



# Business Opportunities for Virtual / Augmented / Mixed Reality

A Master's Thesis submitted for the degree of  
"Master of Business Administration"

supervised by  
Prof. Dr. Marc Gruber

submitted by  
Mag. phil. Christian Aberer  
Immatriculation Number: 0505174

Vienna, June 2018

## Affidavit



I, **Christian Aberer**, hereby declare

1. that I am the sole author of the present Master's Thesis, "Business Opportunities for Virtual / Augmented / Mixed Reality", 114 pages, bound; and that I have not used any source or tool other than those referenced, or any other illicit aid or tool, and
2. that I have not, prior to this date, submitted this Master's Thesis as an examination paper in any form in Austria or abroad.

Vienna, 07 June 2018

---

Signature

## **Abstract**

Immersive technologies such as Virtual, Augmented and Mixed Reality are among the most talked up terms in today's technology journalism. The – mostly – utopian promises forecast a major platform shift that might revolutionize the way in which we interact with technology. The large tech companies invest vast amounts of money in the technologies and see it as a placeholder for a future in which immersive technologies have developed far enough to have the disruptive potential to become the next big computing platform.

Despite big promises, sales figures of Virtual Reality headsets and Augmented Reality glasses remain underwhelming due to technical shortcomings and the fact that feedback from consumers remains reserved or even indifferent. Since the 1980s, Virtual Reality has persistently returned, each time with idealistic promises and each time it has ultimately failed.

The paper asks the question whether the current boom is sustainable and will ultimately lead to a widespread adoption of the technologies. Several opinion leaders in the industry were interviewed and asked about their past experience with Augmented, Virtual and Mixed Reality. Conclusions are drawn about the potential in key industries such as Automotive, Retail / Consumer, Healthcare / Medicine, Technology / Media / Telecom, Industrial Products, Hospitality / Leisure and Education / Training in the context of technology adoption and technological competence leveraging.

## List of Figures

Figure 1: The Milgram Continuum. Source: Anderson (2015).....	11
Figure 2: The value chain of VR/AR. Source: Sanderink (2017: 6) .....	14
Figure 6: Conventional technology S-curve. Source: Christensen (1992: 340)	23
Figure 7: S-Curve model of technology adoption. Source: Christensen (1992: 335) .....	24
Figure 9 Organizational ambidexterity. Source: Mattes and Ohr (2013) .....	30
Figure 10: Virtual and Augmented Reality investments in three years. Source: PwC (2017: 4). .....	39
Figure 11: Automotive Attractiveness Map (Own Illustration).....	40
Figure 12: Retail and Consumer Attractiveness Map (Own Illustration) .....	43
Figure 13: Healthcare and Medicine Attractiveness Map (Own Illustration) .....	47
Figure 14: Technology, Media and Telecom Attractiveness Map (Own Illustration) .....	49
Figure 15: Industrial Products Attractiveness Map (Own Illustration) .....	52
Figure 16: Hospitality and Leisure Attractiveness Map (Own Illustration) .....	54
Figure 17: Education and Training Attractiveness Map (Own Illustration).....	57

## List of Tables

Table 1: Augmented Reality Headsets (Own Illustration) .....	15
Table 2: Mixed Reality Headsets (Own Illustration).....	16
Table 3: Virtual Reality Headsets (Own Illustration) .....	17
Table 4: Innovation strategies. Source: Keinz (2018: 155).....	26

## Table of Contents

<b>Affidavit</b> .....	<b>2</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>3</b>
<b>List of Figures</b> .....	<b>4</b>
<b>List of Tables</b> .....	<b>4</b>
<b>Table of Contents</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Proliferation of Technology</b> .....	<b>9</b>
<b>3. Conceptual and Philosophical Concerns</b> .....	<b>11</b>
3.1 Commercial Industries, Technical Standards and Format Wars .....	13
3.2 Market Performance.....	17
3.3 Technical Limitations.....	19
3.4 Motion Sickness.....	20
<b>4. Adoption of new Technologies</b> .....	<b>20</b>
4.1 Improvement and Diffusion of Technology .....	23
4.2 Technological Competence Leveraging .....	25
4.3 Translating Creativity into Innovation .....	26
<b>5. Organizational Theory</b> .....	<b>28</b>
5.1 Resource-based View .....	28
5.2 Exploration vs Exploitation of new Ideas.....	29
5.3 Product Innovation versus Process Innovation .....	30
5.4 Business Model Innovation .....	32
<b>6. Research Questions</b> .....	<b>32</b>
6.1 Research Methodology .....	33
6.2 Attractiveness Map.....	34
6.3 Methodology of Qualitative Research .....	35

6.4	Selecting Interview Partners .....	36
6.5	Transcription .....	38
6.6	Selecting Industries.....	39
<b>7.</b>	<b>Empirical Findings .....</b>	<b>40</b>
7.1	Automotive .....	40
7.2	Retail and Consumer .....	43
7.3	Healthcare and Medicine .....	47
7.4	Technology, Media and Telecom .....	49
7.5	Industrial Products .....	51
7.6	Hospitality and Leisure.....	54
7.7	Education and Training .....	57
<b>8</b>	<b>Findings.....</b>	<b>59</b>
8.1	Business Potential .....	62
8.2	Monetization.....	63
8.3	Discussion.....	65
<b>9</b>	<b>Bibliography.....</b>	<b>67</b>
<b>10</b>	<b>Appendix .....</b>	<b>74</b>
	Interview mit Ines Lindner.....	74
	Interview mit Markus Pargfrieder .....	84
	Interview mit Irdin Begic .....	94
	Interview mit Codin Popescu .....	105

## 1. Introduction

Visual computing is a generic term for computer science disciplines handling with images and 3D models and serves as an umbrella for different technologies like Virtual Reality, Augmented Reality and Mixed Reality; all fairly new technologies, that have been greatly improved in the course of the past couple of years. Virtual Reality, in particular, has attracted a lot of media attention and several manufacturers have released capable hardware that is on the verge of leaping into customers' living rooms as well as being used as adopted solutions for commercial purposes.

Inside a virtual environment, the user is encapsulated in a closed off world of its own and is able to interact with this surrounding in various ways. Computer scientist Jonathan Steuer defined Virtual Reality as “the extent to which one feels present in the mediated environment, rather than in the immediate physical environment.” In other words, an effective Virtual Reality experience causes one to become unaware of one's real surroundings, the focus is on one's very own existence inside the virtual environment (Strickland 2007: 2).

The technologies behind visual computing remain some of the most hyped terms in technology journalism and the media attention has been far greater than the actual adoption, usage or even recognition. Since the 1980s, Virtual Reality has persistently returned, each time with utopian promises and each time it has ultimately (as it seems) failed, due to technical shortcomings. Every failure inevitably resulted in disappointed users, leading to the rejection of ideas followed by a period of indifference (Noever-Ginhör 2018: 21). Down to the present day, many established companies as well as several newcomers have released devices and accompanying software platforms that have generated a lot of media buzz and positive customer reviews and the current trends seems to be a new beginning after a time of disinterest and negligence.

VR once again finds itself in a phase of spectacle, mimesis and skeuomorphism. The still “inexperienced” Virtual Reality audience is already overwhelmed by the credibility of the virtual experience itself (Noever-Ginhör 2018: 21). The disruptive potential of the technology is overwhelming and Virtual and Augmented Reality has the potential to become the next big computing platform.

According to Gartner (Fenn 1995) emerging technologies can be broken down into five phases that are all part of a so-called “hype cycle”. Following the current state of media coverage, we might be at the peak of inflated expectations. The question is what comes next and how the disillusionment - the phase when interest wanes as experiments and implementations fail to deliver - can be overcome.

The proliferation and widespread adoption of immersive technologies contains a lot of disruptive potential for various industrial sectors, and industry leaders need to be open minded in adopting and utilizing new technologies as enablers for their business operations. Startups and companies from outside the sector might emerge as new competitors that have either the financial strength or innovation potential to shake up many well-established companies.

*"Business models are hard to figure out during platform shifts but can play out to great success (as in the case of mobile over the last decade). AR/VR is the fourth major platform shift (after PC, web and mobile) and CEOs need to decide how to react appropriately. At the end of the day, business models come down to installed bases, use cases and unit economics" (Merel, 2016).*

People are surrounded by examples where Virtual Reality (which immerses the user in a virtual world) and Augmented Reality (which overlays digital information onto the physical world) can reshape existing ways of doing things - from buying a new home to interacting with a doctor or watching a concert. Most of the given examples remain best cases in marketing departments and frequently win prizes for creative campaigns but only very few application scenarios get to become integral parts of a user journey when interacting with brands or products.

This is a unique moment in the history of media, as the capable but relatively young technology expands from industrial and research laboratories to living rooms all around the world. Although content creators are amazed by the incredible things Virtual Reality will allow them to achieve, the inevitable widespread adoption also poses certain dangers. What needs to be done to understand this new technology? What are the best ways to use it? What are its psychological effects? What ethical considerations should guide its use - and what practical ones, for that matter? How will Virtual Reality change the way



people learn, the way they play, or the way they communicate with other people? How will Virtual Reality change how people think about themselves? What do people actually want to experience (Bailenson 2018: 12)?

## **2. Proliferation of Technology**

There are enormous differences between the physical world and the watered-down, abstracted versions of reality that people encounter even in multisensory media like film or video games. Nevertheless, we can easily differentiate between those representations and reality. But with Virtual Reality, the gap between “real” experience and mediated experience is about to get a whole lot smaller. The two won’t quite be alike, but Virtual Reality is far more psychologically powerful than any medium ever invented and is poised to dramatically transform our lives (Bailenson 2018: 5). In the community of VR/AR enthusiasts one example of a potential future that could become reality is the often-cited science fiction novel “Ready Player One” from Ernest Cline from 2011. The story, set in a dystopian year 2040, describes the protagonist on his quest to solve a scavenger hunt that was set up by the creator of a Virtual Reality social network that large parts of the population spend most of their time in. The computer-generated virtual environment has become almost too realistic - up to the part that participants wear full body suits to mimic the sensory inputs of the real world. The virtual world has become an alternative scenario of choice to escape from reality and its deteriorating socio-economic conditions.

This fictional vision of the future might seem far-fetched considering the current level of development of visual computing. The advancement of Virtual Reality will not be going to be completely smooth and there are still some considerable limitations to the technology that are slowing down further progress. High-end Virtual Reality is expensive, and headsets are still rather awkward to wear. Focusing on a small screen only a few inches in front of people's eyes for an extended period of time causes eye strain, and some people suffer from motion sickness during use. Room scale VR—the extended immersive form that lets people walk around a scene—requires a dedicated empty room or at the very least a lot of empty space, which few are lucky enough to have at home. These

are just a few of the hurdles Virtual Reality designers are struggling with as they bring their devices to market (Bailenson 2018: 9).

The first VR-experiences were not interactive and relied on watching videos in combination with other external stimuli such as wind or water - much similar to what can be experienced in a 4D cinema. It is important to distinguish between virtual environment experiences that prioritize visual and audio components and other sensory-stimulating factors. Opinions differ on what exactly constitutes a true Virtual Reality experience, but in general it should include the following (Strickland 2007: 1):

- Three-dimensional images that appear to be life-sized from the perspective of a certain user
- The ability to track a user's motions, particularly his head and eye movements, and to correspondingly adjust the images on the user's display to reflect changes in perspective

Development of the first VR-glasses started in the 1960s. At the end of the 1990s, games and new devices like Nintendo's 'Virtual Boy' gave the impression of a breakthrough in VR. Eventually, technical constraints like weight, inadequate graphics and a shortage of available content hindered further development. In the past few years, advancements, especially in smartphone technology, have raised expectations for an actual breakthrough in VR/AR (Sanderink 2017: 4). But before getting into the benefits and disadvantages of the different technologies one needs to first establish a mutual understanding of the differences between Augmented Reality, Mixed Reality and Virtual Reality as there has been a fair amount of confusion spread by the media when it comes to those technologies. To better understand these differences, one might take a look at the Milgram Continuum, also known as the Virtuality Continuum. Conceived in the late 80s and early 90s by Paul Milgram, a Professor of Engineering at the University of Toronto, the diagram helps us conceptualize how to create and deploy content in these relatively new media categories (Anderson 2015).

*"Augmented Reality (AR) is adding information to the actual world. This additional information can be presented to the user by the means of a smartphone, tablet, beamer, pair of smart glasses or a head-mounted display (HMD)." (Sanderink 2017: 4)*

A virtual environment is overlaid over physical elements – including objects and people – that can be interacted with in real-time.

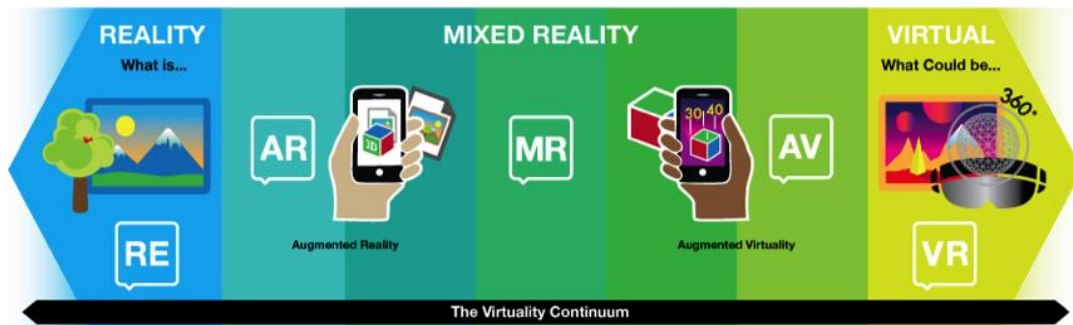


Figure 1: The Milgram Continuum. Source: Anderson (2015).

Mixed Reality (MR) stands for the amalgamation of the actual world with a virtual one. Sometimes referred to as hybrid reality; it is the combination of real and virtual worlds. Mixed Reality takes place in both realities.

Virtual Reality (VR) is about the simulation of a reality based on 3D-models within a computer (Anderson 2015). An environment that is either computer-generated or filmed in 360 degrees and that can either be interacted with or watched from different perspectives.

### 3. Conceptual and Philosophical Concerns

As humans we constantly interact with our social environment in the form of our friends and families. If this interaction is replaced with a digital form of closeness that feels just as real that might take away our humaneness. At the center, Virtual Reality is a manipulative technology, aiming to trade experiences in the physical world with digital copies (Aleisa 2017).

*Some psychologists are concerned that immersion in virtual environments could psychologically affect a user. They suggest that Virtual Entertainment systems that place a user in violent situations, particularly as the perpetrator of violence, could result in the user becoming desensitized. In effect, there's a fear that virtual entertainment systems could raise a generation of sociopaths (Strickland 2007: 8).*

Throughout human history every new communication medium has introduced its share of anxiety about its potentially nefarious uses and deleterious effects on people. Readers interested in technology are no doubt familiar with some well-known historical examples. Often these examples are cited by those who dismiss

claims about media influence as overblown, as examples of how ridiculous and exaggerated people's concerns are about, say, violence in video games, or the influence of digital culture on the ability to think (Bailenson 2018: 50). The same can be said for Augmented and Mixed Reality scenarios as all immersive technologies either replace or alter reality and therefore the perception of how humans interact with their surroundings. Concerns often arise with emerging technologies and many journalists are quick to point out the negative effects that come with them. Even if these philosophical questions cannot be answered in this master thesis it is important to point out that in spite of rapidly changing technology, the basic human needs remain the same, for example the need for affiliation, security, social recognition, the will to do something useful, but also the need to have fun, joy and possibilities for self-determination.

At first sight Virtual Reality is the most immersive of the technologies as the user is completely isolated from its surroundings and unable to communicate even with people in the same room. Michael Abrash, Chief Scientist of Oculus Virtual Reality, puts it like this: "No matter how good Virtual Reality gets, few people would be comfortable socializing in person with someone whose eyes they can't see, and social acceptability is a requirement for anything we wear in public."

There are some apps that make it possible for people to meet in a virtual space such as AltspaceVR (<https://altvr.com>). Because the app exchanges a person's physical representation with an avatar, bystanders might experience the situation as rather alienating. Escapism is a social issue that exists and is often connected to the effects of digitalization and the lack of personal human interaction. Immersive technologies might exacerbate those issues but as with every new technology, media literacy is one way to solve those issues. If technology is used responsibly it might even be able to solve problems, rather than create them, and bring people closer together. According to Tim Cook, CEO, Apple "Augmented Reality will be more influential than Virtual Reality because it amplifies human performance instead of isolating people." Immersive technologies could - especially in the area of healthcare - be beneficial for bringing people closer together that are physically separated from each other. As Virtual Reality might help put oneself in someone else's situation it might even be used as a way to create empathy for other human beings. One example is "The Displaced"

(Silverstein 2015) by the New York Times, that won the Entertainment Grand Prix at the Cannes Lions International Festival of Creativity. The project was part of the New York Times' Virtual Reality platform and used Google Cardboard to promote a video from inside a refugee camp by distributing 1 million pieces to home-delivery subscribers.

A number of unwanted symptoms have been caused by prolonged use of Virtual Reality (Lawson 2014: 584) and these may have slowed proliferation of the technology. Media and smartphone technologies are carefully-crafted as always-with-you addictions. Switching them off from time to time becomes even more important when using a head-mounted display. One beneficial impact of immersive technologies that use room scaling is that users need to move around to use them – as opposed to the more sedentary way of consuming other media such as television.

There are also some concerns when it comes to data protection and privacy when using immersive technologies. One aspect of the debate revolves around the social acceptance of headsets as they often incorporate cameras that record almost everything. This was a major issue with Google Glass as it was unclear to bystanders if they were filmed or not. This is less of an issue in a professional environment but raised a lot of privacy concerns in a private setting. The rejection towards Google Glass was intense and got even worse as users were called “glassholes” which ultimately led to a consumer failure of Google’s much hyped Augmented Reality eyewear. It was also considered antisocial, allowing people to seemingly interact with the real world while checking their email or completing other tasks. Virtual Reality does not aspire to be integrated into one’s day-to-day existence (Bailenson 2018: 9).

### **3.1 Commercial Industries, Technical Standards and Format Wars**

There is a whole value chain behind immersive technologies. The most visible part can be described under the umbrella-term “Infrastructure”. This includes all manufacturers of headsets. Additionally, no less important are the creators of the content that use the provided Software Development Kits to create user experiences that are enjoyable in order to generate enough attraction for users

to buy the hardware. Finally, the bigger the installed user base is, the more developers are attracted; this often ends up being a causality dilemma of its own.

<b>Infrastructure</b>	<b>Tools &amp; Platform</b>	<b>Applications &amp; Content</b>	<b>Users</b>
Head-mounted display / Augmented Reality Glasses / Cameras / Hardware	SDK / Software	VR / Augmented Reality / MR applications	Users of Content
Globally		Locally	

Figure 2: The value chain of VR/AR. Source: Sanderink (2017: 6)

Especially in high-tech industries, ownership of technical standards - a set of technical specifications that producers adhere to when making the product, or components of it - can be an important source of competitive advantage (Utterback 1999: 24). Indeed, in many cases the source of product differentiation is based on the technical standard. Often, only one standard will dominate a market, so many battles in high-tech industries historically involved companies that are competing to set the standard (Hill 2008: 230). Those battles emerge because there are economic benefits associated with them - essentially, battles to control the source of differentiation and thus the value that such differentiation can create for the customer. Because differentiated products often command premium prices and are often expensive to develop, the competitive stakes are enormous. The profitability and survival of a company may depend on the outcome of the battle (Hill 2008: 230).

The space for immersive technologies is still very young and ambitious. Even if Augmented, Mixed and Virtual Reality have very different starting points from a technological standpoint they also compete against each other. The primary determinant of those standards is often set by network effects when manufacturers try to draw users and content creators onto their side as a complementary asset.

In the simplest case the user does not even need a dedicated headset to enjoy Augmented Reality as a simple smartphone is sometimes sufficient. The

underlying software framework can be downloaded for free and is available as “ARKit” in the case of devices that run on Apple iOS or “ARCore” for smartphones that run Android as an operating system. There are advantages of each platform but an in-depth look would go beyond the purpose of this master thesis. The feedback that was collected from the interviewees revealed that the possibilities of what developers can do are virtually identical.

To experience Augmented Reality without having to hold a smartphone and raising it up to eye level users will need to acquire a dedicated set of Augmented Reality smart glasses. The most commonly used device is made by Microsoft (“HoloLens”). There are also the aforementioned competing headsets from Google (“Glass”) that saw a lot of bad media coverage due to privacy concerns. Therefore, Google is currently planning to offer its Augmented Reality smart glasses for enterprises only. Other headset makers such as Intel (“Vaunt”) have also recently ventured into this space only to withdraw from their plans shortly after.


