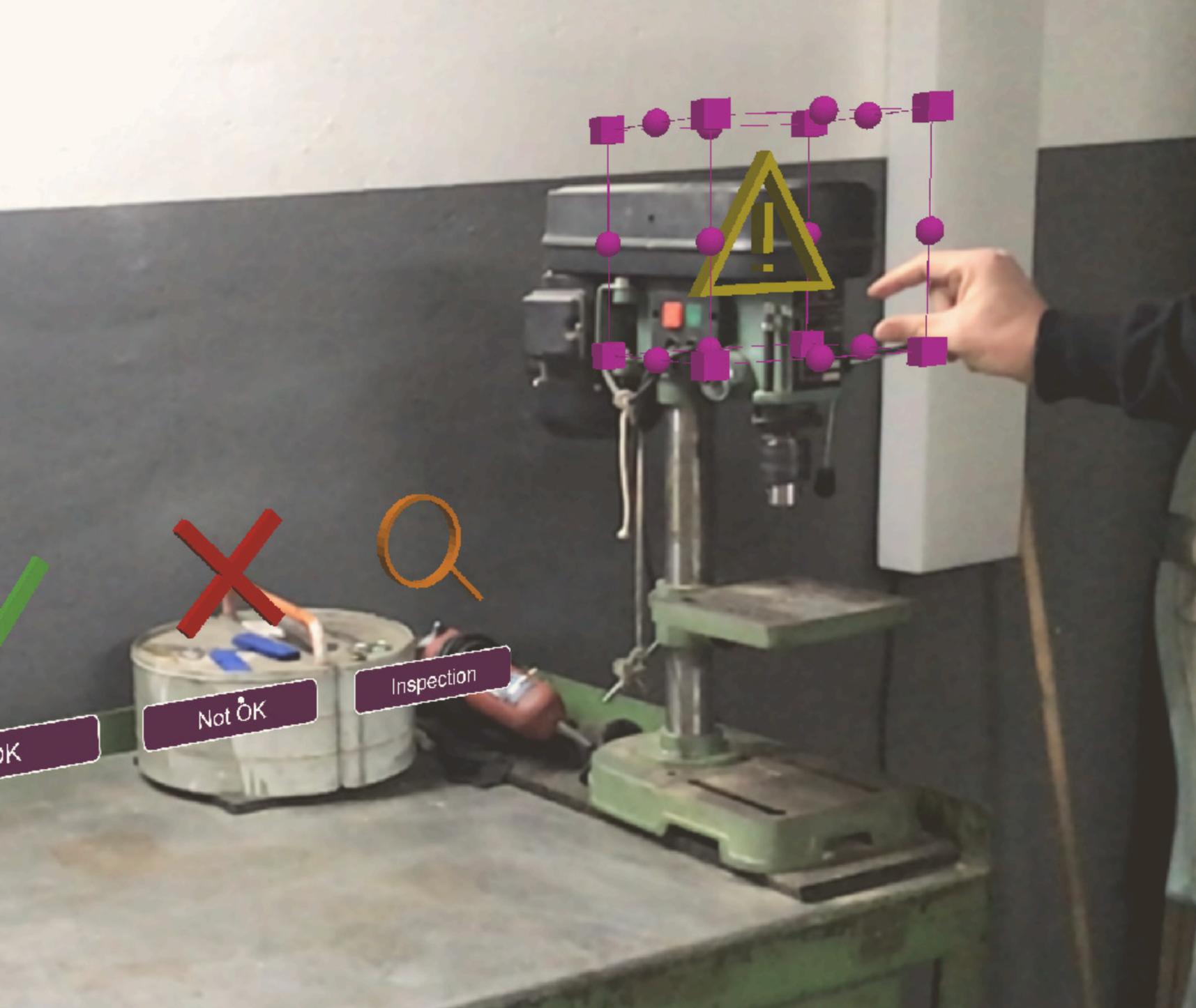
Nutzerakzentanz

WISSENSCHAFTLICH & PRAKTISCH VALIDIERT

3/3

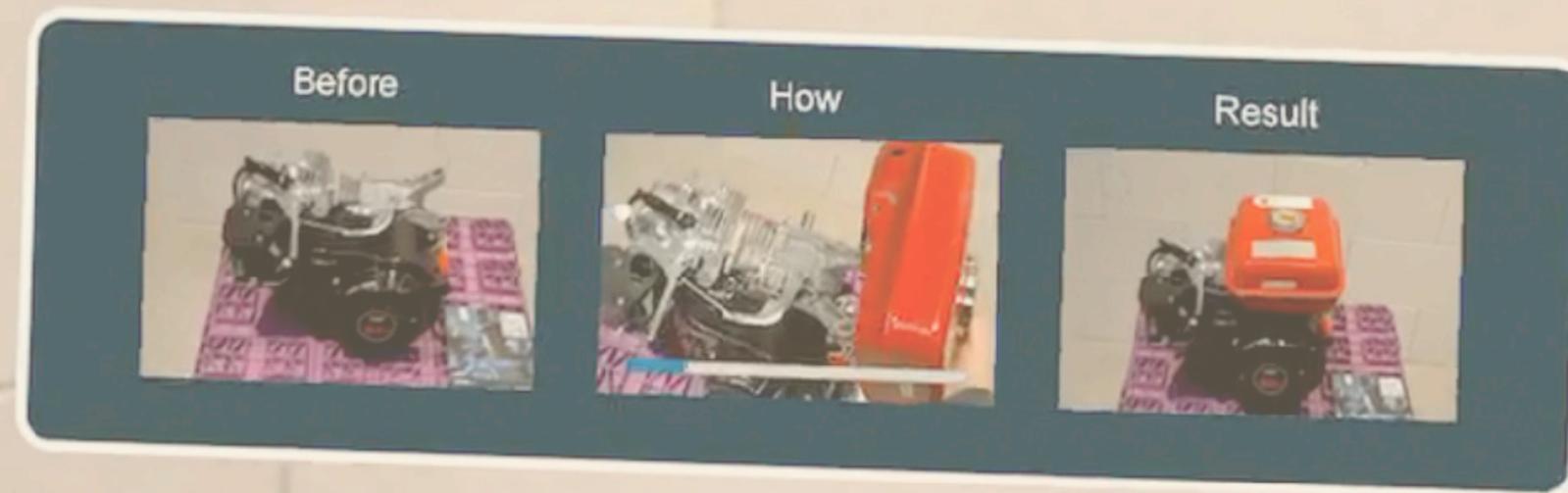
Problem von Augmented Reality

Aufwändige Erstellung der Inhalte



Der Trainer kann das Training direkt am Arbeitsplatz erstellen.

⚡
**Unsere Giri gibt dem
Mitarbeiter Superkräfte**



⚡
Der Mitarbeiter kann sich selbst qualifizieren.

Was heißt das im Gesamtbild?