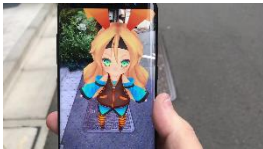

	<b>Category</b>	<b>Notes</b>	<b>Examples of Headsets</b>
Augmented Reality	Apple ARKit	API for Augmented Reality on Apple iOS iPhone and iPad.	
	Google ARCore	Implementation of Augmented Reality for Android Smartphones.	
	AR Smart Glasses	Standalone Augmented Reality Headsets (Microsoft HoloLens, Google Glass Enterprise Edition or similar, Intel Vaunt - discontinued in April 2018).	

Table 1: Augmented Reality Headsets (Own Illustration)

In case of Mixed Reality there is only one platform that has been introduced. IT comes as part of the Windows 10 operating system, which provides holographic

and Mixed Reality experiences with compatible head-mounted displays. Additionally, several manufacturers have announced custom headsets for the Windows Holographic platform, based on Microsoft reference designs.


Mixed Reality	Dedicated MR Headset	Windows Mixed Reality (Samsung HMD Odyssey and similar)	
---------------	----------------------	---	---

Table 2: Mixed Reality Headsets (Own Illustration)

For Virtual Reality there are a couple of established headset makers that have divided up the market among them. They offer a variety of systems at a wide range of price points. The most notable players are Oculus (“Rift”) who have pioneered the current iteration of Virtual Reality headsets and HTC who is competing against Oculus with their own headset (“Vive”). Both headsets need to be connected to a PC that has to be equipped with a modern graphics card to render large amounts of images for the headset. Both offerings utilize room-scaling which enables the user to move around in a virtual environment as well as controllers that can be used to represent various objects inside the virtual world. Both manufacturers have their own store to download VR - content and in many cases highlight content that is only available for one of the two competing headsets.

The strongest gaming content ecosystem can be found on the PlayStation Virtual Reality as Sony has a prolonged partnership with game developers that have traditionally offered their games for PlayStation and are now encouraged to offer game titles for PlayStation Virtual Reality as well. Unlike Google Cardboard or Samsung Gear VR, PlayStation Virtual Reality provides “full” Virtual Reality with positional tracking (6 degrees of freedom).

The last two contenders in the space of Virtual Reality use mobile phones for rendering the graphics. Their value proposition is much easier as they consist only consist of a shell for the smartphone which - in many cases - a user has bought anyway. They offer an inferior experience as they do not rely on external tracking devices and instead only utilize the phone's own sensors and gyroscopes. Mobile Virtual Reality (as well as cardboard-based VR) offers only 3 degrees of freedom (pitch, yaw, and roll).



*"Oculus (who partnered with Samsung on Gear VR) confirmed back in May 2017 that the headset had surpassed an impressive 1 million monthly active users, possibly making Gear VR the single widest spread Virtual Reality platform to date (excluding Google's inexpensive and mostly incomparable Cardboard headsets). That provides a definite baseline, and a rough estimate of the total ownership" (Road to VR: 2017a).*

Google Cardboard offers the worst experience and is often given away as a free promotional gift. It lacks the usability features of the other mobile Virtual Reality offerings.





Virtual Reality	Dedicated VR	PC with connection to dedicated Virtual Reality Store (Oculus Rift, HTC Vive)	
		For Gaming Console (PlayStation VR)	
	Mobile VR	Phone-based Virtual Reality Headsets with additional functions (Google Daydream and Samsung Gear VR, new Oculus Go)	
	Cardboard-based VR	Based on Google Cardboard Design	

Table 3: Virtual Reality Headsets (Own Illustration)

### 3.2 Market Performance

Whereas mobile Augmented Reality is readily available and numerous apps can be downloaded from the app stores, the prevalence of dedicated smart glasses remains at homeopathic levels. Even the most common headset - the Microsoft HoloLens - is only available as Development Edition and not even meant for the

consumer market. This explains the high recommended retail price of 3,000 USD that only business partners or universities are able to afford. According to Microsoft around 50,000 units had been sold by April 2018 (Kipman 2018). The same can be said for the Google Glass Enterprise Edition which is priced at 1,828 USD. The sales figures for Google Glass have not been disclosed but it is reasonable to expect them to be below of what Microsoft has indicated.

There are no real numbers for Windows Mixed Reality headsets but heavy discounts from many manufacturers have fueled speculations that the sales numbers are underwhelming.

The first mover in the space among the current wave of Virtual Reality headsets was Oculus ("Rift"). After Oculus was acquired by Facebook they lost popularity among early adopters. The main reason that HTC ("Vive") was able to catch up was not a better product but promises that Oculus was unable to keep – e.g. about input devices ("Touch") that were the delivery was delayed by more than one year. Many games that are available on HTC ("Steam") were priced lower than the competitors.

The Virtual Reality revolution continues at an acceptable pace as shipments reach 1 million in a quarter for the first time. For Q3 2017, industry analyst Canalys stated that Sony led the way with 490,000 shipments of its PlayStation Virtual Reality headset, followed by Facebook's Oculus Rift device with 210,000 shipments and HTC's Vive headset coming third with 160,000 shipments (Lamkin 2017). The overall sales numbers for Virtual Reality headsets have been below expectations but small acorns do eventually produce rather big trees (Bolton 2017).

The top three uses for Virtual Reality headsets are similarly distributed for all different kinds of Virtual Reality headsets. The main reason for purchasing the device was "Playing Games" (59%) followed by "Watching films or Videos" (42%), "Visiting locations virtually" (41%), "Watching events or concerts" (24%), "Socializing in VR" (17%) and "Others" (5%) (CCS Insight 2017). The main obstacle for purchasing a Virtual Reality headset was the lack of appealing content.

### 3.3 Technical Limitations

Despite many technological breakthroughs in the area of immersive technologies there is still a lot of room for improvement and apart from a few showcase applications that were created to create interest in the technology most applications are falling short of expectations. Those technical limitations are what is keeping many customers away from going all-in for now but it is still early on in development. It is reasonable to assume that big tech-corporations are already well aware of the current shortcomings and thus invest heavily to develop new and improved versions.

Some of the current challenges include the lack of computing power, high cost, the required bandwidth to stream content to the headsets and lack of interaction due to incapable input devices. Passive haptics are one-way, developers have been focusing on enhancing interactivity.

Passive haptics means that real objects in physical space are mapped to virtual objects in a virtual space (Strickland 2007: 3). Users can interact with the virtual object and alter the physical representation of the item by either touching it with the control devices or using other forms of interaction.

There are several startups that have tried to come up with products to increase immersion and interaction such as VRee (<http://www.vree.world/>) who developed a platform for real-time, full-body natural motion & behavior in Virtual Reality (Sanderink 2017: 26), Virtualizer (<https://www.cyberith.com/>) - an omnidirectional treadmill that enables full body movement - or Teslasuit - a fully integrated apparel with haptic feedback, motion capture, climate control and biometric feedback systems. Another field of improvement is 3D sound as the user must be convinced that the sound's orientation shifts in a natural way as he walks through the environment.

Even though many of those auxiliary devices appear gimmicky, the question remains if those devices are actually required or can be emulated by software, as there are many interesting software solutions already in development.

### **3.4 Motion Sickness**

One issue with immersive technologies that is especially prevalent in Virtual Reality is motion sickness. Roughly one third of the population is highly susceptible to motion sickness and most of the others may get motion sickness under extreme conditions (McGill, Ng and Brewster 2017: 3). In reality this often happens when people try to read during a car journey or when they get seasick. In the most basic explanation motion sickness happens when the simulated Virtual Reality is not in line with the other sensory inputs such as the sense of balance. It also has a lot to do with lag time between when a user acts and when the virtual environment reflects that action which is called latency. Latency usually refers to the delay between the time a user turns his head or moves his eyes and the change in the point of view, though the term can also be used for a lag in other sensory outputs (Strickland 2007: 3). Latency as described here should be as small as possible but never higher than 15 milliseconds (Abrash 2012).

There are several guidelines for developers on how to cope with motion sickness such as not moving the camera except under user control, avoiding movements of the camera from side to side or avoiding yaw movements, but much of the susceptibility of motion sickness comes down to the individual. As every individual is different there are also differences in the eye distance or eyesight which make the experience different for every person. Unfortunately, research has shown that women are more susceptible to motion sickness which might be correlated to the wider field of vision (Biocca 1992: 335). Another factor is the age of the user as the risk of motion sickness decreases with advanced age.

## **4. Adoption of new Technologies**

The underlying groundwork for immersive technologies has been around for some time (Edwards 2018) but due to its infancy and the lack of computing power its implementation remained inadequate and did not satisfy customer needs. Despite disappointed user reviews the general interest in the technology never faded away completely and rebounded several times until the current third wave of virtuality that began in 2015 with the commercial release of several consumer products that have been received much more positively. The interest in immersive technologies has been fueled by the vision that the technology could ultimately

replace every screen and input device that current interaction with computers requires.

Both, the rate of a technology's performance improvement and the rate at which the technology is adopted in the marketplace repeatedly have been shown to conform to an S-shaped curve (Schilling 2017: 51).

*Major product or process technological breakthroughs are relatively rare and tend to be driven by individual genius. These relatively rare discontinuities trigger a period of technological ferment. As a new product class opens [...], the rate of product variation is substantial as alternative product forms compete for dominance (Tushman and Anderson 1986: 440).*

Christensen has developed a theory of disruptive technology that has become very influential in high-technology circles (Christensen 2000: 253, quoted in Hill 1999: 253). He uses the term disruptive technology to refer to a new technology that gets its start away from the mainstream of a market and then, as its functionality improves over time, invades the main market.

*Such technologies are disruptive because they revolutionize industry structure and competition, often causing the decline of established companies. They cause a technological paradigm shift. Established companies are often aware of the new technology but do not invest in it because they listen to their customers, and their customers do not want it. [...] Once the performance of the new technology improves, customers will want it. (Hill 1999: 253).*

For immersive technologies the question is, if the technology can be so lucrative for a company that it not only outweighs the investments but also creates a competitive advantage over its competitors through first mover effects which can change the landscape of a whole industry. Until now, immersive technology serves only a small niche and companies often refuse to invest in it. According to Roy Amra we tend to overestimate the effect of a technology in the short run and underestimate the effect in the long run (Searls 2012: 257) and that might be the case as companies neglect the potential long-term impact as they closely listen to their customers and do not see the effect on revenues and profits down the road.

*A new network of suppliers and distributors typically grows alongside new entrants. Not only do established companies often initially ignore disruptive technology, their suppliers and distributors do, too. This creates an opportunity for new suppliers and distributors to enter the market to serve the new entrants. As the new entrants grow, so does the associated network. Ultimately, the new entrants and their network may replace not only established enterprises, but also the entire network of suppliers and distributors associated with established companies (Hill 1999: 254).*

For immersive technologies this is fundamental as the whole value chain is different from existing content providers. In many cases film producers will change their service range and start to offer producing content for Virtual Reality assets. However, to create appealing apps and movies, clients need to engage with game developers that have experience in creating interactive virtual worlds in game engines such as “Unity” or “Unreal” which requires a completely different subset of qualifications to curate content. The same goes for distributing, licensing and charging for content.

Depending on what should be achieved, a company might have to change their approach to marketing, research & development, sales and even product development as the business model will have to be adjusted if disruptive technologies are implemented. This process of industrial and technological mutation revolutionizes the economic structure from within, by incessantly destroying the old one and simultaneously creating a new one. This process of creative destruction is the essential part of capitalism. It is what capitalism consists of and what every capitalist concern has got to live in (Schumpeter 1942: 83). A new technology might offer breakthrough capabilities, but there is little agreement about what the major subsystems of the technology should be or how they should be configured. During an era of ferment different stakeholders might have different concepts of what purpose the technology should serve, or how a business model might be built around it (Kaplana and Tripsas 2008: 795, quoted in Schilling 2017: 62). From today's perspective it is questionable if the current wave of headsets as well as their continuous improvement will be enough to live up to its promises or if it will remain an enthusiast device. Nevertheless, experimentation and the willingness to take risks can pay off in the long run.

#### 4.1 Improvement and Diffusion of Technology

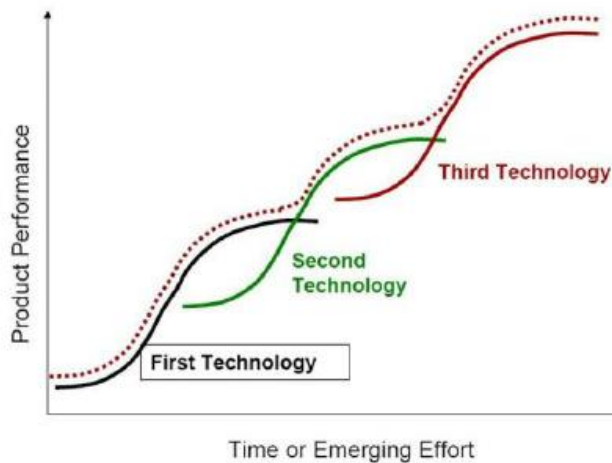


Figure 3: Conventional technology S-curve. Source: Christensen (1992: 340)

The widespread phenomenon when a new technology emerges is that many companies try to be the first to market it. As long as the technology is still new, it is possible to use viral effects in marketing to create attention for a specific topic by piggybacking a trending topic. Often the use case that is presented utilizes sensationalism even if the result could have been achieved in a different and far simpler way. The amount of money and effort that it takes for a new technology to reach a phase of accelerated improvement, is often accompanied by unsuccessful trial runs as the technology is poorly understood in its early stages. Many of the first developed use cases are merely proof of concepts and only later implementations drive the technology's improvement. As the technology is further developed, the S-curve flattens which is a sign of a technology reaching its inherent limit. Not every technology will be developed to reach its full potential. If customer feedback remains underwhelming it might be rendered obsolete before it becomes relevant.

A new innovation is discontinuous when it fulfills a similar market need but does so by building on an entirely new knowledge base (Schilling 2017: 53). Even if a technology is a big step forward and a significant improvement companies are often hesitant to adopt it because it requires complementary assets that are difficult to adopt to.

*Some of the knowledge about the technology might be tacit and requires transmission from person to person through extensive contact. Many potential adopters of a new technology will not have adopted it until such knowledge is available to them, despite their awareness of the technology and its potential advantages (Schilling 2017: 55).*

For immersive technologies society is still in the phase of early adoption as some companies that are more adventurous have already tried out various possibilities, only very few have actually adopted the technology and are using it in their daily operation. The S-curve of technology adoption is closely related to technology improvements as a better developed product will generally be adopted faster.

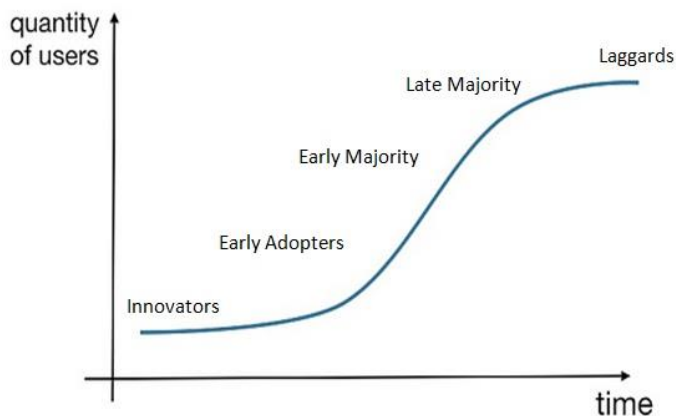


Figure 4: S-Curve model of technology adoption. Source: Christensen (1992: 335)

The area lying to the left of the mean time of adoption minus two standard deviations includes the first 2.5 percent of individuals that favor innovation—the innovators. They are extremely adventurous in their purchasing behavior and they are comfortable with

a high degree of complexity and uncertainty. Innovators typically have access to substantial financial resources and accept the risk of losses incurred in unsuccessful adoption decisions. They play an important role because they bring innovations into the social system (Rogers 1983: 248).

The next 13.5 percent to adopt a new idea are included in the area between the mean minus one standard deviation and the mean minus two standard deviations; they are labeled as “early adopters”. They are well integrated into their social system and have the greatest potential for opinion leadership. They are respected by their peers and know that to retain that respect they must make sound innovation adoption decisions. They are excellent missionaries for new products or processes (Rogers 1983: 248).

The next 34 percent of the adopters, called “early majority”, are included in the area between the mean date of adoption and minus one standard deviation. This group adopts innovations slightly before the average member of society. They are typically not opinion leaders, but they interact frequently with their peers (Rogers 1983: 249).



Between the mean and one standard deviation to the right of the mean are located the next 34 percent to adopt a new idea, the late majority. Those in the late majority approach innovation remain skeptical and may not adopt the innovation until they feel enough pressure from their peers. They have scarce resources, making them reluctant to invest until most of the uncertainty about the innovation has been resolved (Rogers 1983: 249).

The last 16 percent are called laggards. They base their decisions primarily upon past experiences rather than influence from the social network and they possess almost no opinion leadership. They are highly skeptical of innovations and innovators and they must feel certain that a new innovation will not fail before they are going to adopt it (Rogers 1983: 250).

#### **4.2 Technological Competence Leveraging**

Innovation strategies aim at matching inventions with market opportunities (Keinz 2018: 155). Technological Competence Leveraging describes an inbound innovation method (Gassmann and Enkel 2006: 6) that happens in a non-pecuniary way as firms can use external sources of innovation. Chesbrough et al. claim that firms scan the external environment prior to initiating internal R&D work (Chesbrough and Crowther 2006: 234). If existing ideas and technologies are available, firms use them. Accounts of corporate R&D laboratories show that there are vehicles for absorbing external ideas and mechanisms to assess, internalize and make them fit with internal processes (Dahlander and Gann 2010: 707)

In case of immersive technologies, a large amount of information on this topic is available and the headsets are often used at fairs and tradeshows. It is fair to assume that most corporate decision-makers have been in touch with the technology on certain occasions. As we are still in the early stages of development of the technology, however, not every immersive experience is equally stunning and problems such as motion sickness might discourage a company from using the technology.

*"Firms that manage to create a synergy between their own processes and externally available ideas may be able to benefit from the creative ideas of outsiders to generate profitable new products and services."*

*Available resources become larger than a single firm can manage, they enable innovative ways to market, or establish standards in emerging markets" (Wong 2017).*

On the downside some organizations over-search by spending too much time looking for external sources of innovation. This is often the case with new technologies as every solution has its upsides as well as its downsides and companies tend to look for a perfect solution that might not exist.

Immersive technologies in particular tend to be applicable in many different scenarios. The best solution might not be readily available or even obvious. It often comes down to experimentation rather than mere exploitation. Over-searching could - on the other hand - also mean that good ideas do not have to be complicated. Technological competence leveraging is a combination of the exploitation of an existing technological competence as well as the exploration of competences to serve new customers (Danneels 2007: 512).

new	Technological Competence Leveraging	Technology-Push Innovation
market	Product (r)evolution	Market-Pull Innovation
existing	existing	invention new

Table 4: Innovation strategies. Source: Keinz (2018: 155)

### 4.3 Translating Creativity into Innovation

Innovation is a beautiful thing. It is a force with both aesthetic and pragmatic appeal: It unleashes our creative spirit, opening our minds to hitherto undreamed possibilities (Schilling 2017: vi). Technological development can be the key to solving many of the pending social and environmental problems but can also result in unwanted externalities and unanticipated consequences. However, technology is, in its purest essence, knowledge. Knowledge to solve our problems and pursue our goals (Simon 1973: 1110).

The key to finding use cases for a technology is to understand that the inherent market opportunities are not immediately self-evident because they depend on people's (ingenious) efforts in technological competence building and market opportunity identification (Penrose 1959, quoted in Gruber, MacMillan and Thompson 2008: 1653). In the process of technological process leveraging there are two main steps required to find promising use cases. First, technology leveraging requires the characterization of the firm's technological resources in their own right; that is, "delinked" from any concrete application in a product. Here, technological expertise is needed to obtain a thorough understanding of the firm's technological base, i.e. its generic and specific properties, its tangible and intangible components, and its functionalities (Danneels 2002: 1115, quoted in Gruber, MacMillan and Thompson 2013: 283). For immersive technologies this means looking at existing uses for the technology and taking a closer look at how the technologies actually works. By seeing through the existing application, it is much easier to find new use cases than by simply looking at what already exists and trying to utilize it for other application purposes.

Second, technology leveraging requires the application of the firm's technological resources to focus on new products that address new customers ("relinking"). This can only be achieved if the company's technological competences are thoroughly understood and then used to refine, reconfigure, or combine them with other resources (Gruber, MacMillan and Thompson 2013: 283). In the process of relinking the emerging technology is altered and focused on particular applications that are combined with existing knowledge bases.

Strategy and planning are often considered rational and highly structured processes that are orchestrated by top management. This perception has been criticized for several reasons: the unpredictability of the real world, the role that lower-level managers can have in the strategic management process and the fact that many successful strategies are often the result of serendipity, not rational strategizing. In an unpredictable world, being able to respond quickly to changing circumstances and altering the organization's strategies accordingly is paramount (Hill 1999: 21). For this reason, technological competence leveraging is not a process that is executed by top management but a group process that involves employees from each hierarchy level. Group creativity is a key capability

of a company and depends on the creativity of each group member. Group composition is the essential differentiator to foster creativity in groups of people. It influences via group diversity, cohesiveness and size as well as group processes (e.g. problem-solving strategies, social information processes) and contextual influences stemming from the organization (Woodman, Sawyer and Griffin 1993: 304). It is important to consider that quantitative methods for analyzing potential innovation projects can provide concrete financial estimates that facilitate strategic planning and trade-off decisions. They can make the returns of the project seem unambiguous, and managers may find them very reassuring. However, this minimization of ambiguity may be deceptive. In many situations, it is extremely difficult to anticipate the returns of a technology and one of the most common mistakes managers make in their innovation strategy is to insist on “seeing the numbers”. What they are forgetting is that, for a truly innovative product, it is impossible to produce any reliable numbers because often the market does not yet exist (Vermeulen 2011). An investment into technology development and new applications is per definition intrinsically linked to a certain risk but at the same time it constitutes an investment into an organization's future capabilities.

## **5. Organizational Theory**

### **5.1 Resource-based View**

Inventions, innovations and creativity are cornerstones of technology-based industries. Companies want to gain a competitive advantage by identifying what they are especially good at in order to be successful (Barney 1991: 102). A distinctive competence is a valuable asset in a field in which a company is better than its competitors and that becomes the basis for a sustained competitive advantage that ideally lasts over a period of time. The framework takes two factors into account: Resources and capabilities. Resources can be tangible (factories, products, stock...) as well as intangible (reputation, patents, trademarks...). Resources are used to conceive and implement strategies. Capabilities are a company's abilities to exploit the advantages of its resources into a certain direction (does it have relationships with buyers, sellers, people...).

The concept of absorptive capacity is rooted in the resource-based view (Cohen and Levinthal 1990: 131). Absorptive capacity shows an organization's capability to exploit the value of new, external information, assimilate it and apply it for commercial purposes. It can be described as a capacity to innovate that in turn enables organizations to successfully adopt or implement a new idea, process, or product (Hurley and Hult 1998: 51).

The literature shows that knowledge is an intangible asset that is difficult to capture using traditional accounting or financial metrics (Bontis et al. 1999: 392). The resource-based view uses the VRIO (Value, Rarity, Imitability, Organization) framework to evaluate if the resources are valuable, rare, difficult to imitate and if the company is organized to exploit them. To successfully implement immersive technologies a company must be aware of its resources and capabilities.

## **5.2 Exploration vs Exploitation of new Ideas**

Many organizations have become very good at producing one specific product or offering a specialized service. The basis of their performance is backed up by extensive knowledge, patents and procedures that have made their success. This can be described as "exploitation" of existing ideas. Their business activity is focused on improving themselves inside the existing framework which leads to a crowding out of other options and makes them vulnerable to disruptive technologies. If the business context is changing (and the demand for a product / services is declining) it is imperative to have already explored new ideas that can become the basis of future growth. If this has not yet happened, the company and its top management finds itself trapped in the one thing it does so well, rigidly believing that the ingredients for success will continue to make it even better. But, in reality, it is rapidly becoming obsolete (Vermeulen 2011). This process of creative destruction keeps companies on their toes when it comes to monitoring what other players in the same or other industries are doing. The simultaneous challenge of being efficient in the management of the current business as well as being proactive about coping with the challenges of tomorrow is referred to as "organizational ambidexterity". This skillset requires a company to use both exploration and exploitation techniques in order to be successful.

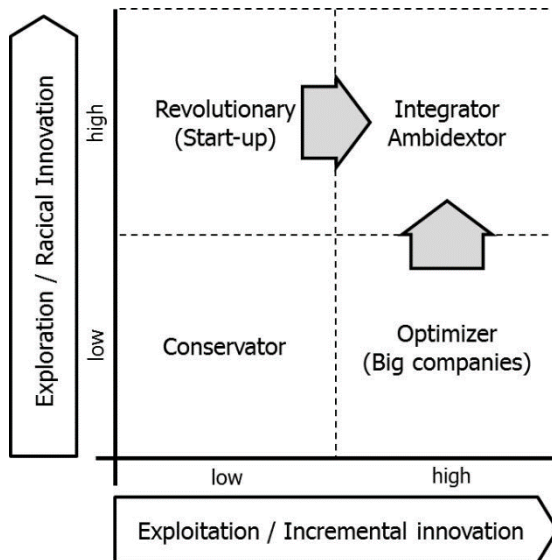


Figure 5 Organizational ambidexterity. Source: Mattes and Ohr (2013)

Many big companies in established industries have a tendency to exploit existing knowledge. Which makes sense since they grew into large entities by creating and then improving successful products and services. By further improving existing processes and products they explore knowledge that is often familiar to them and use knowledge that can already be found within the company. However, exploration is key for mid to long-term

success: In environments in which innovation is important as the basis for competition, firms and their managers may be particularly concerned about the long term competitive effects of local search. Exploration is key for mid to long-term company success.

To overcome this local search bias, companies need to overcome the constraints of what they already know and engage in distant searches outside of their current knowledge base.

*While the exploratory units are small and decentralized with loose cultures and processes, the exploitation units are larger, more centralized with tight cultures and processes. Exploratory units succeed by experimenting, by creating small wins and losses frequently (Sitkin 1992: 231).*

To overcome search bias, exploratory units should be outsourced from the main body (Brenner and Tushman 2003: 238) of the company because process management and optimization will otherwise impede experimentation because they have different management targets.

### 5.3 Product Innovation versus Process Innovation

Innovation refers to the act of creating new products or processes. There are two main types of innovation: Product innovation and process innovation.

- Product innovation is the development of products that are new to the world or have superior attributes to existing products (Hill 1999: 97). It creates value by creating new products that have more utility, thus increasing pricing options. For immersive technologies product innovations could be dedicated apps that are not a complementary asset to an existing product but ones that can be sold as a standalone product to an entirely new customer base.
- Process innovation is the development of a new process for producing products and delivering them to customers (Hill 1999: 97) It allows a company to create more value by lowering production costs. For immersive technologies process innovation could be a service that is used as a marketing and sales tool in order to save costs on point-of-sales activities as the contact with the customer has been moved to a virtual environment.

Innovation of products and processes is perhaps the most important building block for competitive advantages. Competition can be viewed as a process driven by innovations (Hill, Schilling and Jones 2016: 99). Not every innovation can be developed into a successful product or process but experimenting with new ideas leads to a competitive advantage down the road and one which - ideally - competitors lack. Venturing into new technological endeavors will bring a competitive advantage to a company once they have been established. This advantage will enable a company to earn higher-than-average profits. These profits will send a signal to rivals that indicate that the company has valuable, distinctive competencies allowing it to create superior value. Although this advantage will eventually be imitated by the competition, the duration of how quickly rivals will copy will not only depend on how difficult it is to copy and the advantage it yields but also on the inherent industry dynamism (Hill 1999: 104). The bigger the competitive advantage the more will competitors try to imitate the distinctive competency and even if barriers to imitation have been set in place (such as patents) it is only a question of time until the competition will catch up. The advantage can thereby only be maintained through continuous innovation and improvement.

## 5.4 Business Model Innovation

A firm's Business Model is a description of how a company generates value for its shareholders and itself. The detailed illustration of this logic makes the business model visible, accessible and subsequently changeable. As customer behavior, globalization and technological innovations are constantly changing, a company finds itself in a rapidly changing competitive landscape. Those changes require a constant rethinking of the current business model. If disruptive technologies or competitors are moving into the same industry, the existing business model might have to be changed completely to better fit customers' needs.

The required changes to the business model can be separated into two groups.

1. If the new technology can be categorized as competence-enhancing (is an order of magnitude improvement in price, performance, or efficiency that builds on existing know-how within a product or process class) (Tushman and Anderson 1986: 440) innovation versus
2. Competence-destroying (one that requires new skills, abilities, and knowledge in the development and production of a product relative to those held by existing firms in an industry) (Tushman and Anderson 1986: 440).

The corporate structure is often a representation of the underlying business model. As it has already been described, processes and hierarchical corporate structures are an obstacle for innovation while a change in business model might result in a completely revamped company hierarchy.

## 6. Research Questions

Many tech-discussions fall short when trying to explain exactly why a certain technology is so transformational. In the most general sense, a disruptive technology is one that is initially used in niche applications but due to continued innovation it can rapidly move to dominate mainstream markets (Mccoy-Thompson 2015). The scientist Niels Bohr once said: "Predictions are difficult, particularly of the future". This is certainly true, however there are several trends



and developments which might lead to conclusions about possible scenarios in which the described technologies might be used.

### **Scientific hypothesis:**

1. For companies Virtual Reality / Augmented Reality / Mixed Reality is not considered to be a short-term phenomenon but rather a potential game changer.
2. Virtual Reality / Augmented Reality / Mixed Reality have many different use cases that are recognized by companies.
3. Companies that embrace the Virtual Reality / Augmented Reality / Mixed Reality and use it for their business will gain a competitive advantage over their competitors.

The derived question that ought to be investigated can be boiled down to:

**Should Virtual Reality, Augmented or Mixed Reality technologies be taken seriously and if so, how can they be implemented into existing business models?**

## **6.1 Research Methodology**

All companies have to renew themselves to survive and are challenged to seize new growth opportunities: They are challenged to sustain their competitiveness, find new fertile grounds and satisfy their shareholders. Yet, discovering and implementing growth endeavors is extremely challenging for established firms. Studies have shown that a very high percentage of these attempts fail, while profitable growth is becoming increasingly difficult to achieve and more elusive for most companies (Gruber and Tal 2017a: 181).

The theoretical foundation as well as an overview on the current state of scientific research has been added as groundwork to the master thesis. In accordance with a state-of-the-art methodological and objective approach, expert interviews with several industry leaders will be conducted and dissected. To analyze the findings qualitative research methods will be used.

Before focusing on a specific growth opportunity, it is important to focus on a wide range of business concepts. Outstanding opportunities are rare, and the chances of stumbling across one such idea is directly proportional to the number of business opportunities that can be identified (Gruber and Tal 2017a: 182).

## 6.2 Attractiveness Map

To evaluate the industry with the highest potential market opportunity a company must first evaluate the different options that differ in their level of attractiveness. An attractive market opportunity is one that will likely produce significant potential for value creation and that poses relatively few challenges in capturing that value (Gruber and Tal 2017a: 53).

The different industries will be rated on two dimensions.

1. **Potential:** How big is this opportunity? Is it worth pursuing? And if so, how much value can be created by choosing this path (Gruber and Tal 2017a: 53)?
2. **Challenge:** Which obstacles lie ahead of us if this option is pursued? What are the main risks? How difficult will it be to overcome them and conquer this opportunity (Gruber and Tal 2017a: 53)?

After rating each industry on these two dimensions, they are being placed on an attractiveness map. This helps understand the very nature of each individual opportunity and the whole set of opportunities. (Gruber and Tal 2017a: 53).

### There are four zones in the attractiveness map:

**Gold Mine:** These are rare opportunities that promise high potential with relatively low challenges. They are winners, although they are relatively rare. Uncovering a Gold Mine is usually a result of identifying a significant need in the market that no one has been aware of before (think about Facebook for example), or of developing an extremely powerful capability that no other company has (Gruber and Tal 2017b). A Gold Mine opportunity is an excellent business option and would make it the primary market opportunity (Gruber and Tal 2017a: 91).

X	

**Moon Shot:** Just like their name, Moon-Shot opportunities promise tremendous potential, but are extremely challenging. In the risk-return analogy, these are high risk – high return options. Breakthrough ideas (often based on revolutionary technologies) might fall in this quarter of the map (Gruber and Tal 2017b). Some investors would argue that these are the most interesting options to invest in, if one believes that the team is qualified enough to overcome the major challenges doing that entails. Pursuing a Moon-Shot means accepting the entailed risk and getting ready for a long-term ride, with a (hopefully) rewarding gain in the future (Gruber and Tal 2017a: 92).

	X

**Quick Win:** These are market opportunities with relatively low value creation potential and low value capture challenge. In the risk-return analogy, they represent the low risk / low return alternatives. They offer limited value creation potential that is relatively safe (Gruber and Tal 2017b).

X	

These options may provide a great jumpstart and may be combined with other opportunities to enhance the long-term potential of a firm (Gruber and Tal 2017a: 92).

**Questionable:** These are market opportunities with relatively low value creation potential but high value capture challenge. It is no surprise that this is the least desirable quadrant (Gruber and Tal 2017b). While one will likely be better off finding a target market opportunity in a different quarter, one might just want to keep these questionable opportunities in mind, as conditions may change over time and may turn them into more attractive opportunities later on (Gruber and Tal 2017a: 93).

	X

### 6.3 Methodology of Qualitative Research

The intended result of empirical research is to gain deep and comprehensive insights into the everyday-life worlds of the interview-partners "from within" and to actually "immerse" in them. The interviewees have been chosen by their interpretations and interpretive knowledge on the given subject, which may have been developed inductively during concrete experiences in their professional life. The interviews have been conducted on the basis of a questionnaire in order to respect the limited time resources of the interviewees and to focus on relevant topics without restricting the conversation. A primary goal of the interviews was

to get a closer look at the various disciplines. The questionnaire is based on the previously formulated research questions and was handled relatively freely within the given circumstances. If possible, the interviewees were able to talk freely about the topic without being interrupted. In that regard the order in which the questions were asked, differed between the interviews. The most important criterion was the fundamental openness of the questions, according to the principles of qualitative research. It was important to make the questions easy to grasp and to group them along narrative strands to avoid jumps between different topics.

If it did serve academic interest, additional questions were incorporated into the later interviews. Except for small changes in the questionnaire to make the questions more open, the same questions were used throughout all interviews (see Appendix). An attempt was made to avoid decision-making (yes / no) questions in order to prevent a "bureaucratic" check-off of individual questions. The interview guide was created in such a way that spontaneous narration on the side of the interviewees took precedence. The respective interviewees are considered "experts" in their discipline because, in the context of their work, they are in a professional environment. This assessment was confirmed by the individual interviews. During the implementation it was often the case that a follow-up question in the questionnaire was already answered in the current question, which indicates that the questions reflect the current state of research.

#### **6.4 Selecting Interview Partners**

There are two strategies that aim to identify people with specific attributes, e.g., know-how of a specific problem that could be solved by a given technology; they are called pyramiding and broadcasting (Poetz and Prügl 2010: 2).

*Pyramiding is a search process based on the idea that people with a strong interest in a given attribute or quality, for example a particular type of expertise, will tend to know people who know more about and/or have more of that attribute than they do themselves (Von Hippel, Thomke and Sonnack 1999: 51).*

The process of pyramiding works well in the context of finding experts in the field of Virtual and Augmented Reality. There is a highly motivated group of people

that also interlinked among each other. Those technology enthusiasts are eager to share their experience and knowledge.

*The pyramiding process is quite simple in concept: one simply asks an individual to identify one or more others who he/she thinks has a higher level of the attribute sought – or better information regarding who such people might be. The researcher then poses the same question to the people and continues the process until individuals with the desired high levels of the attribute (i.e., the ‘top of the pyramid’) have been identified (Von Hippel, Franke, Prüggl 2009: 1399).*

In contrast, broadcast searches involve posting a certain question or problem within a user community (Lakhani et al. 2007: 7). Both underlying principles were used during the search for suitable interview partners. The starting point for the search was the authors professional network that has been built up over the last couple of years as well as the VARAA (Virtual Reality Association Austria <https://www.varaa.at>) - a professional association that brings together industrial users of the Virtual Reality and Augmented Reality community in Austria.

During the selection of the interview partners reaching gender parity was an important goal even though in the end the majority of interviewees were male. The fact that only one out of four interview partners is female is the result of one interview being declined.

The selected interview partners have different professional backgrounds and can be described as experts in their respective fields:

- **Ines Lindner** (Lead Consultant User Experience at Zühlke Group)  
User Experience Consultant, trainer and practitioner with a substantial history of working in the information technology, gaming and service industries. Skilled in all areas of experience design, e.g. ideation, user research, prototyping, interaction design and testing with users. Strong consulting professional, especially in unknown territories, with focus on building team spirit and driving user-centered-design methodologies with every project.
- **Markus Pargfrieder** (CEO at Responsive Spaces)  
Responsive Spaces extends the use of digital media by linking it to physical space, acting at the crossroads of digital technologies, space and

design, experience and interactive experience. Markus Pargfrieder is the Chief Executive Officer and has implemented several installations that use Virtual and Augmented Reality Technologies. Prior to that he was Head of the Multimedia Lab & Digital Touchpoints at Netural. Additionally, Pargfrieder has also been teaching Augmented Reality as a lecturer at the university of applied sciences (FH) in Hagenberg for more than four years.

- **Irdin Begic** (Creative Director / Senior Composer, Innovation Rocks)  
As Creative Director and Senior Composer at “innovation.rocks” (<https://innovation.rocks/>) in Vienna Begic has gathered extensive experience in high-level visual effects and has been working for international blockbuster movies/series such as Game of Thrones. At innovation.rocks he is responsible for all Virtual Reality projects that were implemented for different customers in the automotive and FMCG-sector.
- **Codin Popescu** (Co-founder & CEO Artivive GmbH)  
After being interested in Augmented Reality for a long time, Popescu founded the start-up "Artivive" in 2016, a tool that allows artists to create new dimensions of art by linking classical with digital art. The digital layer seeks to enhance and maximize a visitors' experience and enhances the art with illustrations or shows how the artworks were made. Visitors of a museum that is equipped with Artivive technologies are allowed to use their own smartphones or tablets in order to experience the provided layer of Augmented Reality.

## 6.5 Transcription

The conversations were recorded and then transcribed. A verbatim textualization of the interviews was used without emphasis on non-verbal utterances or references to the use of recording devices or introductory words. In order to ensure better readability, care was taken during transcription to translate utterances present in dialect into normal written German. Errors in sentence structure or delays were corrected or not transcribed. Linguistic impurities were corrected in the interest of the interviewees. Nonverbal utterances were only transcribed if they changed the meaning of the respective statement. If the statement could not be clearly transcribed due to external influences, this was noted and not included in the final analysis of the interviews.

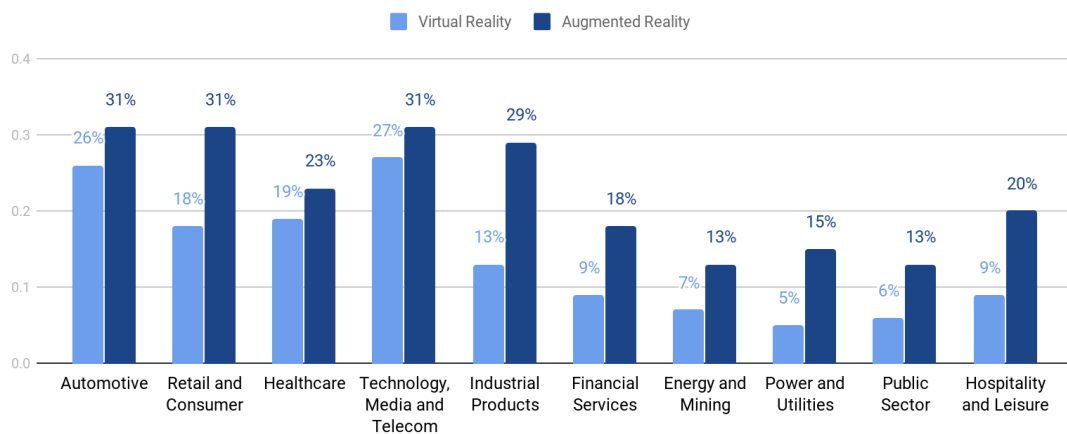
All interview partners speak German as their native language. The interviews were therefore conducted in German and the relevant paragraphs that were selected have been translated into English.

### 6.6 Selecting Industries

While the technologies are still closely connected to gaming, other industries are exploring how Virtual Reality and Augmented Reality might transform their businesses as well. They are looking forward to using the technologies for training, design, collaboration, media and entertainment purposes (PwC 2017: 2). In a survey carried out by international consultancy PwC (“PricewaterhouseCoopers”) industry leaders were asked which technologies they were planning to make substantial investments in.

As Mixed Reality is a crossover of Virtual Reality and Augmented Reality the creators of the survey did not specifically ask for investments there but it is safe to assume that Mixed Reality is already included in the other two categories.

The study shows six industries intending to make large investments over the next three years. Those six industries have been chosen for the empirical research as well as an additional industry (“Education and Training”) due to its frequent appearance in the interviewees' answers.



1

Figure 6: Virtual and Augmented Reality investments in three years. Source: PwC (2017: 4).