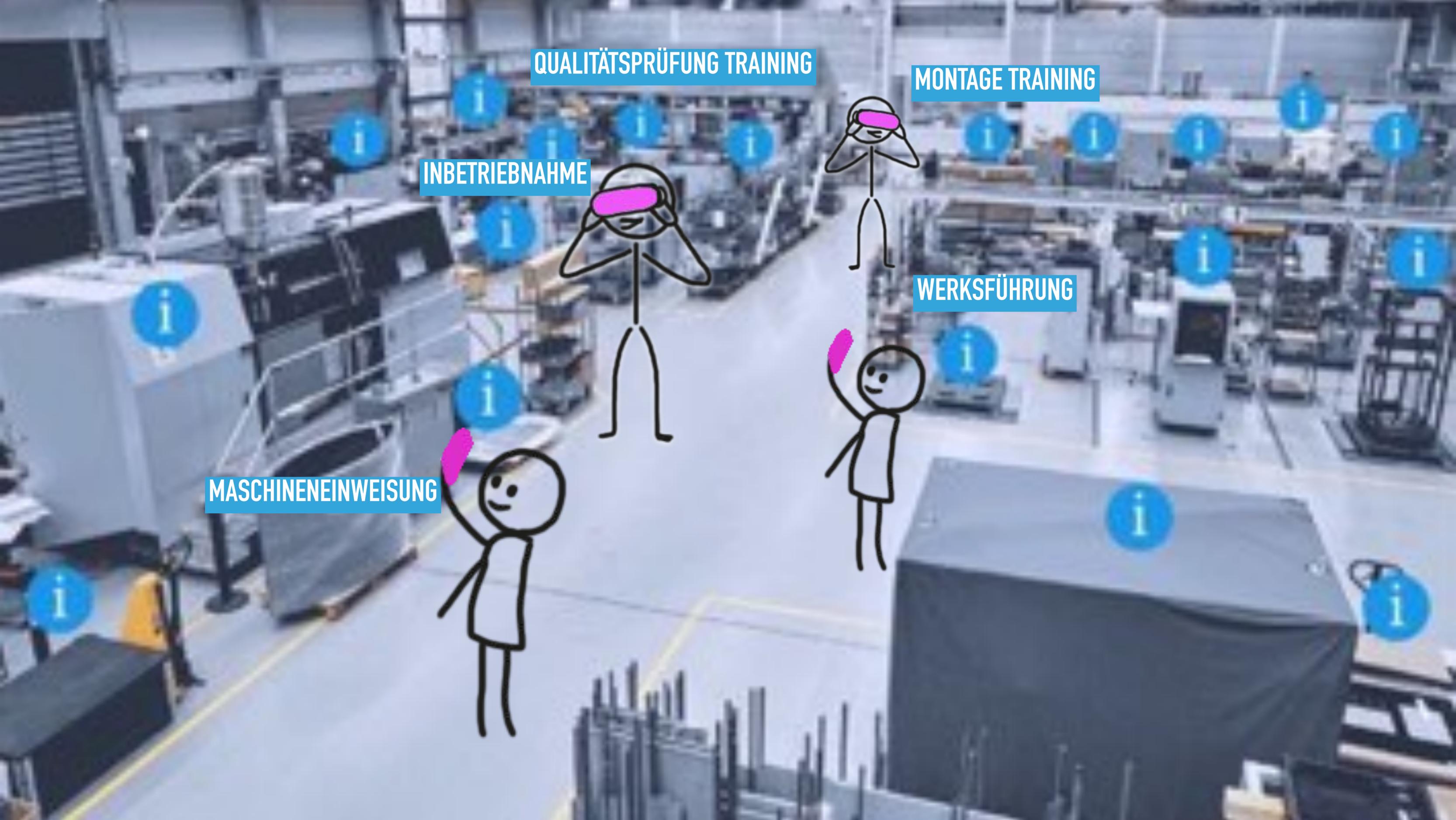
QUALITÄTSPRÜFUNG TRAINING

MONTAGE TRAINING

INBETRIEBNAHME

WERKSFÜHRUNG

MASCHINENEINWEISUNG



Das wissen Deiner Firma ist überall

Assembly

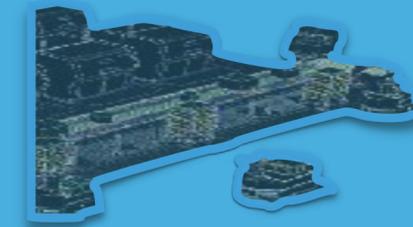
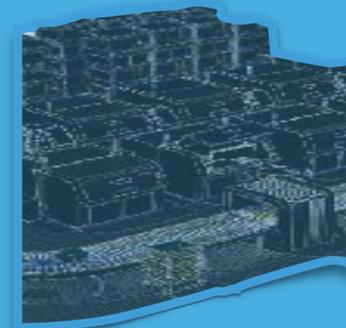
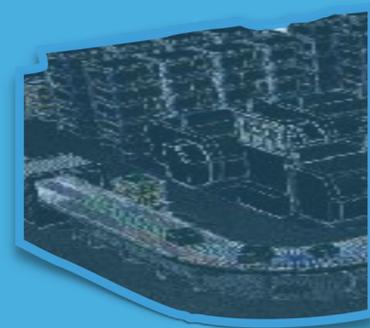
Maintenance