<sup>1</sup> Bases: Automotive: 72; Energy and Mining: 135; Financial Services: 332; Healthcare: 237; Hospitality and Leisure: 75; Industrial Products: 375; Power and Utilities: 131; Public Sector: 156; Retail and Consumer: 217; Technology, Media and Telecom: 433

## 7. Empirical Findings

### 7.1 Automotive

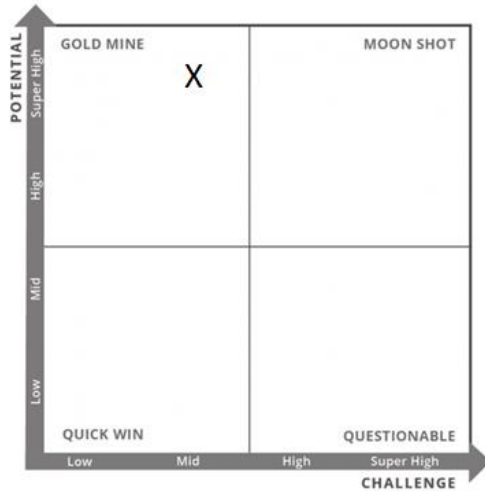


Figure 7: Automotive Attractiveness Map (Own Illustration)

Since 2015 the accumulated number of motor vehicles on the roads has surpassed 1 billion units and in the year 2016, 77 million new passenger cars were licensed. The cumulative total turnover of the automotive industry is 834 billion euros. These numbers show that there is a large industry that is at the same time fiercely competitive with many different players. The industry is undergoing rapid changes towards electrification of cars and other

mega-trends such as autonomous driving and artificial intelligence.

Technology often reaches the mass market in a subversive way - for example in the car. Most of today's cars are fully equipped with a vast array of sensors, cameras and are always connected. This advanced technological playing field is the ideal breeding ground for innovative immersive technologies. But even before a car is sold there is huge potential for the technology.

Pargfrieder: *“Wenn man etwa ein kollaboratives Arbeiten an einem CAD Plan hernimmt oder in der Chassis-Entwicklung in der Automobilindustrie, so können die Ingenieure darüber diskutieren, was ihnen besser gefällt und das ist sicherlich in einem schönen Augmented Reality Case anschaulicher, als auf einem Bildschirm. Da reden wir auch von Realgrößen und so weiter.”* (Pargfrieder 2018)

Pargfrieder: *“For example, if you work collaboratively on a CAD plan or chassis development in the automotive industry, engineers can discuss what they like better, and that's certainly more demonstrative in a nice Augmented Reality case than on a screen. In this context it's also about the representation of an object in its actual size.”* (Pargfrieder 2018, translated from German)



The interview partner points at the usage of immersive technologies in the product development teams of car manufacturers. To get a better impression of the final product Augmented Reality can be used (instead of clay or other methods to create scaled models of cars) in a collaborative way.

*Begic: "Ich glaube schon, weil es einfach sehr viele Teile gibt, die man mit dem freien Auge nicht sieht, wie etwa eine Suspension oder Ähnliches. Man kann spezielle Sachen präsentieren. Porsche hat etwas sehr Ähnliches in 2013 gemacht um die Aerodynamik darzustellen, die man mit freiem Auge sonst nicht sieht und gezeigt, wie Luft über die einzelnen Teile eines Autos strömt um zu sehen, wie das Auto reagiert, wenn der Spoiler ausfährt. Ich glaube, dass da die Vorreiterrolle tatsächlich in der Automobilbranche liegt."* (Begic 2018)

*Begic: "I think so, because there are just a lot of parts that you cannot see with the naked eye, like a suspension or something similar. You can present special features. Porsche did something very similar in 2013 to show aerodynamics that are otherwise unseen by the naked eye and how air flows over each part of a car to see how the car reacts when the spoiler extends. I believe that the pioneering role really lies with the automotive industry."* (Begic 2018, translated from German)

These use cases are meant for using immersive technologies in product communication which is often based on technical details - especially for sports cars. By using technology, it is possible to show otherwise hidden details and create an emotional connection to the car.

*Pargfrieder: "Autonomes Fahren wird in einem Bedürfnis enden, dass derjenige der drinnen sitzt und nicht mehr fahren muss, bespaßt werden möchte. Wenn ich schon in einer Gondel sitze, könnte ich diese rein theoretisch auch für Virtual Reality nutzen - das ist jetzt sehr weit gesponnen."* (Pargfrieder 2018)

*Pargfrieder: "Autonomous driving will end in a need that the one who sits inside the car and no longer needs to drive will want to be entertained. If I'm already in a passenger cabin, then I could theoretically spend this unused time for Virtual Reality - that's very forward-looking."* (Pargfrieder 2018, translated from German)

The interview partner points to another interesting use case for Virtual Reality. As cars develop self-driving capabilities, the driver does not have to keep his / her eyes on the road anymore and can use the time for media consumption or other

activities in Virtual Reality. There might be some issues especially with motion sickness but given a certain timeframe there might be technological improvements to solve this issue.

Pargfrieder: *“Wenn ich [das Smartphone] so hinhalte und da stehen 20 Autos, oder ich stehe auf einem großen Parkplatz mit lauter Pool-Autos, wenn ich da einen Pfeil sehe der mir mein Auto zeigt, sind das Szenarien, die durchaus Sinn machen.”* (Pargfrieder 2018)

Pargfrieder: *“If I hold [the smartphone] and there are 20 cars, or I am standing in a large parking lot with lots of pool cars, if I see an arrow showing me my car - these are scenarios that make sense.”* (Pargfrieder 2018, translated from German)

Another promising idea for Augmented Reality could be to find one's car in a full parking lot. This could easily be achieved with an app that uses the camera of a smartphone to overlay relevant information.

Begic: *“Audi hatte ein Launch-Event für den neuen Q7, bei dem sie alle Leute in eine riesige Halle eingeladen und eine [HTC] Vive aufgesetzt haben. VW hat sich das abgeguckt und sich entschlossen, den neuen Crafter-Launch so zu machen, dass man sich das Auto aufs Smartphone herunterladen und anschauen kann. Aber wie gesagt: Vor allem die großen Automobilhersteller bleiben wirklich dran und machen das auch.”* (Begic 2018)

Begic: *“Audi had a launch event for the new Q7, in which they invited their audience to a huge hall and provided a [HTC] Vive for each attendee. VW took note and decided to make the new Crafter launch so that you can download the car onto your smartphone and look at it. But as I said: Especially the big car manufacturers stay ahead and are willing to do innovative things.”* (Begic 2018, translated from German)

One car manufacturer used Virtual Reality to provide an immersive experience for the audience at a keynote where a new car was introduced. As the interview partner pointed out car manufacturers are closely watching their competitors and try to imitate what others doing. As already seen with other companies it is often the case that one player rushes ahead and others follow closely.

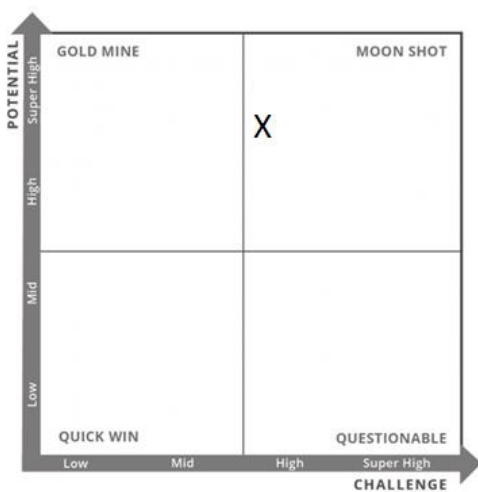
Begic: *“Du kannst etwa mit dem Smartphone eine Repräsentation eines Autos - dem neuen Porsche E - platzieren und rumfahren, inklusive Kollisionen.”* (Begic 2018)

Begic: *“For example, you can use the smartphone to place a representation of a car - in this case the new Porsche E - and drive around, including collisions.”* (Begic 2018, translated from German)

Same as above there was another car manufacturer that implemented a very similar use case which further emphasizes the bandwagon-effect in the industry.

### 7.2 Retail and Consumer

The retail industry is undergoing a rapid change that has been started by hugely



successful e-commerce retailers that are giving brick and mortar stores a run for their money. But no matter if the sales channel is based on point-of-sales activities or online, retailers have to create an engaging and well-thought-out customer experience in their customer journey. Immersive technologies can be used to enhance customer retention by creating a more compelling shopping experience.

Figure 8: Retail and Consumer Attractiveness Map (Own Illustration)

Return costs for digital purchases are a large cost factor in online stores and according to some articles (KPMG 2017) more than 40% of shoppers return digital purchases because they look different than they did in the online store. Online shoppers cannot touch or feel an item and they often find it hard to imagine how it will look in their home. The loss of this interactivity and presence in the shopping experience leads to unsure buyers and abandoned shopping carts (Augment 2016). Walk-in stores have similar issues as customers demand to have every variation of a product available which increases cost. Check outs can also be tedious. Long lines, irate customers or cashiers, heavy push carts or baskets can lead to unappealing experiences in physical retail stores.

Technology in the form of immersive technology can help solve many issues such as creating an engaging buying experience, modifying or customizing products or simply visualizing or understanding products and features. Goods can be tried

out before they are purchased, and retailers can collect more data on customers and their behavior. Customers want to be confident that they are making the right choice. This is particularly true for home furnishings, appliances and decor that can be hard to picture in a living environment until they are brought home. To solve this issue, while also creating emotionally-engaging shopping experiences, brands are bringing digital content to life through Virtual Reality and Augmented Reality platforms that allow customers to virtually try products, learn more about their backstories and thus further blur the lines between physical and digital shopping.

*Pargfrieder: "Aber dass ein Player wie IKEA diese Hürde nimmt - und diese war auch für den IKEA groß - aber die haben gesagt "das machen wir". Das führt dazu, dass auch alle anderen in der Möbelbranche zumindest auch drüber nachdenken. Dadurch erhöht sich der Druck auf den Wettbewerb. Im Endeffekt ist das natürlich gut für uns als Konsumenten." (Pargfrieder 2018)*

*Pargfrieder: "If a player like IKEA takes that hurdle - and it was a big task even for IKEA - but they said "we'll do it". As a result, everyone else in the furniture industry also had to think about it. This increases the pressure on the competition. In the end, of course, that's good for us as consumers." (Pargfrieder 2018, translated from German)*

When it comes to selling furniture (online or offline) it was pointed out that it needs a large player to step ahead, to be willing to invest in using the technology first. It is not a small emerging player who is taking a leading role. As an established player pushes forward, any smaller players will eventually jump on the bandwagon as well.

*Pargfrieder: "Die Hürde für so einen Möbelhersteller, um diesen Datenstand zu liefern, ist sehr hoch und der Benefit, den er sich dadurch verspricht, ist noch nicht hoch genug um diese zu nehmen. So würde ich es zusammenfassen. Am Ende wird sich so eine Technologie aber nur durchsetzen können, wenn der Content dafür da ist." (Pargfrieder 2018)*

*Pargfrieder: "The hurdle for such a furniture manufacturer to deliver this depth of data is very high and the benefit he expects is not high enough. That is how I would currently summarize it. In the end, such a technology will only be successful if the content is available." (Pargfrieder 2018, translated from German)*

In furniture retailing it is very challenging to create an immersive customer experience as many furniture retailers do not produce the goods themselves. Retailers buy from suppliers and they do not provide 3D data that can be used for creating either Augmented or Virtual Reality applications. The retailers would have to build the 3D models by themselves which would require a huge investment. It was also pointed out that the added value does not outweigh the investment. In the retail space it can only be achieved by a player who controls the whole value chain including the production of the goods themselves.

Lindner: *“Das heißt das ist ein komplett anderes Käuferlebnis, denn online-Shops sind eigentlich ein schreckliches Ding.”* (Lindner, 2018)

Lindner: *“In other words, this is a completely different buying experience, because online stores are actually a terrible thing.”* (Lindner, 2018, translated from German)

It was pointed out that current online shops offer a horrible user experience in the eye of the interviewee. If Augmented or Virtual Reality can be used to create an online store that is moved from a screen to an immersive experience (and not just focusing on items that are on sale), the benefit for a seller could be very promising.

Begic: *“Der Mensch ist oft visuell und sobald er das vor dem Auge hat,... Da haben wirklich die meisten zugeschlagen.”* (Begic 2018)

Begic: *“Man often acts based on a visual trigger and as soon as he has that in front of the eye, ... Most people bought it straight away.”* (Begic 2018, translated from German)

The third interview partner pointed into the same direction as he mentioned that humans make decisions based on visual input. If a purchasing decision is based on a presentation that can be interacted with the conversion rate will be greatly improved.

Begic: *“Hier haben wir einen Case gemacht, bei dem man sich einen grauen Schuh anziehen kann, sein Lieblingsmotiv abfotografieren und drüber mappen kann. Mit dem Smartphone kann man dann drüberfahren und siehst auf deinem eigenen Fuß wie das Motiv und der Schuh dann ausschaut.”* (Begic 2018)

Begic: *“Here we created a case where you can put on a gray shoe, photograph your favorite motive and map it over. You can then move the smartphone over it and see what the shoe - with the motive - looks like directly on your foot.”* (Begic 2018, translated from German)

Here the third interview partner was able to give an example on a feature that was implemented by himself. By creating an emotional tie to the product (personal touch by adding a custom motive to a shoe) the online store was able to increase the sellout.

Begic: *“Wenn man sich große Firmen anschaut, ist es schon so, dass sich junge Leute, aber auch Technik-Geeks ein Unternehmen sehr genau anschauen. Wenn ich ein Unternehmen vor mir habe, das mir alles sehr genau erklären kann - den ganzen Prozess und nicht nur das fertige Produkt - kann das schon einen ziemlich großen Vorteil bringen.”* (Begic 2018)

Begic: *“If you look at large companies, it is already the case that young people as well as technology geeks look at a company very closely. If I take a look at a company that can explain everything to me very precisely - the whole process and not just the finished product – that can bring a pretty big advantage.”* (Begic 2018, translated from German)

It was pointed out that many of the target groups for certain products are very much aware of and technologically proficient and take closer looks at how a product is presented that goes beyond what is currently available. Immersive technologies can be used for advanced storytelling which is important to create an emotional tie with the customer.

### 7.3 Healthcare and Medicine

We are on the cusp of a new generation of healthcare: a transition from sick care

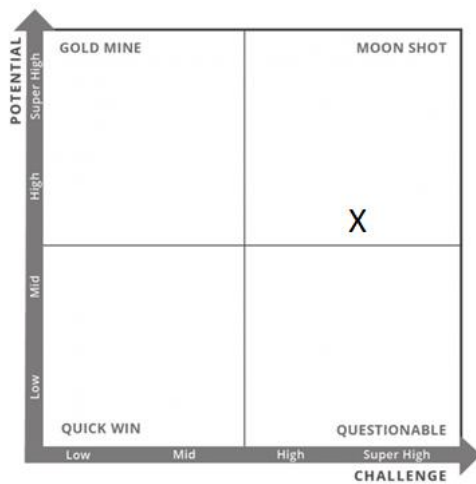


Figure 9: Healthcare and Medicine Attractiveness Map (Own Illustration)

to well care, aided by the application of technology to help vastly improve individual patient outcomes and lives (Cable 2015). Healthcare is often centered around reactively treating sick people instead of proactively and continuously making sure that people stay healthy. With the aid of technology, health can be monitored and instead of being defensive medicine healthcare is being transformed into intelligence-based medicine with quantifiable data from various sources.

Immersive technologies have widespread applications in healthcare as well as medicine and many startups are working in this field. Potential applications range from patient education (using virtual avatars or Pokémon GO which is a health game as it motivates people to go outside to hunt for fictional species of collectible monsters), to more serious applications in treating mental health, cure anxieties, or let surgeons prepare for medical procedures. It can also be used as a simple way of getting someone to do physiotherapy after having left the hospital by making it more entertaining. People that are bound to specific locations (i.e. in hospitals) can virtually experience other places to increase their well-being and speed up the recovery process. Older people might use the technology to breach the generation-gap.

Pargfrieder: *“Wofür ich neben Entertainment Potential für Virtual Reality orte ist im HealthCare - Bereich, in dem sehr viel Forschung betrieben wird. Das geht von "Kann ich das physische Wohlbefinden von senilen Menschen oder Schlaganfall-Patienten verbessern" indem ich - zum Teil auch wiederholend - gewohnte Umgebungen schaffe. Da gibt es sehr viele interessante Forschungsfelder, ... bis hin zum Behandeln von Phobien, weil Virtual Reality ja tatsächlich in der Lage ist, echte physische Reaktionen im Körper auszulösen. Oder Thema Höhenangst, Angst vor Spinnen, engen Räumen etc., das kann man mit Virtual Reality alles sehr gut simulieren.”* (Pargfrieder 2018)

Pargfrieder: *“Where I, in addition to entertainment, see a lot of potential for Virtual Reality, is in the HealthCare sector, where a lot of research is being done right now. This includes things such as “Can I improve the physical well-being of senile people or stroke patients” by creating - sometimes repetitive - habitual environments. There are many interesting research fields, ... including the treatment of phobias, because Virtual Reality is indeed able to trigger real physical reactions in the body. Or the topic of fear of heights, fear of spiders, tight spaces, etc., that can be simulated very well with VR.”* (Pargfrieder 2018, translated from German)

The interview revealed several interesting applications in the field of healthcare, from treating senile patients through repetitive treatments or treating anxieties. Healthcare and entertainment were quoted as having a lot of growth potential for Virtual Reality.

Lindner: *“Es muss aber bei alten Menschen einfach extrem einfach zu bedienen sein.”* (Lindner, 2018)

Lindner: *“But it just has to be extremely easy to use for the elderly.”* (Lindner, 2018, translated from German)

This interviewee also insisted on the potential for healthcare but only if the applications are very easy to use. This is a critical point as many of today's solutions - especially the ones which require a cable connection between a headset and a computer - fall short in this respect.

Begic: *“In einem Krankenhaus in Salzburg wird es in der Orthopädie bereits für Operationen an Gelenken verwendet, um Patienten tatsächlich am iPad zeigen zu können, was genau gemacht wird anstatt, dass sie sich irgendwelche YouTube-Videos anschauen und Angst haben. Das hilft schon um spezielle Sachen zu erklären.”* (Begic 2018)

Begic: *“In a hospital in Salzburg, it is already being used in the orthopedic department for joint surgery to actually show patients on the iPad what exactly is done instead of having them watch YouTube videos and getting scared. That helps explain complicated matters.”* (Begic 2018, translated from German)



Augmented Reality was mentioned by several interviewees as already being used in some hospitals to give patients more information about medical procedures to alleviate many of their fears.

Popescu: *“Wenn du mich persönlich fragst, finde ich das Augmented Reality den meisten Sinn in der Medizin und da vor allem im chirurgischen Bereich hat, weil es da - wenn es tatsächlich einwandfrei funktioniert - einen kritischen Mehrwert leisten kann.”* (Popescu, 2018)

Popescu: *“If you ask me personally, I find that Augmented Reality makes the most sense in medicine and especially in the surgical field, because it can - if it works flawlessly - provide critical added value.”* (Popescu, 2018, translated from German)

Once more healthcare was mentioned as having a lot of potential - if it works without hiccups.

### 7.4 Technology, Media and Telecom

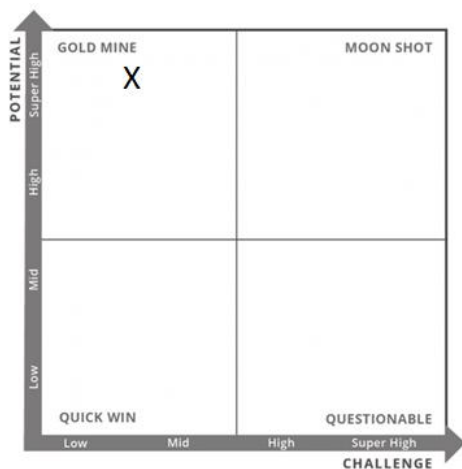


Figure 10: Technology, Media and Telecom Attractiveness Map (Own Illustration)

Entertainment has been a technology driver in the past couple of years. Especially Virtual Reality gaming was able to generate a lot of interest. With the release of PlayStation Virtual Reality large video game companies have released blockbuster games for Virtual Reality.

Media companies can use the technology as a tool for storytelling. Though consumer Virtual Reality is off to a slow start, many believe that location-based experiences

could represent a more sustainable future for the industry, giving consumers higher-quality content in an experience that is a lot more like going to see a movie. Immersive technology is a big hit in movie productions and even Steven Spielberg is backing Virtual Reality Startups to bring headsets into movie theaters (Matney 2017). At the same time movie studios need to rethink the way they have been producing movies as the immersive video content requires different recording and storytelling techniques. At the beginning of 2017, shortly after winning an Emmy

in 2016, Oculus Studios were closed down by their new owner, Facebook (Noever-Ginhör 2018: 8). IMAX recently launched a Virtual Reality center in Los Angeles and saw twenty-thousand visitors in its first three months (Strange 2017). There clearly seems to be a lot of interest in the technology. One other innovator worth mentioning has to be the adult industry. There Virtual Reality can provide the impression of being right in the middle of a performance which opens a new perspective and additional visual stimulus.