Security

Manuals

SAP

SAP



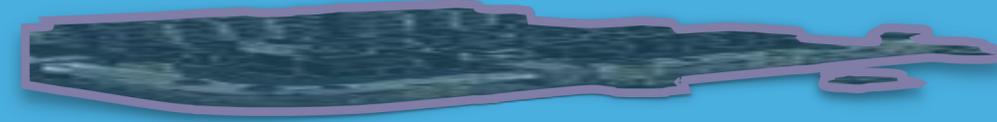
Wir strukturieren das Wissen

Worker Information

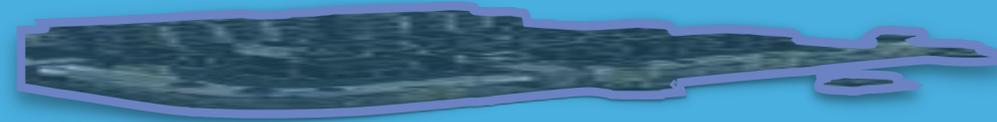
Security



Manuals



Assembly Processes



Maintenance



Basic Layer

Digital world



Physical world



Live Aufnahme

&

Verwendung von Vorlagen
(Standardprozesse)

Wiedergabe der Inhalte je nach
Endgerät
Augmented Reality oder auch
"nur" strukturierte Videos

Wissensrekorder /Workflow
(Max)

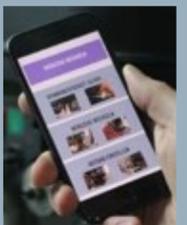
Freigabe / technisch &
organisatorisch
(Admin)

PRIVATE
AR-CLOUD
(DATEN BANK)

Wissensabruf / Training
(alle Kollegen von Max)



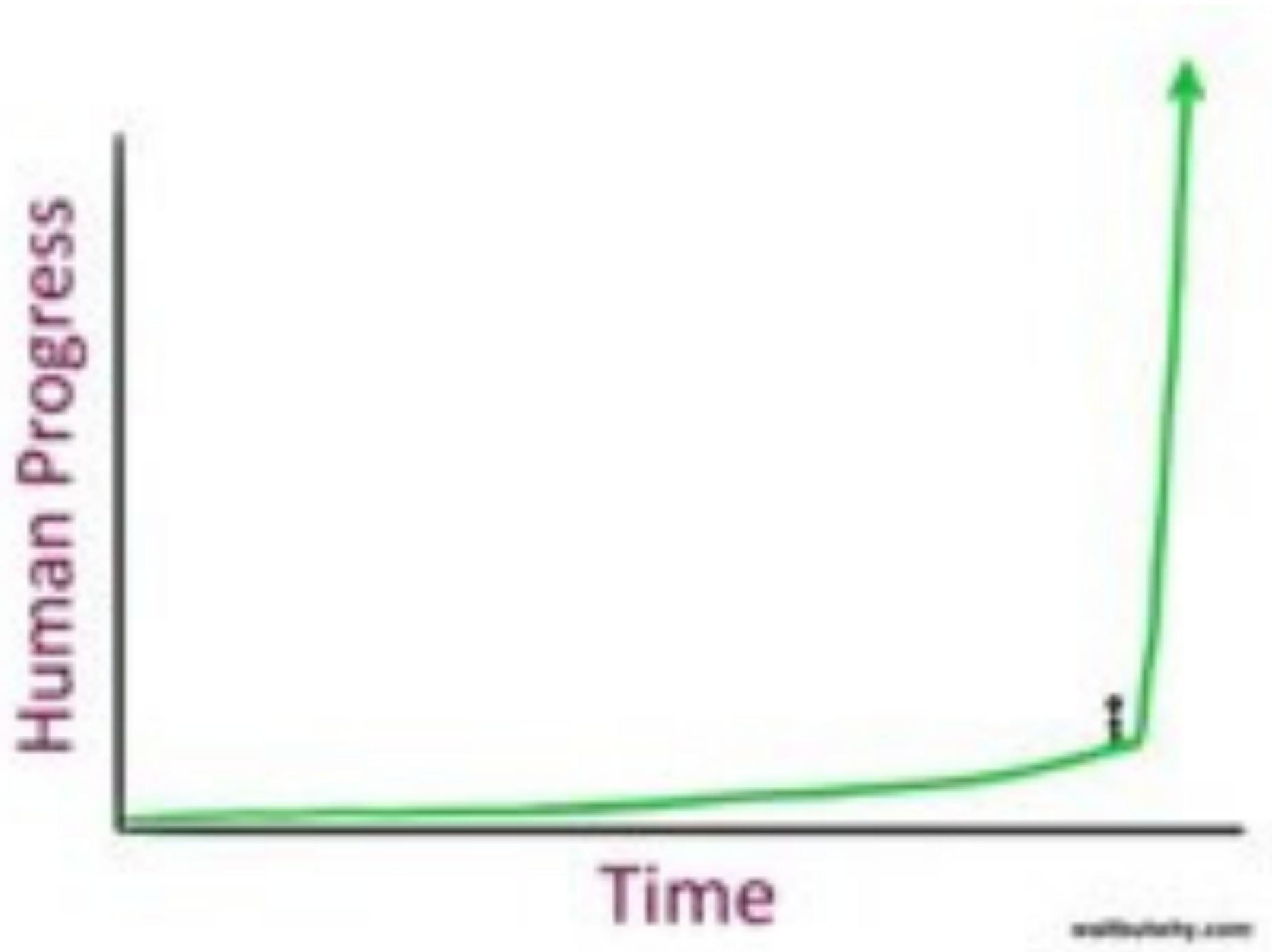
Strukturierte Videos /
Augmented Reality



Bedarfsgeräthete Wahl

Imagine your workers could stick their knowledge to your workplace.

Warum müssen wir uns jetzt um Digitalisierung kümmern



● = Sum of the developments in the 20th century

● Speed of 2000: only 20 years

● 2000 - 2014

● 2015 - 2021

● x 1000 : 21. JH

Evaluation eigener Business Cases

**?? % OF ALL NEW
PRODUCTS FLOP!**

Simon Kutcher & Partners, 2014

?? % OF ALL NEW
PRODUCTS FLOP!

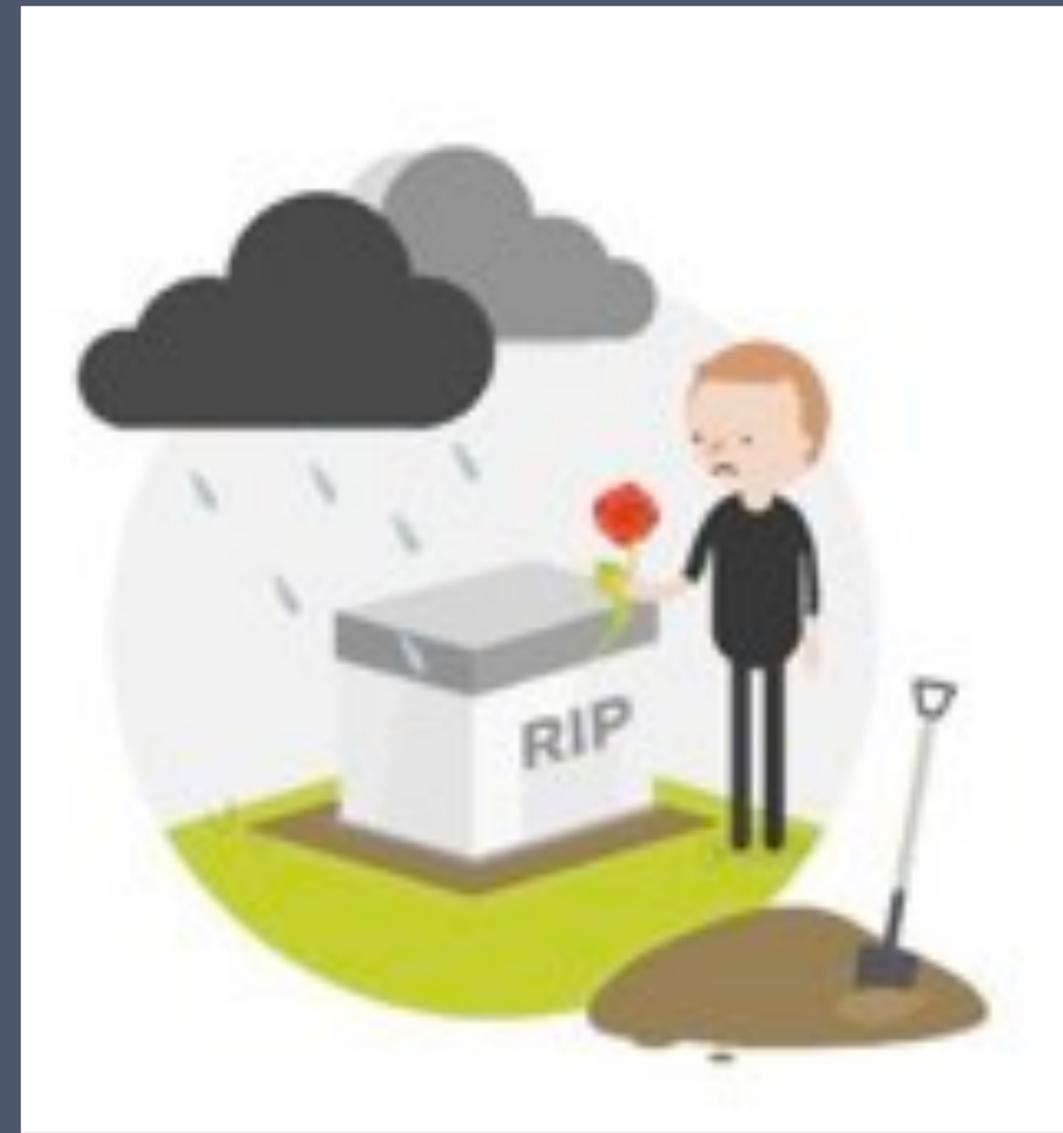
Simon Kutcher & Partners, 2014

Wir investieren sehr viel in Research und Development (R&D), aber scheitern bei der Investition in die Entwicklung sinnvoller Value Propositions und Business Modelle.



© value proposition design

**Trotz unserer guten Ideen und Intentionen,
führt es oft dazu, dass wir Zeug machen,
das niemand will.**



© value proposition design

Wir fokussieren uns zu sehr auf Produkte und Funktionen, anstatt darauf, wie wir Mehrwert für unsere Kunden schöpfen können.