Pargfrieder: *“Das kollaborative Element ist in krassem Gegensatz zu dem, was Virtual Reality tut. Dementsprechend wird Virtual Reality vorrangig für Entertainment und Spiele relevant sein und Augmented Reality wird deutlich mehr Potential in der industriellen, prozessorientierten Geschäftswelt haben. Entertainment, Spiele klarerweise, das ist aufgelegt - und am Ende des Tages natürlich - was auch unter Filme fällt - den ganzen Pornographie-Sektor wird sich 360 Grad durchaus erhalten und etablieren, weil es total Sinn macht.”* (Pargfrieder 2018)

Pargfrieder: *“The collaborative element is in sharp contrast to what Virtual Reality does. Accordingly, Virtual Reality will be primarily relevant to entertainment and games, and Augmented Reality will have significantly more potential in an industrial, process-oriented business world. Entertainment, games, of course, that's set - and of course at the end of the day - which also falls under movies - the whole pornography sector will certainly maintain and embrace a 360° view, because it makes perfect sense.”* (Pargfrieder 2018, translated from German)

Here the interview revealed an important difference between Virtual Reality - which is mostly used alone - and Augmented Reality which can be used collaboratively. This does not take into account that games in particular can be multiplayer experiences. In a professional environment Augmented Reality seems to be much more promising which was mentioned at several points during the interviews.

Lindner: *“Für Spiele bietet sich Virtual Reality besser an, aufgrund der vollkommenen Immersion.”* (Lindner, 2018)

Lindner: *“VR is better suited for games, due to the perfect immersion.”* (Lindner, 2018, translated from German)

For game developers Virtual Reality offers more potential than Augmented Reality.

Popescu: *“Headsets hat man im täglichen Gebrauch nicht dabei. Im täglichen Gebrauch glaube ich, dass der Kultur- und Entertainment-Bereich tatsächlich das ist in dem Augmented Reality durchbrechen wird. ... Es ist auch im Interesse des Museums, weil die emotionale Bindung viel höher ist, wenn Besucher Augmented Reality in einem Museum sehen.”* (Popescu, 2018)

Popescu: *“Headsets are not suited for daily use. In everyday use, I believe that culture and entertainment is actually the best application for Augmented Reality. ... It is also in a museum's interest because the emotional bond is much higher when the visitor sees Augmented Reality being used in a museum.”* (Popescu, 2018, translated from German)

In this interview the most promising use case was again Entertainment but also in the cultural sector - especially in museum or at exhibitions.

Popescu: *“Ich bin ein Fan, das Problem ist aber, dass es kein soziales Medium ist. Solange du alleine in Virtual Reality bist und die Mixed Reality-Möglichkeiten noch nicht so ausgebaut sind, dass man es tatsächlich mit anderen Personen benutzen kann, ist es ein Erlebnis für sich. Es ist kein soziales Erlebnis. Es funktioniert für Spiele und Porno.”* (Popescu, 2018)

Popescu: *“I'm a fan, but the problem is that it's not a social medium. As long as you are alone in Virtual Reality and the possibilities of Mixed Reality possibilities are not yet exploited in a way that you can actually use it with other people, it is an experience in itself. It is not a social experience. It works for games and porn.”* (Popescu, 2018, translated from German)

This quote reflects many of the findings. Once again Virtual Reality is found to lack collaborative features and the most promising use cases seem to be gaming as well as adult entertainment.

## 7.5 Industrial Products

Manufacturing and industrial products are interesting for highly specialized use cases although they will probably not reach mass markets anytime soon.



Figure 11: Industrial Products Attractiveness Map (Own Illustration)

The Microsoft HoloLens as well as the Google Glass Enterprise Edition are made for enterprises and are priced between USD 1,828 and USD 3,000 which limits their use to industrial use cases. Possible application scenarios include architects or property developers who can focus on the design process, while the software takes over the tedious visualization work (Noever-Ginhör 2018: 14) to give potential buyers a better impression of what they are about to build

before laying the foundation. Service engineers in an industrial sector can rely on Augmented Reality to fix expensive equipment immediately and remotely. If the technology becomes even more accessible it can be used by less specialized workers to assist them in their field of work.

Lindner: *“Ein 3D Modell wird als Plan ausgedruckt und benötigt dann wieder eine Person, die das übersetzen kann. Bei diesem Medienbruch passieren wahrscheinlich sehr viele Fehler. ... Das ist extrem schwierig für jeden der ein Haus baut, weil die Vorstellungskraft ihre Grenzen hat. Dafür ist Augmented Reality perfekt.”* (Lindner, 2018)

Lindner: *“A 3D model is often printed out as a 2D plan and then requires someone to interpret it. Many mistakes are likely to happen due to the change of media formats. ... This is extremely challenging for home builders because imagination has its limits. Augmented Reality is perfect for that.”* (Lindner, 2018, translated from German)

Here Augmented Reality is mentioned as an ideal technology for making construction plans easily understandable for people who are not familiar with the matter.

Lindner: *“Die Usecases, die rausposaunt werden, sei es der Aufzug von Thyssen, die Servicetechniker schulen möchten oder Ähnliches - und das war wirklich ein Hochglanzfilm – vieles davon ist aber nur ein Proof of Concept.”* (Lindner, 2018)

Lindner: *“The use cases that are communicated, be it the elevator-case by Thyssen, where service technicians are being instructed or something*

*similar - which was presented in the form of a showpiece project - much of it is only a proof of concept.” (Lindner, 2018, translated from German)*

It is mentioned that many of today's showpiece projects are not really meant to be used on a daily basis and mostly serve as a way to create media attention.

*Lindner: "Sie könnten überlegen, ob sie dem Kunden eine HoloLens schicken und mit einem neuen Servicepaket - hier wären wir bei Business Cases. ... Womöglich ist dann eine Reparatur aus der Ferne möglich. Es müsste in diesem Fall kein Servicetechniker hinfliegen. So spart man sich die Anfahrtszeit und man weiß schon im Vorfeld warum man hinfahren muss. Das wäre viel effizienter." (Lindner, 2018)*

*Lindner: "They could think about sending a HoloLens to the customer and create a new service package - this is where Business Cases can be introduced. ... Then maybe repairing the broken equipment from a distance is possible. In this case a service technician would not be required to fly there and repair it on site. This is a possible money and time saver and the technician already knows in advance what the problem is. That would be much more efficient." (Lindner, 2018, translated from German)*

When it comes to business models an innovative way of providing customer service would be to not pay for the expenses of a technician to fly there but to offer assistance via Augmented Reality. This could improve response times, but it is questionable if an untrained technician - even with the help of someone to assist him in real time - can achieve the same result.

*Pargfrieder: "Das kann so banal sein, wie das Einblenden einer Checkliste oder Vorgangsweise. Etwa für Fabrikarbeiter, denen man die Arbeitsschritte für die Qualitätssicherung einblenden kann." (Pargfrieder 2018)*

*Pargfrieder: "This can be as trivial as showing a checklist or process description. For example, factory workers can be shown the work steps for a quality assurance process." (Pargfrieder 2018, translated from German)*

To decrease the failure rate of new processes it is possible to train workers with the help of Augmented Reality.

Pargfrieder: *"AR wird deutlich mehr Potential in der industriellen, prozessorientierten Geschäftswelt haben. Hier ist Augmented Reality die zukunftssträchtige Technologie."* (Pargfrieder 2018)

Pargfrieder: *"AR will have significantly more potential in the industrial, process-oriented business world. Here, Augmented Reality is the more promising technology."* (Pargfrieder 2018, translated from German)

Once more Augmented Reality is being attributed as having much more potential in an industrial environment.

Lindner: *"Wirtschaft ist immer auf Gewinn aus. Zuerst geht es sicherlich um Prozessoptimierung, Kostenersparnis, Fehlerquellen reduzieren und dann in zweiter Linie um neue Geschäftsmodelle. Das heißt wenn ich damit meine Serviceleistung verbessern kann, dann sollte ich mir das auch bezahlen lassen."* (Lindner, 2018)

Lindner: *"The goal of economic processes is always to increase profits. At first, it's certainly about process optimization, cost savings, reducing sources of error and secondarily about new business models. That means if I can improve my service, I should get paid for it."* (Lindner, 2018, translated from German)

Augmented Reality has a lot of potential but many of the use cases are still under development. It was pointed out that the technology will have to serve in a business model that creates value for a company.

### 7.6 Hospitality and Leisure

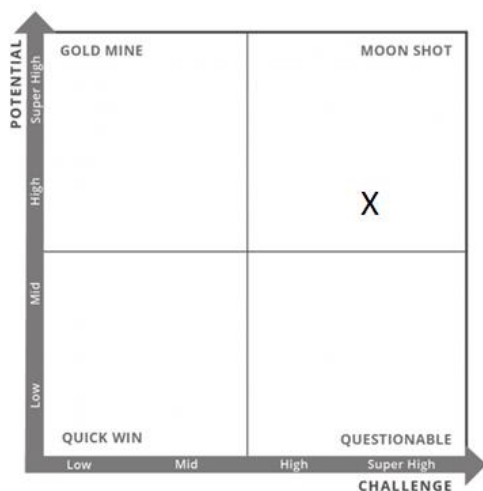


Figure 12: Hospitality and Leisure Attractiveness Map (Own Illustration)

The idea of being able to check out the inside of hotels, airplanes or travel destinations before booking is compelling and can also be applied to buying concert tickets. Immersive Technologies can be used as source of inspiration. Holiday destinations can be presented before visiting the place in reality to help potential buyers get a better picture of where they will travel to (Thomas Cook 2015). On-site technology can be used to show how

historic locations used to look in earlier times. It is unlikely that Virtual Reality will be able to replace the journey as it will still be a social activity and not all senses - at least not today - can be tricked into making the journey feel real.

Immersive technologies can also be used to meet up in a virtual environment and replace the need for business trips. It is already possible to meet people in Virtual Reality - or at least their digital avatars. In the not too distant future it will be possible to move video conferences and trainings into a virtual space. Live events can already be experienced in Virtual Reality as recently introduced by Oculus (Connellan 2015) and can - to some extent - convey the feeling of being right in the middle.

Begic: *“Die Tourismusbranche wird sicherlich sehr davon profitieren, wenn man von zu Hause aus den Meerblick oder das Hotelzimmer aussuchen könnte.”* (Begic 2018)

Begic: *“The tourism industry will certainly benefit greatly if you could choose the sea view or the hotel room from home.”* (Begic 2018, translated from German)

Vacations can be a costly affair and being able to provide a better picture of what customers are about to buy can be an advantage when booking with a specific travel agency. It can also help agencies in upselling as well as cross selling. However there needs to be some upfront investment to create an immersive experience for a large number of holiday destinations.

Lindner: *“Ich denke es wird Vielen helfen von zu Hause aus Dinge zu erledigen - etwa zu lernen oder an ferne Orte zu reisen. ... Wenn ich es an meinem Körper spüren möchte, dann wird die Virtual Reality Brille dieses Erlebnis nicht ersetzen können.”* (Lindner, 2018)

Lindner: *“I think it will help to do things from home - learning or traveling to distant places. ... However, if I want to feel it on my body, then Virtual Reality glasses will not be able to replace this experience.”* (Lindner, 2018, translated from German)

The point here is that an immersive experience will not be able to replace travelling itself.

Lindner: *“Etwa bei Musicals oder im Theater. Du sitzt ganz hinten und siehst gar nicht so viel, weil die Theater nicht darauf ausgelegt sind. Dann*

*kann ich auch eine Brille aufsetzen, spare mir 40 Euro und kann mir das Phantom der Oper von einem besseren Platz ansehen.” (Lindner, 2018)*

Lindner: *“For example enjoying a musical or going to see a performance in a theater. You are probably sitting in the back of the hall and do not see what is going on on the stage because theaters are not designed for accommodating that many people. Then I can also put on Virtual Reality glasses, save 40 euros and can see the Phantom of the Opera from a better place.” (Lindner, 2018, translated from German)*

In case of sold-out live events Virtual Reality could help concert promoters to sell additional tickets. If the camera is in a good spot it can even create a better-than-live experience.

Popescu: *“Das war die Sache mit den Virtual Reality Touren, die manche Museen angeboten haben. Sie haben Virtual Reality Inhalte erstellt und man konnte sie auf der Website kaufen. Nur wollte es keiner anschauen, weil letztendlich möchten die Leute ins Museum gehen, denn das ist ein soziales Erlebnis.” (Popescu, 2018)*

Popescu: *“There were some Virtual Reality tours that museums offered. They created Virtual Reality content and interested people could buy it on their website. The problem was that nobody wanted to look at it, because ultimately people want to go to the museum, because it is a social experience.” (Popescu, 2018, translated from German)*

The interview partner points out that tourism, leisure and cultural experiences are still a social experience that people want to enjoy together.



## 7.7 Education and Training

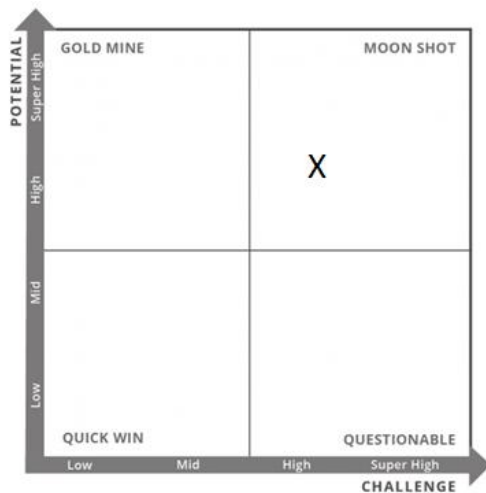


Figure 13: Education and Training Attractiveness Map (Own Illustration)

Virtual Reality has been used for training simulations for as long as 30 years by NASA (National Aeronautics and Space Administration) who trained its astronauts before going to space. For many tasks repetition is highly important and being able to do the same motion again and again is needed to get it right. Mistakes are free in VR, and when the risks of on-the-job learning are high, technology that prepared a pilot, a surgeon, or a soldier for the life-and-death responsibilities of his profession

without risk such technology is a huge win (Bailenson 2018: 24). Similar benefits can be generated for Sports Teams. There is a high variability in how well people can visualize and put themselves in certain situations. With Virtual Reality coaches and trainers can create visualizations for players.

We value the technology because we know that first hand exposure to facts or events is the most powerful and effective way for us to learn and understand the world (Bailenson 2018: 5). The human brain understands watching an event by visualizing motor movements.

In an educational context immersive technology can help create a learning environment that is more engaging and helps learners to remember more of what they see as they have the possibility to interact with it. Virtual Reality can - in this context - be more exciting than every history book. Virtual Reality has the potential to democratize learning and training. Learning expert skills takes dedication, focus and lots and lots of practice. On the other hand, it means that eventually everyone will have access to resources (Bailenson 2018: 42).

Lindner: *“Mixed Reality ist auch im Operations-Raum extrem interessant. Es gibt schon Ärzte, die sich Remote einen Fachexperten dazu holen - sie haben ja die Hände frei - und jemand anders kann dann zuschauen und unterstützen.”* (Lindner, 2018)

Lindner: *“Mixed Reality is extremely interesting in the operating theatre.”*

*There are already doctors who get assistance from a remote expert - the good thing is that they have their hands free - and someone else can then watch and support.” (Lindner, 2018, translated from German)*

The possibility of collaboration in Augmented Reality is seen as a very interesting chance for immersive technology. Preparing for high-risk procedures is also seen as highly important.

*Begic: “Das war ein Projekt mit VW (Volkswagen). Das war das erste längerfristige Projekt mit der HTC Vive, wo wir Schulungen gemacht haben um ein Motorrad zusammenzubauen oder auch eine Anwendung für ein Auto mit Voice-Overlay, dass einen instruiert und Tipps gibt.“ (Begic 2018)*

*Begic: “That was a project with VW (Volkswagen). This was the first longer-term project with HTC Vive, where we trained people to assemble a motorcycle or even an application for a car with a voice overlay that gives you instructions and tips on how to do it.” (Begic 2018, translated from German)*

Training scenarios were mentioned by some of the interview partners, but others stay rather pessimistic about the usage of immersive technology for this purpose.

*Begic: “Ich muss mir halt keine HTC [Vive] aufsetzen um mit dem Controller irgendetwas einschrauben oder einen Zahnriemen wechseln, wenn ich es viel einfacher auf dem Automodell machen kann, das ich vor mir habe. Den Mitarbeitern das beizubringen ist meiner Meinung nach Schwachsinn.” (Begic 2018)*

*Begic: “I just do not have to put on a HTC [Vive] to screw in something with the controller or change a timing belt, if I can do it much easier on the car model that I have in front of me. Teaching the staff in this regard is nonsense in my opinion.” (Begic 2018, translated from German)*

The cost of creating immersive experiences is still far too high and does not justify the investment for simple tasks.

*Begic: “Dann kam der Punkt bei dem wir vorgeschlagen haben, den Käufern [von Fußballtrikots] beizubringen, dass sie Tricks via Virtual Reality lernen können. Dazu hat der CEO von Schalke nur gemeint "Wir alle waren doch Fußballer und wenn du einen Trick lernen möchtest, nimm den Fußball in die Hand und geh raus und mach's". Da war klar, dass Virtual Reality für Trainingszwecke eigentlich nichts bringt. Das*

gleiche kam dann auch von VW als wir ein Motor-Assembly gemacht haben. Da kam der Chefmechaniker und sagte "Ich nimm den Schraubenzieher in die Hand und geh zum Motor, warum soll ich mir den Scheiss anschauen?". Dafür ist es immer noch schwierig Virtual Reality an den Mann zu bringen. Es wird momentan für Trainingszwecke zweckentfremdet aber ich glaube, das wird sich nicht lange halten." (Begic 2018)

Begic: *"Then came the point where we suggested teaching buyers [of football jerseys] to learn tricks via VR. The CEO of Schalke was not convinced and said "We all were footballers [when we were young] and if you want to learn a trick, take the football go out and just do it". In that moment it became clear to me that Virtual Reality is not suited for training purposes. The same thing was brought up by VW when we suggested assembling an engine in VR. The chief mechanic responded with "To learn that I simple take the screwdriver, go to the engine and do it, there is no point in doing that in VR!". It is still difficult to sell Virtual Reality for that purpose. It's currently being misappropriated for training purposes, and I think that will not last for long."* (Begic 2018, translated from German)

Here the interview partner points out that immersive technologies for training purposes are still a hard sell and those people who are responsible do not see a benefit - if there is one.

## 8 Findings

While Virtual Reality and Augmented Reality can immerse users into fully-realized digital environments, users continue to stumble over cumbersome cables tied to expensive PCs. Consumers do not want all that complexity and they especially do not want to wear bulky headsets. They wish to get immersive viewing experiences in their living rooms where they can be collaboratively experienced. And it is worth mentioning that many of the existing use cases are gimmicks and marketing gags. There are several compelling, enjoyable and meaningful applications for the technology, but in order to be able to distinguish between good and bad applications a lot of know-how and time is required.

There are unreasonably high expectations for the technology that lead to the belief that immersive technologies will change every aspect of people's lives. This is, of course, unreasonable given the bitter reality that many people face when

they try out cheap and technically unsophisticated headsets such as the Google Cardboard as well as video content that falls short of their expectations. Many of today's compelling use cases take place in a corporate context and will likely not make it to mainstream markets.

Virtual and Augmented Reality have generated a lot of media attention over the last couple of months. Big projections often lead to big headlines. As an outside observer it is easy to get misled by industry projections forecasting market revenue of tens or hundreds of millions in short timeframes, or that massive numbers of Virtual Reality headsets will ship in the very near future. These sorts of stories get headlines because they paint a very optimistic picture of an industry that has not yet proven itself and still in its earliest stages (Road to VR: 2017a). For this reason, the present thesis did not go into speculation about the future potential and ignored all of the projections that have been published by so called "industry-insiders".

During the time of writing this thesis a large number of media articles and television reports were published, and even local events took place. Given the extensive of media coverage it is reasonable to notice the technology at a peak of inflated expectations. Early publicity produces a number of success stories — often accompanied by scores of failures. Some companies take action; many do and did not. The next phase in Gartner's Hype Cycle would be a phase of disillusionment as interest wanes and experiments and implementations fail to deliver. Something that can be learned from the interviews is that a differentiated perspective on the technology does see it as a tool for a very specific niche but not as a something that will immediately revolutionize the way in which we interact with technology. Some interview partners were cautiously positive that the technology already reached the slope of enlightenment in the Hype Cycle (Fenn 1995) as more examples of how the technology can benefit companies start to become apparent and more widely understood.