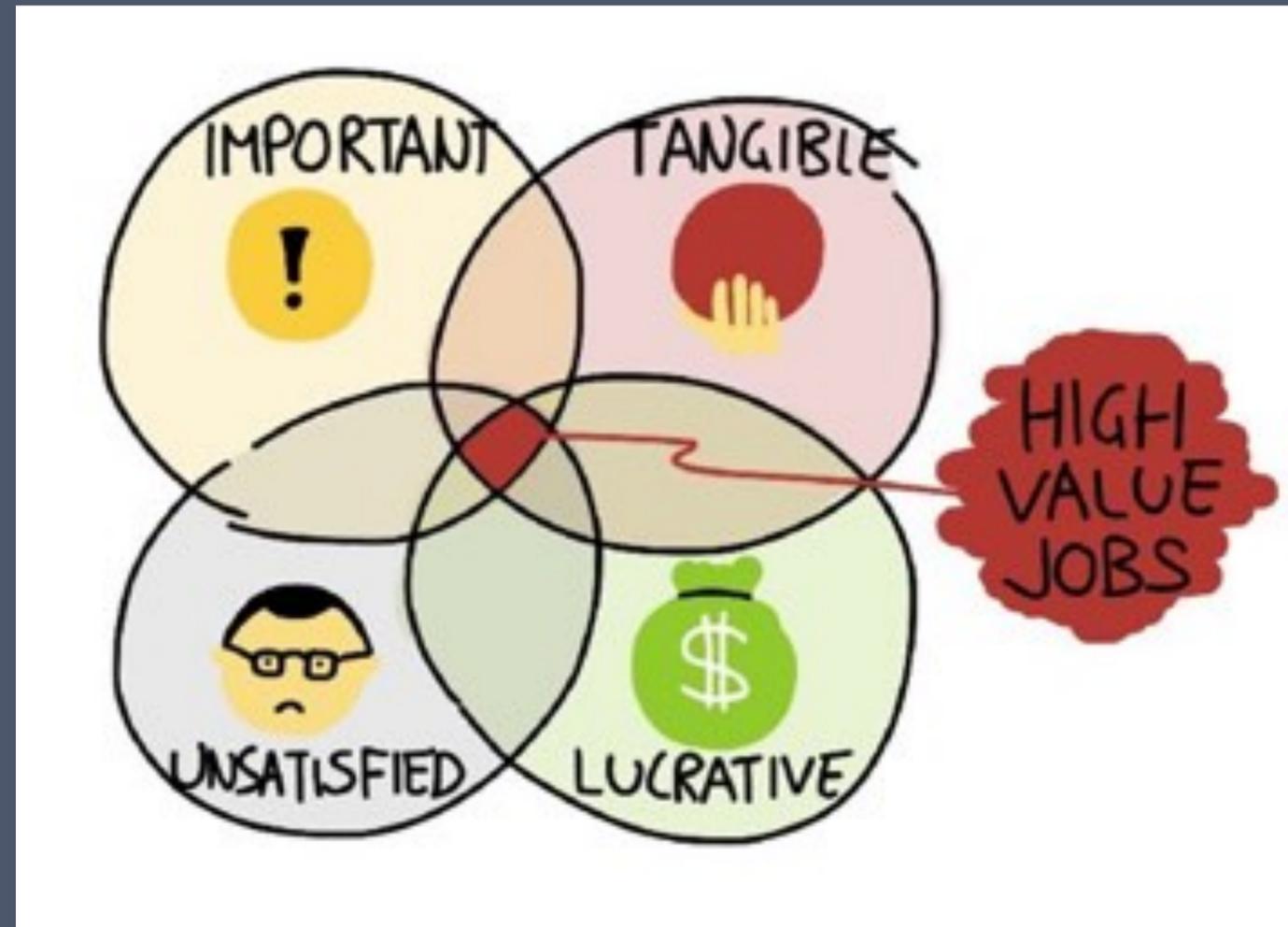


© value proposition design

BEWERTUNG DER USE CASES MIT SCORING MAP

EIN JOB IST WICHTIG, WENN ER BEI NICHT ERFÜLLUNG ZU FUNDAMENTALEN PROBLEMEN FÜHRT ODER BEI ERFÜLLUNG ZU EINEM HOHEN GEWINN.

UNBEFRIEDIGT: WENN AKTUELLE VALUE PROPOSITIONS NICHT HELFEN ODER KEINEN GAIN KREIEREN.



GREIFBAR: WENN DER (PAIN/GAIN) REGELMÄßIG UND OFT ERLEBT WIRD: Z.B. VOLLES EMAIL POSTFACH.

LUKRATIV: WENN VIELE EINEN NUTZEN HABEN ODER EINIGE EINEN GROßEN NUTZEN.

© value proposition design

PRIORISIERUNG: 1 (GERING) – 4 (HOCH), DURCHFÜHRBARKEIT: 1 (SCHWER) – 4 (EINFACH)