The interview partners that work for a service provider in the industry reported that while there is a huge interest from some customers' perspective, service providers have a hard time to convince customers that their implementation of the technology is not how it should be used because of problems such as motion

sickness. There is still a large amount of ignorance about the usage of the technologies and customers have much to learn. It will take some more time to reach the plateau of productivity when mainstream adoption starts to take off.

One central criterion for the mainstream adoption is the task of finding an application and industry that is best suited and that will push the technological development ahead. The interview partners agree that the devices need to become more powerful and at the same time much lighter and easier to use. As the current generation of devices is not sophisticated enough to be integrated into everyday life, future devices need to be transformed into something that is less obtrusive and can be worn as a stylish accessory while still providing the latest technology features. The technological development is still in its infancy and can be compared to the smartphones of ten years ago.

Even if the technology is still new and lacking many examples of compelling content, it is important to not put it aside and let competitors take up any first mover advantages. For specific use cases the technology is already advanced far enough to be used in a productive way - it should just not be used for everything. Under certain circumstances even mobile Augmented Reality can be promising as interview partners pointed out that both Apples ARKit and Googles ARCore are already good enough.

What came through clearly - and all interview partners agreed on it - was that Virtual Reality is - in its current form - only suited for use at home in a completely secluded environment. This is in stark contrast to Augmented Reality which is seen as a much more collaborative experience. Augmented Reality is much more capable of providing value in a public or professional environment and is seen as something worth being shared and talked about.

Augmented Reality is best suited for designing and developing products as well as customer service and training applications. Training can be an excellent showcase for the technology - especially in mechanical and automotive engineering as well as in all those professions in which certain work processes pose major risk (Noever-Ginhör 2018: 54). Immersive technologies can be great for applications for which the stakes are high. Nevertheless, it is important to differentiate and leave behind training scenarios that are not suitable. There is a

fine line between useful scenarios and ones that have just been created against one's better knowledge.

Virtual Reality has its strengths in retail, healthcare and media industry. Some interview partners foresee a future in which the three categories will merge. It is important to note that physical input controllers seem to be the most important aspect of an immersive experience and that gesture control is mostly seen as gimmicky and unreliable. At the time of the interviews there were no additional devices (bodsuits, treadmills...) that either were deemed essential for the experience nor were they brought up as a key product leading to mass adoption of immersive technologies.

### **8.1 Business Potential**

One of the findings was that there needs to be a single player that has the financial capabilities to rush ahead and take a certain financial risk. As some interviewees pointed out many of the large competitors put a lot of effort into monitoring what their competition is doing and closely follow their lead when it comes to an innovation. This is especially apparent in the automotive industry where competition is fierce. All interviewees agreed that many companies are not inherently innovative and are unwilling to change without any outside pressure.

*"VR and Augmented Reality can open the door to new business model opportunities for companies, as well as new products and services. Some other benefits of Augmented Reality and Virtual Reality may include faster prototyping, enhanced design and training, risk-free exploration, increased efficiencies, improved safety and cost savings. But there are also challenges. For starters, many companies lack the digital skills needed to fully execute on these technologies. Additionally, they also face highly fragmented and inconsistent capabilities across hardware platforms and operating systems" (PwC 2017: 7).*

Immersive technologies were accredited to have a lot of (disruptive) potential if companies are willing to change their internal procedures. This goes hand in hand with larger trends such as digitalization which also includes Big Data and the Internet of Things that are both seen as enablers for Virtual Reality and Augmented Reality and vice versa. The interviewees agreed that these trends will become reality sooner or later and cannot be stopped. If companies do not embrace those trends they will end up disrupting themselves.

All interview partners agreed that while large companies take technology very seriously, smaller companies often use technology to impress customers in a superficial lip-service. One interviewee even compared those implementations to the short-lived existence of an ice-sculpture at a food buffet.

## **8.2 Monetization**

For the time being it is difficult to earn money with content, applications or even hardware. For content creators the situation is especially challenging because the installed user base is rather small and there are no video-sharing websites such as YouTube that enable creators to earn money.

For application developers it is much of the same story. Apps are priced similarly to other apps in stores (Steam, Google Play Store, Apple App Store) but developers do not have the same leverage to distribute them to a large enough audience. Increasing prices is not an option as this would keep users away from the platform. For that reason, app developers are in for the long haul. Many of them are working for large brands but they are often not interested in creating value for users and their interest often fades as soon as they move to the next project.

Another interesting point was brought up in the interviews: For agencies who specialize in Virtual or Augmented Reality Apps there are very few follow-up projects. Even if the customer has paid a large amount of money and is satisfied with the implementation it will take agencies a long time until they return with additional projects. For an agency that is dependent on a constant cash-flow these are bad news. This is in contrast to selling software or other digital products where a company can still sell additional licenses or updates. It was also mentioned that the decision to invest in Augmented or Virtual Reality often seems arbitrary and solely based on the mood and state of mind of a decision-maker on a specific day.

Lastly hardware manufacturers have sold a reasonable number of headsets, but their sales numbers have not yet skyrocketed as predicted by industry analysts. Continuous development is underway, but it is uncertain if customers who have bought first generation devices are already eager to purchase a newer version if the provided upgrades are mostly cosmetic.

Brands can use the technology to offer customer service, optimize processes, use it as a sales channel and reduce sources of errors. They are further interested in using the technology as an additional layer in their business model but their primary target is not to earn money with it. The most successful ways to monetize Virtual and Augmented Reality solutions have been adopted from smartphones and are selling content or apps (combination of ads and in-app purchases).

Another approach on how to monetize Virtual and Augmented Reality is by using it to collect user data. Due to the immersive character of the implementation the quality of data is much more extensive than the data generated by analyzing web browsing habits, for instance. If gathered data can be integrated as a layer in the bigger context of Big Data and the Internet of Things new and more innovative business models can be created. For now, the prevailing opinion is that the monetization possibilities are limited, much like in the early days of the internet.

A similar statement was made by Mark Zuckerberg in the 2017 earnings call for Oculus:

*“There is this issue which is that if you’re a AAA game developer, until there’s a certain volume of units in the field, you’re not going to be able to make enough money to fund your game development just based off of people buying your content. That’s why we’re investing so much capital in content to seed the ecosystem and solve this chicken and egg problem, you need the content in order to create the ecosystem. ... I would ask for the patience of the investor community in doing that because we’re going to invest a lot in this and it’s not going to return or be really profitable for us for quite a while (Road to VR: 2017b).*

Mainstream consumer adoption is not expected to happen in the next year. This is due to a number of factors such as the lack of (reportedly) engaging content, reliance on game-related experiences, and the general public's apparent reluctance to strap on a headset (Bolton 2017).

Ecosystems such as Sony PlayStation hugely benefit from an existing network of developers and from the willingness of gamers to spend money on appealing games. For PlayStation Virtual Reality the crucial factor will be the fast-enough adoption of Virtual Reality headsets to keep game developers interested.



How immersive technologies can be used and monetized depends on the specific use case and if a business model can be created for it. If that happens, there is no question that companies will use it for their purposes. With respect to the consumer market there are several monetization strategies that can be carried over from other digital channels that - in combination with good storytelling - can be used to earn money.

### **8.3 Discussion**

The beauty of technology becomes apparent when creativity and technology stimulate each other. These reciprocal effects drive design processes and product innovations. Innovative added value is created when creative content is communicated in a new way while technological services add a virtual dimension to the creative products (Noever-Ginhör 2018: 4). For Virtual and Augmented Reality, it becomes apparent that certain companies are willing to invest large amounts of money into the technology even if the feedback from consumers remains reserved or even indifferent. This has a lot to do with the aforementioned Hype Cycle in which we have reached the lowest point. The big five tech companies (Google, Microsoft, Amazon, Facebook and Apple) are still pushing the boundaries of the technology and believe in its long-term success. Satya Nadella even called Mixed Reality a “Core Technology” for Microsoft (Afroz 2017).

The current limiting factors (computing power, motion sickness, narrow field of view, input controllers) will surely be improved in the following years. The technology that is used today came to market in the last three years. Many tech companies introduce new hardware equipment at a fast pace and the devices that will be used in 12 months should be vastly improved from today's. There will also be a big push for standalone headsets that no longer need to be connected to a computer. The lines between Virtual and Augmented Reality will blur even further and it is possible that future devices will support both technologies.

Given a large enough time frame (5 to 10 years) it could happen that immersive devices not just replace the smartphone but every interface that we interact with. We are still far away from that vision and using one of the headsets for a prolonged period of time still feels uncomfortable.

Advertising and monetizing content has huge potential that could merit a closer look in follow-up papers as well as the combination of immersive technology with Big Data and Trends in the Internet of Things. The transition from 2D to Virtual Reality content will be a challenging transition because there are many new things to learn. Jason Rubin from Oculus put it as follows: “You’re probably going to fail several times before you get it right, but when you get it right, there should be a gold mine at the end of that” (Takahashi 2017).

From a company's perspective it is important to explore new ideas by experimenting. There will be some missteps along the way but overcoming them will be important for mid to long-term success. Exploitation should not be dependent on the development of a product or service that can then be sold but it should be more about developing new ideas that ensure a competitive long-term advantage.

## 9 Bibliography

- Abrash, Michael (2012): "*Latency – the sine qua non of AR and VR*".  
<http://blogs.valvesoftware.com/abrash/latency-the-sine-qua-non-of-ar-and-vr/>. Accessed on 17 January 2018.
- Afroz, Meher (2017): "*Hit Refresh: 3 technology trends that are shaping the future*". <https://blogs.msdn.microsoft.com/msind/2017/12/05/hit-refresh-3-technology-trends-that-are-shaping-the-future/>. Accessed on 03 June 2018.
- Aleisa, Kara (2017): "*VR: Escapism Over Experience?*".  
<https://arvrjourney.com/vr-escapism-over-experience-b760c443c425>.  
Accessed on 02 January 2018.
- Anderson, MJ (2015): "*Augmented or Virtual: How Do You Like Your Reality?*".  
<https://www.trekk.com/insights/augmented-or-virtual-how-do-you-your-reality>. Accessed on 16 April 2018.
- Augment (2016): "*The Future of Augmented Reality and Online Shopping*".  
<http://www.augment.com/blog/future-augmented-reality-online-shopping/>.  
Accessed on 01 June 2018.
- Bailenson, Jeremy (2018): "*Experience on Demand: What Virtual Reality is, How it Works and what it can Do*". New York, etc.: W. W. Norton & Company.
- Barney, Jay (1991): "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage".  
In: *Journal of Management* 1991, Vol. 17, No 1: Page 99-120.
- Benner, Mary J., Michael L. Tushman (2003): "Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited." In: *Academy of Management Review* 28, no. 2 (April 2003): Page 238–256.
- Biocca, F. (1992): "Will Simulation Sickness Slow Down the Diffusion of Virtual Environment Technology?". In: *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 1(3). Page 334-343.
- Bolton, David (2017): "*Why the Virtual Reality Consumer Market Will Flourish in 2018*". <https://vrsconference.com/2017/12/virtual-reality-sector-review-2017/>. Accessed on 28 May 2018.
- Bontis, Nick, Nicola C. Dragonetti, Kristine Jacobsen, Goran Roos (1999): "The knowledge toolbox: A review of the tools available to measure and manage

- intangible resources". In: *European Management Journal*, 1999. 17(4): Page 391-402.
- Cable, Kevin (2015): "*The Transition From Sick Care To Well Care And The Rise Of The Patient-Consumer*". <https://techcrunch.com/2015/09/29/the-transition-from-sick-care-to-well-care-and-the-rise-of-the-patient-consumer/>. Accessed on 23 May 2018.
- CCS Insight (2017): "*Consumer Devices Survey Technology Enthusiasts*". <https://www.ccsinsight.com/our-services/3301>. Accessed on 23 May 2018.
- Chesbrough, Henry, Adrienne Kardon Crowther (2006): "*Beyond high tech: Early adopters of open innovation in other industries*", Berkeley: Blackwell Publishing Ltd.
- Christensen, Clayton M. (1992): "Exploring the limits of the technology s-curve. Part 1: Component technologies". In: *Production and Operations Management Vol. 1. No. 4. Fall 1992*. Page: 334-357.
- Christensen, Clayton M., Jean M. Overdorf (2000): "Meeting the Challenge of Disruptive Change". In: *Harvard Business Review, March-April 2000*. Page 66-77.
- Cohen, W.M. and D.A. Levinthal (1990): "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation". In: *Administrative Science Quarterly, 1990. 35(1)*: Page 153-175.
- Connellan, Shannon (2018): "*Facebook's Oculus Venues streams its first VR concert. Was it any good?*". <https://mashable.com/2018/05/31/oculus-venues-vr-concert-vance-joy>. Accessed on 03 June 2018.
- Dahlander, Linus, David Gann (2010): "How open is innovation?". In: *Research Policy 39(6), July 2010*, 699-709.
- Daneels, Erwin (2007): "The process of technological competence leveraging": In: *Strategic Management Journal 28 2007*: Page 511–533.
- Danneels, E. (2002): "The dynamics of product innovation and firm competences". In: *Strategic Management J. 23(12)*: Page 1095–1121.
- Edwards, Benj (2018): "*The Wacky World of VR in the 80s and 90s*". <https://www.pcmag.com/feature/343351/the-wacky-world-of-vr-in-the-80s-and-90s>. Accessed on 29 May 2018.

- Fenn, Jackie (1995): "Gartner's hype cycle". <http://www.out-law.com/page-6043>. Accessed on 02 May 2018.
- Gassmann, Oliver, Ellen Enkel (2006): "Towards a theory of open innovation: three core process archetypes", St. Gallen: University of St. Gallen.
- Gruber, Marc, Ian C. MacMillan, James D. Thompson (2008): "Look Before You Leap: Market Opportunity Identification in Emerging Technology Firms." In: *Management Science Vol. 54, No. 9, September 2008*: Page 1652-1665.
- Gruber, Marc, Ian MacMillan, James Thompson (2003): "Escaping the Prior Knowledge Corridor: What Shapes the Number and Variety of Market Opportunities Identified Before Market Entry of Technology Start-ups?". In: *Organization Science 24(1)*: Page 280-300
- Gruber, Mario, Sharon Tal (2017a): "From Quick-Wins to Moon-Shots". <https://wheretoplay.co/quick-wins-moon-shots/>. Accessed on 17 May 2018.
- Gruber, Mario, Sharon Tal (2017b): "Where to Play", Harlow CM17 9NA: Financial Times/Pearson.
- Hill, Charles W. L., Melissa A. Schilling, Gareth R. Jones (2016): "Strategic Management: An integrated approach", International Edition: South-Western Cengage Learning.
- Hill, Jones (1999): "Theory of Strategic Management". International Edition: South-Western Cengage Learning.
- Hurley, Robert F., Thomas M. Hult (1998): "Innovation, market orientation, and organizational learning: An integration and empirical examination" In: *Journal of Marketing, 1998. 62(3)*: Page 42-54.
- Joseph A. Schumpeter, Joseph A. (1942): "Capitalism, Socialism & Democracy", New York: Harper & Row.
- Kaplana, Sarah, Mary Tripsas (2008): "Thinking about technology: Applying a cognitive lens to technical change". In: *HBS Technology & Operations Mgt. Unit Research Paper No. 04-039*: Page 1-44.
- Keinz, Peter (2018): "Sources of Innovation", In: *PMBA Entrepreneurship and Innovation 2018*.
- Kipman, Alex (2018): "Alex Kipman - HoloLens: mixed reality smart glasses". <https://www.youtube.com/watch?v=YvOnZW4nAuQ>. Accessed on 16 May

2018.

- KPMG (2017): "*2017 Global Online Consumer Report - The truth about online consumers*".  
<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2017/01/the-truth-about-online-consumers.pdf>. Accessed on 01 June 2018.
- Lakhani, Karim R., Lars B. Jeppesen, Peter A. Lohse, Jill A. Panetta (2007) "The Value of Openness in Scientific Problem Solving". In: *Working Paper No. 07-050. Harvard Business School*: Page 1-57.
- Lamkin, Paul (2017): "*Virtual Reality Headset Sales Hit 1 Million*".  
<https://www.forbes.com/sites/paullamkin/2017/11/30/virtual-reality-headset-sales-hit-1-million/>. Accessed on 28 May 2018.
- Lawson, B. D.: (2014): "*Motion sickness symptomatology and origins. Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications*". Boca Raton, Florida: CRC Press: Page 531-599,
- Matney Lucas (2017): "*Spielberg-backed VR startup grabs \$20M led by AMC to bring headsets into movie theaters*".  
<https://techcrunch.com/2017/09/26/spielberg-backed-vr-startup-grabs-20m-led-by-amc-to-bring-headsets-into-movie-theaters/>. Accessed on 03 June 2018.
- Mattes, Frank, Ralph-Christian Ohr (2013): "*Balancing Innovation Via Organizational Ambidexterity*".  
<http://www.innovationmanagement.se/2013/05/29/balancing-innovation-via-organizational-ambidexterity/>. Accessed on 02 February 2018.
- Mccoy-Thompson, Matthias (2015): "*Disrupting Reality*".  
<https://medium.com/the-metaverse-muse/disrupting-reality-9dce88789f3e>. Accessed on 02 February 2018.
- McGill, M., Ng, A., and Brewster, S. (2017): "I Am the Passenger: How Visual Motion Cues Can Influence Sickness for In-Car VR". In: *CHI'17: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Denver, CO, USA, University of Glasgow*.
- Merel, Tim (2016): "*The reality of AR/VR business models*".  
<https://techcrunch.com/2016/04/05/the-reality-of-arvr-business-models/>. Accessed on 16 May 2018.
- Noever-Ginhör, Elisabeth (2018): "*Digital Realities White Paper*".

- [https://issuu.com/departure/docs/white\\_paper\\_en\\_digital\\_realities](https://issuu.com/departure/docs/white_paper_en_digital_realities). Page 1-56. Accessed on 10 May 2018.
- Penrose, E. T. (1959): "*The Theory of the Growth of the Firm*". Oxford: Oxford University Press.
- Poetz, Marion K., Reinhard Prügl (2010): "Crossing domain-specific boundaries in search of innovation: Exploring the potential of 'pyramiding'". In: *Journal of Product Innovation Management* 27(6). Page 897-914.
- PwC (2017): "*Essential Eight Technologies Board Bite: AR & VR*", <https://www.pwc.dk/da/publikationer/2017/essential-emerging-technologies-augmented-and-virtual-reality.pdf>. Accessed on 23 May 2018.
- Road to VR (2017a): "*What VR Headset Makers (not analysts) Have Actually Said About Sales Expectations*". <https://www.roadtovr.com/what-vr-headset-makers-not-analysts-have-actually-said-about-sales-expectations/>. Accessed on 02 December 2017.
- Road to VR (2017b): "*Facebook CEO Asks for Investor Patience on VR, 'it's not going to be really profitable for us for quite a while'*". <https://www.roadtovr.com/facebook-mark-zuckerberg-10-year-vr-trajectory-oculus-earnings-call/>. Accessed on 15 December 2017.
- Rogers, Everett M. (1983): "*Diffusion of Innovations*", New York: The Free Press.
- Sanderink, Coen (2017): "*Virtual Reality / Augmented Reality: Hype? Or serious business*". [http://cdn.instantmagazine.com/upload/4666/bom\\_vrar\\_2017reportpdf.68ec9bc00f1c.pdf](http://cdn.instantmagazine.com/upload/4666/bom_vrar_2017reportpdf.68ec9bc00f1c.pdf). Accessed on 08 May 2018.
- Schilling, Melissa A. (2017): "*Strategic Management of Technological Innovation*", New York: McGraw-Hill Education.
- Searls, Doc (2012): "*The Intention Economy: When Customers Take Charge*", Brighton: Harvard Business Press.
- Silverstein, Jake (2015): "*The Displaced: Introduction*". <https://www.nytimes.com/2015/11/08/magazine/the-displaced-introduction.html>. Accessed on 17 January 2018.
- Simon, H.A. (1973): "*Technology and Environment*". In: *Management Science* 19 (1973), Page 1110-1121.