VALUE PROPOSITION DESIGN – ERSTELLEN VON PERSONA

Ziel: Wahrhaftiges Verstehen der Nutzersituation, der Aufgaben und der Probleme

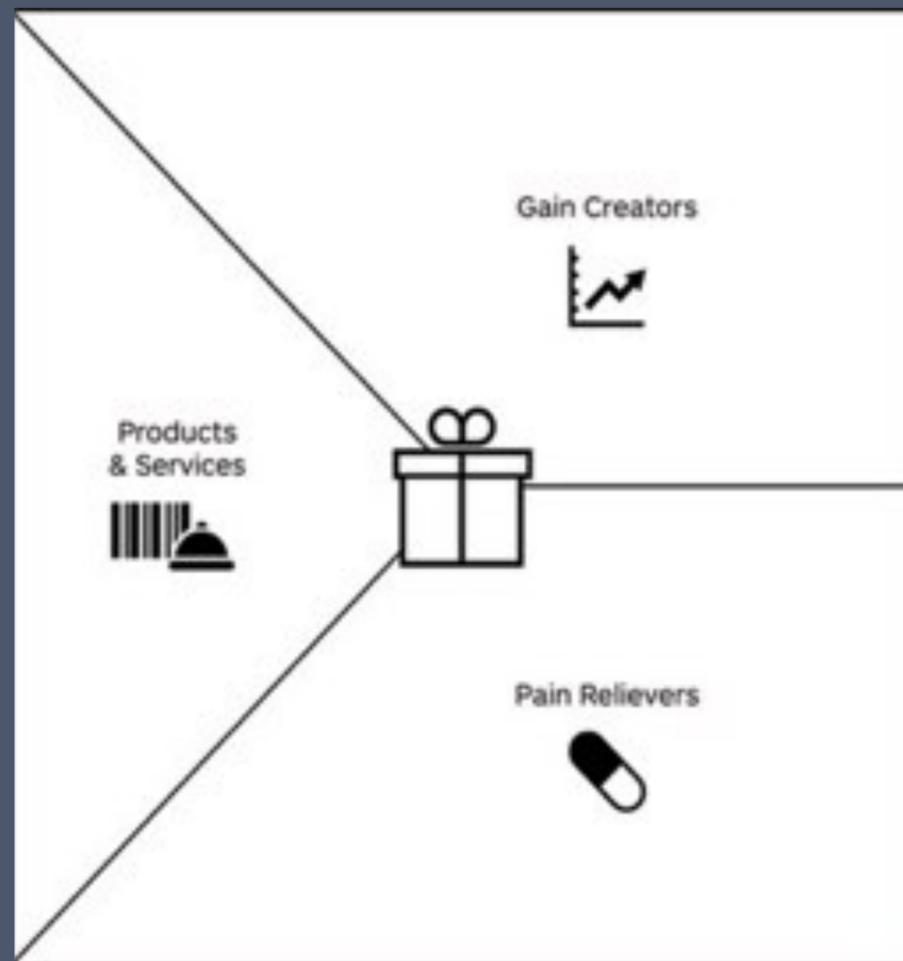


© value proposition design

- ▶ **Customer Jobs:** Eine konkrete Aufgabe (im Zusammenhang mit dem Use Case), die der Mitarbeiter/Kunde durchzuführen versucht oder ein Problem, das es zu lösen gibt oder Bedürfnisse die befriedigt werden sollen.
- ▶ **Gains:** Vorteile, die sich durch bestimmte Lösungen ergeben und Mitarbeiter/Kunden glücklich machen.
- ▶ **Pains:** Nachteile in Form von unerwünschten Kosten, Hindernissen und negativen Emotionen, die während der Erledigung der Aufgaben erfahren werden.

VALUE PROPOSITION DESIGN – ERSTELLEN EINER VALUE MAP

Ziel: Definieren einer Lösung (Geschenk), welches von wirklicher Bedeutung für den Kunden ist :



© value proposition design

- ▶ **Products & Services:** Wie sieht die Lösung konkret aus? Was soll sie können?
- ▶ **Pain Relievers:** “Schmerzkiller” Auf welche Art und Weise löst das Produkt die Probleme/ verhindert negative Situationen.
- ▶ **Gain Creators:** “Nutzenstifter”, auf welche Art und Weise ist die Lösung nützlich und erfüllt Erwartungen.

Unsere _____

☑ Lösung

hilft _____

⊕ Kundensegment

die _____ wollen

⊖ Customer Jobs

indem _____ wird

⊖ Pain

↘ Verb (reduziert, vermieden)

und _____ wird

⊕ Gain

↘ Verb (erhöht, verstärkt)

im Gegensatz zu _____

⊖ konkurrierende Value Proposition