- Sitkin, S. B. (1992): "Learning through failure: The strategy of small losses". In: *Research in Organizational Behavior*, 14. Page: 231-266.
- Strange, Adario (2017): "*The first IMAX VR arcade is a huge hit—and I can see why*". <https://mashable.com/2017/04/23/imax-vr-visit-los-angeles/>. Accessed on 02 June 2018.
- Strickland, Jonathan (2007): "*How Virtual Reality Works*". <https://electronics.howstuffworks.com/gadgets/other-gadgets/virtual-reality.htm>. Page 1-11. Accessed on 27 May 2018.
- Takahashi, Dean (2017): "*The emerging business strategies for monetizing virtual reality*". <https://venturebeat.com/2017/03/20/the-emerging-business-strategies-for-monetizing-virtual-reality/view-all/>. Accessed on 05 June 2018.
- Thomas Cook (2015): "*Virtuelle Realität im Reisebüro: Die Thomas Cook-Datenbrille*". <https://www.thomascook.de/unternehmen/newsroom/virtuelle-realitaet-vom-reisebuero-aus-auf-reisen-die-thomas-cook-datenbrille/>. Accessed on 02 June 2018.
- Tushman, Michael L., Philip Anderson (1986): "Technological Discontinuities and Organizational Environments". In: *Administrative Science Quarterly*, Vol. 31, No. 3 (September 1986): Page 439-465.
- Utterback, J.M.: (1999): "*Mastering the Dynamics of Innovation - How Companies can Seize Opportunities in the Face of Technological Change*". Boston: Harvard Business School Press.
- Vermeulen, Freek (2011): "*Five mistaken beliefs business leaders have about innovation*". <https://www.forbes.com/sites/freekvermeulen/2011/05/30/five-mistaken-beliefs-business-leaders-have-about-innovation>. Accessed on 29 May 2018.
- Von Hippel, Eric, Nikolaus Franke, Reinhard Wilhelm Prügl (2009): "Pyramiding: Efficient search for rare subjects". In: *Research Policy* 38 (9): Page 1397-1406.
- Von Hippel, Eric, Stefan Thomke, Mary Sonnack (1999): "Creating Breakthroughs at 3M". In: *Harvard Business Review September-October 1999*: Page 47–57.
- Wong, Hoong Chun (2017): "*Part 1: What is open innovation? Chapter 2:*



*Unbundling of the product through open innovation strategy*".  
<https://medium.com/@wonghoongchun/part-1-what-is-open-innovation-2abc43467316>. Accessed on 29 May 2018.

Woodman, Richard W., John E. Sawyer and Ricky W. Griffin (1993): "Toward a Theory of Organizational Creativity". In: *The academy of Management Review*, Vol. 18. No. 2 (April 1993): Page 293-321.

## 10 Appendix

### Interview mit Ines Lindner

**Christian Aberer: #00:00:00-0# Möchtest du kurz erzählen wer du bist und was du machst? #00:00:06-6#**

Ines Lindner: #00:00:06-6# Ich bin Ines Lindner und seit 10 Jahren im Bereich User Experience unterwegs mit Schwerpunkt im Interaction-Design. Ich war dreieinhalb Jahre im Bereich medizinischer Prototypen tätig, dann drei Jahre in der Spieleindustrie und jetzt bin ich seit drei Jahren bei Zühlke und seit zwei Monaten in Wien. Zühlke produziert Soft- und Hardware für Kunden im industriellen Bereich. Meine Kunden sind aus Industrie, Technologie, Medizin und dem Consumer-Bereich. #00:01:01-0#

**Christian Aberer: #00:01:01-0# Ihr baut selber Hardware-Prototypen? #00:01:09-5#**

Ines Lindner: #00:01:09-5# Wir haben Firmen wie etwa einen Staubsaugerhersteller bei denen wir bei der Produktentwicklung helfen. Wir haben eigene Leute die Elektriker sind, die Embedded-Entwicklung betreiben und sich mit Verfahrenstechnik auskennen. Diese Leute entwickeln einen industriellen Prototyp mit dem dann Akzeptanztests gemacht werden. Daraus wird dann berechnet, was dies für die Großproduktion bedeutet und dieses Wissen geht dann wieder zurück an den Kunden. #00:01:52-1#

**Christian Aberer: #00:01:52-1# Wie viele Mitarbeiter hat Zühlke? #00:01:52-1#**

Ines Lindner: #00:01:52-1# Insgesamt sind wir etwa 900 in der DACH-Region. Der Mutterkonzern sitzt in Zürich/Bern. Die zweitgrößte Station ist in Eschborn bei Frankfurt. Weitere Standorte gibt es in München, Frankfurt, Hamburg, Stuttgart Wien, Belgrad, Singapur und London. Wir sind verteilt aber sehr unbekannt, weil wir mit der Industrie arbeiten. Wir sind auch im Bereich IoT und Big Data tätig. Alle Buzz-Words die gerade rumschwirren, schwirren bei uns auch rum. #00:02:44-3#

**Christian Aberer: #00:02:44-3# Also ihr macht nicht nur Strategie-Beratung, sondern setzt die Projekte auch gleich um. #00:02:48-6#**

Ines Lindner: #00:02:48-6# Ja, Gott sei Dank. Ich bin war User Experience Consultant aber für mich ist eine Beratung immer auch eine ausführende

Tätigkeit. Wenn ich jemandem erzähle was UX ist, dann bleibt oftmals nicht sehr viel hängen. Oder bleibt vielleicht hängen, dass es wichtig ist, aber User Experience muss man erleben. #00:03:14-9#

**Christian Aberer: #00:03:14-9# Mit Zühlke bist du viel im Bereich Augmented Reality tätig. Beim Innovation Day haben wir über die HoloLens gesprochen und du hast mehrere Cases vorgelegt. Magst du dazu was sagen oder dazu wie sich die unterschiedlichen Märkte deiner Meinung nach entwickelt haben und weiter entwickeln werden? #00:03:35-9#**

Ines Lindner: #00:03:35-9# Ich erzähle dir zuerst wie ich da überhaupt erst reingekommen bin. Wir haben letztes Jahr im Sommer ein VR/AR Camp veranstaltet. Wir haben Topic-Gruppen mit unterschiedlichen Interessen geformt und wir haben uns in Konstanz zusammengesperrt und einfach mal ausprobiert. Ich habe mit meinen UX-Kollegen ausprobiert, wie man in diesem Feld Wire-Framing machen kann. Wenn ein Kunde zu uns kommt, wie können wir dann als Consultants mit der Person arbeiten? Ein Papier-Prototyp... Geht das überhaupt? Wie macht man Wireframes? Wie konzipiert man das, ohne programmieren zu können? So haben wir begonnen über das Thema zu reden. Wir haben die HTC Vive verwendet mit Google Tilt Brush und haben bemerkt, dass man damit unglaublich einfach Wire Frames zeichnen kann und da haben wir auch gemerkt, dass wir sowohl im Augmented Reality als auch im VR-Bereich ähnliche Fragestellungen haben. Brauchen wir noch irgendwelche Knöpfe oder müssen diese anders ausschauen? Touchflächen sind einen Zentimeter oder vielleicht daumengroß aber im VR-Bereich müsste ein Touchbereich schon einen halben Quadratmeter groß sein. So bin ich da reingekommen und dann hat ein Kollege über eine abenteuerliche Reise die erste HoloLens in Europa für uns gecatcht. Und dann waren wir die ersten, die eine HoloLens hatten. Unser Chef in Eschborn, Stefan Grasmann hat uns auf eine Microsoft-Challenge für die Academy hingewiesen und meinte, wenn wir dort gewinnen, dann werden wir HoloLens-Partner. Das war für uns der Start. Die Firma hat sich dazu entschlossen, uns von den Ressourcen her freizuschaukeln. Wir mussten die wichtigsten Projekte noch behalten, haben aber keine neuen mehr dazu bekommen. Dann sind wir auf Kundenfang gegangen und sind bei unseren Kunden aus der Industrie Klinken putzen gegangen und gesagt: "Wir haben die Technologie und du musst jetzt mitmachen". Fündig geworden sind wir bei Jungheinrich, da die sich auch schon seit längerer Zeit mit Virtual Reality beschäftigen. Deren Programm heißt "Empowered Worker 2020". Deren Ziel ist es mit der Technologie ihre Arbeiter zu unterstützen. Das war natürlich fantastisch. #00:06:41-0#

**Christian Aberer: #00:06:41-0# Was macht Jungheinrich? #00:06:41-0#**

Ines Lindner: #00:06:41-0# Die machen Gabelstapler und Lager-Großsysteme

und das weltweit. Das sind die Ameisen, die es aber auch in riesengroß gibt. Jedes Großlager, von H&M, Otto, etc. haben Gabelstapler und die gibt es von Jungheinrich oder von Konkurrenten. Da haben wir dann einen Kreativworkshop gemacht. Das war zum ersten Mal, dass Technologie der Treiber ist und nicht das Kundenbedürfnis. Es war alles sehr auf einer grünen Wiese und dann haben wir uns vorgearbeitet. Wie wäre es mit einer Reparatur und so bin ich dann als Interaction-Designer da reingegangen und ich hatte, weil ich in Hamburg war, den direkten Kontakt zum Kunden. #00:07:37-8#

**Christian Aberer: #00:07:37-8# Es ist aber eher die Ausnahme, dass die Technologie der Ausgangspunkt ist und man sich dann die Anwendung beim Kunden sucht. #00:07:42-0#**

Ines Lindner: #00:07:42-0# Ja. #00:07:44-6#

**Christian Aberer: #00:07:44-6# Sollte man so vorgehen, wenn man eine komplett neue Technologie vor sich hat? #00:07:46-1#**

Ines Lindner: #00:07:46-1# Technologie ist eine Lösung für das Problem des Kunden. In unserem Fall war es nur eben so, dass wir plötzlich eine Technologie hatten und diese ausprobieren wollten. Das hat man vielleicht zwei Mal in einer Karriere. Jetzt ist es so, dass unsere Kunden aber durchaus durch die ganze Berichterstattung und auch durch das private Leben mitbekommen, dass da was Neues kommt und die Frage stellen, was dies für sie bedeutet. Im Moment haben wir sehr viele Workshops, bei denen wir die Technologie vorstellen und dem Kunden die Unterschiede zwischen den einzelnen Technologien näherbringen und ihm auch erzählen, was es ihm bringen würde aber auch was es momentan noch nicht kann, denn es wird momentan extrem viel versprochen. Die Usecases, die rausposaunt werden, sei es der Aufzug von Thyssen, die Servicetechniker schulen möchten oder Ähnliches - und das war wirklich ein Hochglanzfilm – vieles davon ist aber nur ein Proof of Concept. Das mit dem Treppengeländer Aufbau... Die HoloLens kann einen Raum vermessen und dann berechnen, wie der Lift gebaut werden muss. Das ist eine super großartige Idee und die Entwickler haben sich das gut überlegt. Die Umsetzung hat aber noch Kinderkrankheiten. #00:10:16-0#

**Christian Aberer: Wenn man die HoloLens trägt, kann man sich frei bewegen, was bei Virtual Reality oft nicht der Fall ist. Ist es für dich so, dass man Virtual Reality mehr passiv konsumierend wahrnimmt und Augmented Reality aktiv indem man in einem Raum herumgehen kann und Dinge tut? #00:11:03-3#**

Ines Lindner: Ich würde diese Trennung nicht mehr machen und es gibt bereits die ersten Brillen, die nicht an einen Rechner gekoppelt sind und es ist auch so,

dass es Multigeräte gibt, durch die man durchsehen kann. Bei diesen Brillen wird eine VR-Brille zu einer AR-Brille. Die HTC Vive hat es auch schon so drinnen, dass die Kamera eingeschaltet werden kann und man sieht was um einen herum passiert - als ob man durch ein Fenster durchschauen würde. Damit vermischt sich Virtual Reality und AR, weil man trotzdem sieht, was draußen vor sich geht und somit beginnt sich das zu mischen und Virtual Reality ist natürlich anders, die Immersion ist eine andere - ich bin nicht in der Realität drinnen - aber es wird sich nicht auf die Couch beschränken. Wahrscheinlich werden wir einen gesicherten Raum brauchen aber die HTC Vive sagt ja auch schon "Vorsicht, hier ist eine Kante". Auch hier werden wir noch überlegen müssen, wie sich die Leute wohlfühlen. Motion Sickness ist ein Thema - vor allem bei Mädels - das hat etwas mit dem Ohr zu tun. Mädels sind ein wenig anfälliger. Virtual Reality sehe ich auch stark im Trainingsbereich. Gerade wenn man eine Tätigkeit erst lernen muss, dann kann man das mit einer Virtual Reality zu Hause machen. Das geht mit einer HoloLens natürlich auch aber man ist dann doch nicht in einem Lager drinnen. Um also die Simulation auch noch mitzubekommen und die Dringlichkeit von etwas - dafür ist Virtual Reality besser. #00:13:44-7#

**Christian Aberer: Die beiden Beispiele von Jungheinrich und Thyssen Krupp waren beide Augmented Reality-Beispiele mit der HoloLens. #00:13:53-6#**

Ines Lindner: Alles, das in mein Leben eingreift, etwa wenn ich ein Haus baue und sehen möchte wie es aussieht. Soll das Haus blau sein? Sollen die Fenster aus Holz sein? Das ist extrem schwierig für jeden der ein Haus baut, weil die Vorstellungskraft ihre Grenzen hat. Dafür ist Augmented Reality perfekt. Aber ob Virtual Reality oder Augmented Reality da gibt es von der Wichtigkeit her keinen Unterschied. Jede Technologie hat ihren Einsatzbereich. #00:14:32-6#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass die beiden Technologien in Zukunft zusammenwachsen werden und es Geräte gibt, die beides können werden? #00:14:43-3#**

Ines Lindner: Ja das wäre möglich. #00:14:41-4#

**Christian Aberer: Welche Vorteile siehst du für Unternehmen, wenn sie entweder Virtual Reality oder Augmented Reality verwenden? Was ist der Mehrwert für die unterschiedlichen Branchen wie Verkauf, Tourismus, HealthCare? #00:15:06-3#**

Ines Lindner: Ich würde da auch ganz stark die Industrie mit reinnehmen. Alle Branchen die Servicetechniker ausschicken. #00:15:53-7#

**Christian Aberer: Also für Trainings? #00:15:53-7#**

Ines Lindner: Nein für Servicetechniker die auch Remote-Unterstützung benötigen. Am Beispiel Jungheinrich. Die haben einen Gabelstapler im Einsatz und der Servicetechniker würde 1 Tag benötigen um dorthin zu kommen. Jetzt könnten sie überlegen, ob sie dem Kunden eine HoloLens schicken und bieten mit einem neuen Servicepaket - hier wären wir bei Business Cases - die Möglichkeit den Gabelstapler vor Ort zu überprüfen. Womöglich ist dann eine Reparatur aus der Ferne möglich. Es müsste in diesem Fall kein Servicetechniker hinfliegen. So spart man sich die Anfahrtszeit und man weiß schon im Vorfeld warum man hinfahren muss. Das wäre viel effizienter. #00:16:44-2#

**Christian Aberer: #Das heißt eine Person am Firmensitz sieht das Live-Bild, das vor Ort aufgenommen wurde und gibt Anweisungen zur Reparatur. #00:16:55-9#**

Ines Lindner: Genau. Mixed Reality ist auch im Operations-Raum extrem interessant. Es gibt schon Ärzte, die sich Remote einen Fachexperten dazu holen - sie haben ja die Hände frei - und jemand anders kann dann zuschauen und unterstützen. #00:17:15-4#

**Christian Aberer: Findest du, dass für B2C mehr Virtual Reality und für B2B mehr Augmented Reality in Frage kommt? #00:17:34-3#**

Ines Lindner: Die Tendenz sehe ich bei mir in der Firma aktuell. Wobei ich im B2C nicht so tief verankert bin. Ich kann mir gut vorstellen, dass ich eine Virtual Reality Brille habe und damit Inhalte konsumiere. Ich würde mir auch eher eine VR-Brille kaufen als eine AR-Brille. Ich habe mir aber vor kurzem gedacht, dass eine Augmented Reality Brille - die vielleicht so groß ist wie meine - perfekt wäre für Indoor oder Outdoor-Navigation und somit ist es auch als Consumer-Produkt gut zu verwenden. Andererseits glaube ich, dass Virtual Reality auch in der Industrie mächtig ist, eben in Konstruktion und Training. Eine Trennung für VR/AR nach Usecases ist nur schwer möglich, denn das hängt immer vom Einsatzzweck ab. Für Spiele bietet sich Virtual Reality besser an, aufgrund der vollkommenen Immersion - dafür ist eine VR-Brille besser, denn damit kann man eine neue Welt betreten. Oder wenn man in einer Runde zu Hause sitzt und alle eine AR-Brille tragen und zu dritt ein Table-Top Game spielen. Ab dem Moment hat man Augmented Reality zu Hause aber auch VR. #00:19:17-1#

**Christian Aberer: Somit haben beide Technologien dasselbe Potential und es hängt vom Einsatzzweck ab was am Ende verwendet werden sollte. #00:19:29-7#**

Ines Lindner: Virtual Reality kann sich eventuell kurzfristig besser durchsetzen, weil es über das Smartphone funktioniert. Somit haben viele Menschen einen

sehr schnellen Zugang zu dieser Technologie. Das wird sich auch im Consumer-Markt widerspiegeln, etwa in der Bildung. Virtual Reality ist für Kinder wesentlich spannender als jedes Geschichtsbuch. #00:19:59-9#

**Christian Aberer: Die Anbieter von Virtual Reality Hardware unterscheiden zwischen einfacheren Geräten die mit dem Smartphone funktionieren und welchen mit einem professionellen Anspruch die dafür aber auch wesentlich teurer sind. Ist der Preis ein Hindernis für die Proliferation der Technologie? #00:20:34-0#**

Ines Lindner: Familien mit einem geringen Einkommen versuchen trotzdem sich ein gutes Smartphone zu leisten oder nehmen dafür einen Kredit auf. Das heißt man kann nicht mehr sagen, dass sich irgendwelche Schichten nur mehr 50 Euros leisten können. Mein Smartphone ist mittlerweile wichtiger als mein Notebook. Wenn das Gerät 300-500 Euro kostet, ist das eine Spanne die sich Personen leisten können. #00:21:24-1#

**Christian Aberer: Ist der Preis der Grund, weshalb die meisten B2B-Usecases professionelle Lösungen nutzen und nicht die mobilen Lösungen? #00:21:36-7#**

Ines Lindner: Es liegt mehr an den fehlenden Interaktionsmöglichkeiten die einem ein Smartphone bietet. #00:21:41-7#

**Christian Aberer: Es gibt Controller für mobile VR-Lösungen die aber weniger ausgereift sind. Aber worin siehst du den größten Unterschied in den VR-Anbietern? #00:22:17-8#**

Ines Lindner: Da lehne ich mich nicht aus dem Fenster. Die Oculus haben wir getestet, uns dann aber für die HTC Vive entschieden, weil diese zu dem Zeitpunkt die bessere Auflösung hatte. Mittlerweile muss man sagen, dass das Gitternetz, das man in der Brille sieht, nicht schön aussieht aber da kommen sicher bald neue Geräte. Auf einem Smartphone hat man ein viel stärkeres und schöneres Bild, aber die Steuergeräte der HTC oder Oculus machen das Erlebnis viel echter. Das Anschauen von Videos mit den Google Cardboard war immer ganz nett aber es fühlt sich nicht richtig an. Ich könnte mir vorstellen, dass es für Smartphones auch Eingabegeräte geben wird - etwa Handschuhe - damit man das Gerät damit steuern kann. Damit erreicht man den maximalen Komfort. #00:23:38-5#

**Christian Aberer: Bei der HoloLens funktioniert das ohne Controller, ist das der bessere Weg? #00:23:44-4#**

Ines Lindner: Ja. Bei der HoloLens ist das ein Kaufkriterium für die Industrie. Das

Holens ist als Sicherheitsglas zertifiziert, das heißt man kann sie als Sicherheitsbrille führen und damit ist sie für gewerbliche Zwecke relevant. Die Spracheingabe ist zudem relativ gut. Der AirTap ist nicht intuitiv. Mit einer wenig Übung funktioniert es gut aber am Anfang macht es jeder falsch. Zudem ist die Bedienung nicht ergonomisch. #00:24:59-7#

**Christian Aberer: Zudem ist das Sichtfeld eingeschränkt. Worin siehst du den Grund, warum so viele Unternehmen AR/VR verwenden wollen. Gibt es hier einen Gruppenzwang? #00:25:38-6#**

Ines Lindner: Sicherlich auch. Ich habe das Gefühl, dass neue Technologie einen Gap schließen kann. Man hat vor allem in CAD-Programmen sehr viele Möglichkeiten. Ein 3D Modell wird als Plan ausgedruckt und benötigt dann wieder eine Person, die das übersetzen kann. Bei diesem Medienbruch passieren wahrscheinlich sehr viele Fehler. Wenn ich ein 3D-Objekt ansehen kann, bevor ich es real vor mir stehen habe, ist es sehr viel flüssiger. #00:26:43-7#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass die Technologie bereits weit genug fortgeschritten ist und die Nutzung eine kritische Menge überschritten hat oder könnte es sein, dass die Technologien mittelfristig wieder in der Senke verschwinden? #00:26:57-9#**

Ines Lindner: Ich glaube wir sind an einem Punkt, an dem sich die Firmen darauf vorbereiten und die Prozesse ändern, das war bisher nicht notwendig. Die Daten dahinter müssen von der Idee bis zur Umsetzung stimmen. Das fertige Produkt kann dann wiederum Daten erzeugen um Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung zu geben. Damit sind wir dann beim Thema IoT. Aber darauf müssen sich die Unternehmen erst vorbereiten. Ich glaube also nicht, dass diese Entwicklung noch aufgehalten werden kann. #00:28:30-8#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass es in erster Linie eingesetzt wird um Kosten zu sparen oder um damit neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.? #00:28:53-5#**

Ines Lindner: Wirtschaft ist immer auf Gewinn aus. Zuerst geht es sicherlich um Prozessoptimierung, Kostenersparnis, Fehlerquellen reduzieren und dann in zweiter Linie um neue Geschäftsmodelle. Das heißt wenn ich damit meine Serviceleistung verbessern kann, dann sollte ich mir das auch bezahlen lassen. #00:29:18-7#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass Inhalte auch verkauft werden können - gerade im B2B-Sektor? #00:29:33-2#**

Ines Lindner: Ja, Lehrmaterialien, digitale Inhalte. Und die Nutzer sind sehr



verwöhnt und wollen alles in der Farbbrillanz eines Kinofilms haben. Viele der aktuellen Apps im Appstore sind qualitativ nicht sehr hochwertig. Die meisten Spiele sind wirklich schlecht. Das war das gleiche mit dem Appstore auf Smartphones. Die ersten Apps waren furchtbar. Jetzt beginnt auch hier ein komplett neuer Markt. Gamedesigner müssen sich die Frage stellen, wie ein dreidimensionaler Raum erlebt wird. Visual Designer müssen sich komplette Welten überlegen. Die Designbranche ist hier sehr gefordert. Die Spieleindustrie hat hier definitiv einen Startvorteil. #00:30:44-1#

**Christian Aberer: Führen immersive Technologien womöglich zu einer Entfremdung, weil Inhalte oftmals zu Hause konsumiert werden oder glaubst du, dass es hilft Menschen näher zusammen zu bringen - wenn auch in einem virtuellen Raum? #00:30:51-2#**

Ines Lindner: Ich denke es wird Vielen helfen von zu Hause aus Dinge zu erledigen - etwa zu lernen oder an ferne Orte zu reisen. Es kann natürlich zur Vereinsamung beitragen. Die Frage ist aber ob es jetzt nicht auch schon so ist. Vielleicht kann man dagegen bei einsamen Menschen sogar helfen und sie unterstützen indem sie sich in virtuellen Chaträumen sammeln. Das ist ein gesellschaftliches Phänomen das von einem Soziologen besser beantwortet werden kann. #00:31:45-9#

**Christian Aberer: Wie müssen sich die Geräte verändern damit die Akzeptanzschwelle sinkt und die Geräte öfter verwendet werden? #00:32:02-6#**

Ines Lindner: Ich liebe Science-Fiction Filme, weil die relativ gut zeigen, was wir uns alle wünschen. Wir haben alle Smartphones, nicht weil die Geräte so wunderschön sind, sondern weil wir sofortigen Zugang zu Information haben möchten. Das heißt wir brauchen eigentlich keine Geräte der Geräte wegen sondern der Ziele wegen, die wir damit erreichen wollen. Wenn ich eine Brille trage die ich sowieso trage und in dieser Brille wird mir geholfen - wo möchte ich hin, Anrufe tätigen - es ist eine gruselige Vorstellung, dass man den Computer auf der Nase trägt aber gleichzeitig ist es toll. Da ist es natürlich wichtig, dass man wieder mal überlegt wann man das Gerät ausschaltet. Das Smartphone wieder mal aktiv auszuschalten wird bei einer Datenbrille noch wichtiger. Für Virtual Reality ist auch die Hand wichtig. Was ich in meinem Bereich super finde ist, dass wir wieder zu einem menschlichen Wesen werden, das sich bewegt. Ich persönlich wünsche mir, dass ich nicht mehr an meinem Schreibtisch sitzen muss. Ich möchte mit den Händen, Gesten und Körpereinsatz arbeiten. Ich möchte keine Maus mehr haben - nie wieder! Das fände ich wichtig. #00:33:36-2#

**Christian Aberer: Wie findest du die ganzen ARKit und ARCore. Augmented**

**Reality am Smartphone? #00:33:48-4#**

Ines Lindner: Damit habe ich mich tatsächlich noch nicht viel beschäftigt. Da ich immer sehr von der Konzeption rangehe und viel mit Papier und Rollenspiel, habe ich noch keine einzige App entwickelt. Meine Kollegen machen das aber. Die verwenden das ARKit von Apple und haben dreidimensional Autos im Raum rumfahren lassen. #00:34:27-9#

**Christian Aberer: kennst du noch weitere Use-Cases wie etwa für den Verkauf? #00:34:39-1#**

Ines Lindner: Den Verkauf hat man jetzt zu Hause. Wenn man etwa einen Neuwagen kaufen möchte, hatte man bisher Fotos, aber noch schöner ist es sich reinsetzen zu können und sich umschauchen zu können. Mode. Momentan gibt es diese Spiegel die Kleidungsstücke am Körper anzeigen. Es erinnert mich ein wenig an diese Anziehpuppen bei denen man Kleidungsstücke ausschneiden und draufkleben kann. Es schaut sehr bescheuert aus, wenn wir ehrlich sind. Die Computerspielindustrie hat seit Jahren unglaublich großartige Avatare. Das heißt, man kann sich selber scannen - ich weiß zwar nicht wie, weil es die Kinect nicht mehr länger gibt, aber man scannt sich und mein Computer kennt mich und kann für mich Kleidungsstücke aussuchen. Das heißt, ich gehe zu Zalando und frage ob mir diese Farbe steht und Zalando sagt "Nein, diese Farbe steht dir nicht, probiere es doch mit dieser" das heißt das ist ein komplett anderes Käuferlebnis, denn online-Shops sind eigentlich ein schreckliches Ding. #00:36:23-7#

**Christian Aberer: Wie schätzt du das Potential bei Tourismus ein? Glaubst du, dass man irgendwann komplett in Virtual Reality verreisen wird können? #00:36:23-7#**

Ines Lindner: Hoffentlich nicht. Es dient sicherlich als Inspirationsquelle und es ist auch nett Geocaching damit zu betreiben aber das Erlebnis an der Nordsee zu sitzen ist dann doch ein anderes. Vielleicht haben wir irgendwann Holodecks bei denen Gerüche, Temperatur, Wind... Wenn das alles dabei ist und man wirklich das Gefühl hat, dort zu sein. #00:37:09-3#

**Christian Aberer: Siehst du Potential in Altersheimen um bettlägerige Menschen mit ihren Verwandten zusammenzubringen? #00:37:16-7#**

Ines Lindner: Ja. Das ist ein radikaler Case denn man muss nicht unbedingt bettlägerig sein. Es muss aber bei alten Menschen einfach extrem einfach zu bedienen sein. Vor allem ältere Leute unserer jetzigen Generation werden sich sehr schwer mit Virtual Reality tun. Aber Personen, die heute 50 oder 60 Jahre

alt sind, die sind da schon eher dabei. Vor allem bei Familien, bei denen die Kinder jetzt schon wo anders wohnen. Diese Familien erkennen die Notwendigkeit und den Benefit der Technologie. #00:38:14-5#

**Christian Aberer: Gaming. Playstation hat die VR-Brille aber glaubst du, dass Virtual Reality Gaming dem klassischen Spielen den Rang ablaufen wird? #00:38:19-8#**

Ines Lindner: Ja. #00:38:25-7#

**Christian Aberer: Live Events? #00:38:28-5#**

Ines Lindner: Sicherlich auch ein spannender Use-Case. Man hat wahrscheinlich das Gefühl, dass man dabei ist. Man kann sich umschaun und sehen wer neben einem steht. Was macht ein Großevent aus? Warum will ich dahin gehen? Wenn ich es an meinem Körper spüren möchte, dann wird die Virtual Reality Brille dieses Erlebnis nicht ersetzen können. Wenn ich aber einen TED-Talk hören möchte ist es mir eher egal ob ich jetzt vor Ort bin. #00:39:12-8#

**Christian Aberer: Macht 360 Grad bei einem Konzert überhaupt Sinn, weil sowieso alles vorne auf der Bühne passiert? #00:39:24-3#**

Ines Lindner: Aber etwa bei Musicals oder im Theater. Du sitzt ganz hinten und siehst gar nicht so viel, weil die Theater nicht darauf ausgelegt sind. Dann kann ich auch eine Brille aufsetzen, spare mir 40 Euro und kann mir das Phantom der Oper von einem besseren Platz ansehen. #00:39:49-1# #00:40:08-9#

**Christian Aberer: Möchtest du noch etwas unterbringen? #00:40:15-9#**

Ines Lindner: Ich würde mir wünschen, dass ich eine Firma finde, mit der ich wirklich spinnen kann und das alles umsetzen kann. Im Moment ist es in Österreich meine Auffassung, dass sich alle noch sehr schwer damit tun. Damit ich da wirklich mitspielen kann, müsste ich wahrscheinlich auswandern. Also wirklich vielleicht ins Silicon Valley oder in andere Hubs, in denen Startups boomen, aber ich möchte gerne hierbleiben. Wenn man mitmachen möchte, kann man es nicht von zu Hause aus erledigen und AR/VR Entwicklung funktioniert nicht remote. Das ändert auch die Art, wie wir arbeiten. Weil wir nicht mehr in 2D Arbeiten. Alles das man nicht sofort in eine Szene einwebt und sagt wie präsentiere ich mich in dieser Welt. Was macht die Welt mit mir? Welche Interaktionsmöglichkeiten gibt es? Das würde ich alles niederschreiben, weil es jeder komplett anders interpretiert. #00:41:48-5#

Christian Aberer: Vielen Dank! #00:41:48-5#

Ines Lindner: Bitte!

## **Interview mit Markus Pargfrieder**

**Christian Aberer: #00:00:00-0# Möchtest du am Anfang ein paar Worte zu Responsive Spaces sagen, wie das Spin-Off aus Netural ausgegliedert wurde oder wie du dahin gekommen bist, wo du heute bist? #00:00:09-2#**

Markus Pargfrieder: Ganz allgemein fürs Protokoll: Ich bin der Markus Pargfrieder, Geschäftsführer von Responsive Spaces. Wir sind eine Ausgründung des ehemaligen Netural Multimedia Lab. Davor war ich 17 Jahre bei Netural, einer Digitalagentur, die sich zusehends auch mit Themen außerhalb des Web beschäftigt hat. Die letzten 5 Jahre gab es ein Paar Trends Technologien und zwei wesentliche davon waren - paradoxerweise zuerst - Augmented Reality, was dann nicht so abgehoben hat, wie es sich ein paar Hersteller vorgestellt haben, dann Virtual Reality - das vor 3 1/2, 4 Jahren – ein zweites Mal consumer-tauglich aufgetaucht. Da sind dann alle aufgesprungen und haben diesen Hype generiert, der bisher auch wiederum nicht komplett erfüllt wurde und auf Basis dieses VR-Fundamentes kommt jetzt nochmals Augmented Reality in der logischen Abfolge, weil es eigentlich mehr Sinn macht, wenn zuerst Virtual Reality kommt und es sich dann weiter zu Augmented Reality entwickelt. Das war natürlich ein Schwerpunkt im Lab aber unabhängig davon, gab es für uns das Thema, dass wir das Multimedialabor mit Projekten ausstatten wollten und auch wieder in der tatsächlichen Welt arbeiten wollen, also nicht nur als Labor funktionieren. Da gab es eine Entwicklung, die sich auseinander bewegt hat. Die Netural, als sehr große Digitalagentur, die sehr strategisch und sehr langfristig über mehrere Jahre mit Ihren Kunden in großen Projekten zusammenarbeitet, tickt anders als eine junge Agentur, die Multimedia Installationen im Raum machen möchte, die zum Teil recht schnell passieren müssen. Und da war - nicht falsch verstehen - der Panzer "Netural" das falsche Gefährt. Das haben beide Seiten eingesehen. Ich als Unit und die Netural als Agentur und somit war es der logische Schritt dies in eine eigene Entity ausgründen und das ist die „Responsive Spaces“, die sich ausschließlich darauf konzentriert, im physischen Raum digital zu inszenieren. Das muss nicht virtuell sein, muss theoretisch nicht mal digital sein aber es ist auf jeden Fall immer von Technologie getragen. Das müssen also nicht mal große Touchbildschirme sein, es könnten rein theoretisch auch Mikrocontroller sein, die mit lustigen Tangibles irgendetwas steuern. Das wäre rein theoretisch auch möglich. In dieser Spezialisierung gibt es die Responsive Spaces seit Anfang 2017 und es ist sehr spannend. Die Einbettung in die Netural macht natürlich Sinn, weil viele der Technologien, die wir verwenden, in der Netural auch zu Hause sind, wie etwa

mobile Development oder Web Development. Deshalb macht es häufig Sinn auf so eine Technologie zurückgreifen zu können. #00:03:21-7#

**Christian Aberer: Du hast davor gemeint, dass Augmented Reality zuerst war. Was waren die Projekte, mit denen es bei euch angefangen hat und warum kam Augmented Reality zuerst? #00:03:35-5#**

Markus Pargfrieder: Der Hype um Augmented Reality ist entstanden, als die Smartphones mit Kameras ausgestattet wurden und es plötzlich möglich war, dass man ein AR-taugliches Device in jeder zweiten Hosentasche hatte. Mittlerweile natürlich in jeder Hosentasche. Somit gab es eine neue Technologie - die ja vom Konzept her nicht neu ist, weil es das in diversen Varianten schon sehr lange gibt - aber eben jetzt consumer-tauglich und die Technologieplattform war plötzlich breit verfügbar. Dementsprechend sind relativ schnell unterschiedliche Technologieanbieter aufgesprungen und haben damit experimentiert, was man mit Face Tracking machen kann. Es hat dann nicht lange gedauert, bis vor allem in einem B2B-Segment fürs Marketing - wo diese Wow-Effekt-Hascherei sehr präsent ist - Messeideen entstanden sind. Wir haben einen Kunden - W&H Dental - die machen Zahnbohrer und sind somit ganz weit weg von Augmented Reality, haben aber für sich selber einen gewissen Innovationsanspruch. Es gilt für sehr viele Unternehmen, dass sie sich in ihrer jeweiligen Branche als Innovationstreiber oder sehen wollen. Gerade bei uns in Österreich ist dieses Verhalten sehr ausgeprägt. Da liegt es dann oft in der Retrospektive im Marketing oft auf der Hand auf die innovativsten Technologien zu setzen und diese WOW-Effekte eben nicht mit einem feschen Mädels am Messestand abzugreifen, sondern mit innovativer Technologie um sich dieses „Innovativ“-Schild umzuhängen. Da gab es schnell Lösungen mit Folder-Deckblättern wo man über einen Marker das Produkt in Augmented Reality anschauen konnte. Das Problem war, dass viele dieser Lösungen nicht wirklich Sinn gemacht haben. Es war einfach ein Einsatz von Technologie, weil man es eben konnte. #00:05:51-6#

**Christian Aberer: Es war also ein Technologie-Push ohne wirkliches Erkennen eines Bedürfnisses beim Kunden. #00:05:50-7#**

Markus Pargfrieder: Ganz genau. Klassisch nach Gartner. Es gibt einen neuen Trend und man hüpfte da drauf, es wird irrsinnig gehyped und dann kommt man drauf, dass eigentlich eine andere digitale Lösung, die vielleicht sehr viel einfacher ist, besser für die Problemstellung gewesen wäre. Aber das ist trotzdem ein guter und reinigender Prozess bei jeder Meinung, weil nur durch das rumspielen in der echten Welt mit neuen Technologien diese eine Chance haben wirklich anzukommen. W&H war eines dieser Projekte. Zurückblickend war das vor 6-7 Jahren, dass man das neueste Zahnbohrer Modell und auch das neue Unternehmensvideo in einem Folder, der für eine Messe gemacht wurde,

tatsächlich augmentiert hat. Das heißt auf dem Titelbild wurde der Bohrer draufgesetzt, dort konnte man das Licht einschalten und den Bohrer frei drehen. Wenn man den Folder aufgeklappt hat, war ein Foto vom neuen Standort zu sehen und wenn man hier wiederum mit dem Smartphone draufgeschaut hat, ist darauf das neue Unternehmensvideo augmentiert abgespielt worden, was eigentlich sehr unpraktisch ist, weil gerade auf einem Smartphone Video besser im Vollbild angeschaut wird. Aber der Anspruch war, der erste in diesem Segment zu sein und das ist W&H damit definitiv gelungen - im Bereich dieser speziellen Medizintechnik. Sie haben das für sich - und das ist komplett legitim - in der Kommunikation über das Unternehmen gar nicht so sehr über den Inhalt, sondern über den Umstand, dass sie die ersten sind, die diese Technologie adaptiert haben und für sich zum Einsatz gebracht haben, kommuniziert. Dementsprechend ist das nicht zum Verteufeln, auch wenn die Story selbst nicht groß mit Sinn behaftet war. #00:07:54-4#

**Christian Aberer: Das war jetzt ein etwas älteres Beispiel, aus heutiger Sicht sind wir - mit Blick auf den aktuellen Stand der Technik - schon ganz woanders. Was sind heute wirklich sinnvolle Use-Cases für Augmented oder Virtual Reality? Oder wenn wir noch einen Schritt zurückgehen, für welche Zweige bietet sich welche Technologie besser an? #00:08:22-0#**

Markus Pargfrieder: Ich glaube, dass Virtual Reality eine klassische Erweiterung der Möglichkeiten in wirklichem Storytelling ist. Wenn man ins Kino geht und sich einen Film anschaut oder zu Hause auf der Couch sitzend einen Film anschaut konsumiert man - egal wie das Device jetzt aussieht, aber bleiben wir bei der Brille - ein 360 Grad Erlebnis - egal ob gefilmt oder wirklich 3D, aber dieses "ins Kino gehen" - dass es rundum finster ist, ist das Erlebnis - im Kino ohne Ablenkung. Wir kennen das von zu Hause, wenn man auf der Couch sitzt und gleichzeitig noch mit dem second Screen und third Screen nutzt - im Kino tue ich das nicht. In Virtual Reality tu ich es auch nicht, weil ich nicht kann. Wenn ich die Brille aufsetze bin ich in dieser neuen oder anderen Welt. Das eröffnet gewisse Möglichkeiten, was das Storytelling betrifft, weil ich hier die Chance habe, die Leute wirklich exklusiv in ihren Sinnen zu bespielen. Das macht natürlich Sinn für neue Formate, die es noch nicht gibt. Es gibt noch keinen Film in 360 von Steven Spielberg, der auch wirklich dieses Medium nutzt. Wenn man zurückdenkt an Avatar im Kino, der 3D gestartet hat und dieses Medium sehr gut genutzt hat, dann fällt einem auf, dass es danach wieder zwei Jahre Filme im Kino waren die 3D ohne extra Effekt hatten, bis wieder gute 3D filme gekommen sind. So etwas wird es für 360 Grad auch brauchen. Man weiß, dass die Branche damit schon herumexperimentiert, aber die haben die Herausforderung das Medium zu knacken noch nicht geschafft. Aber das heißt in diesem ganzen sehr erlebnis getriebenen Bereich - Entertainment, Spiele klarerweise, das ist aufgelegt - und am Ende des Tages natürlich - was auch unter Filme fällt - den ganzen Pornographie-Sektor wird sich 360 Grad durchaus erhalten und etablieren, weil

es total Sinn macht. Im Geschäftsumfeld hat Virtual Reality wahrscheinlich wenig Zukunft, weil es eine isolierende Technologie ist. Augmented Reality tickt dagegen ganz anders. Ich verliere den Bezug zu meiner Umgebung nicht. Ich kann mit 3 Personen im Raum stehen und mir eine AR-Brille aufsetzen, so bin ich immer noch im Raum mit den 3 Personen, die ich auch noch immer sehe und ich komme mir nicht vor wie ein Clown, weil ich nicht sehe was die anderen tun. Das ist ein riesiger Unterschied in der Technologie, führt aber dazu, dass Storytelling in Augmented Reality defacto nicht möglich ist. Einem Szenario, indem ich mich bereits befinde, wird mit digitalem Content ein komplett anderes Feld eröffnet. Wenn man etwa ein kollaboratives Arbeiten an einem CAD Plan hernimmt oder in der Chassis-Entwicklung in der Automobilindustrie, so können die Ingenieure darüber diskutieren, was ihnen besser gefällt und das ist sicherlich in einem schönen Augmented Reality Case anschaulicher, als auf einem Bildschirm. Da reden wir auch von Realgrößen und so weiter. Das kollaborative Element ist in krassem Gegensatz zu dem, was Virtual Reality tut. Dementsprechend wird Virtual Reality vorrangig für Entertainment und Spiele relevant und Augmented Reality wird deutlich mehr Potential in industriellen, prozessorientierten Geschäftswelt haben. Hier ist Augmented Reality die zukunftssträchtige Technologie. #00:12:18-3#

**Christian Aberer: An welchem Stand sind wir aktuell, was die Technologie betrifft? Gibt es bereits viele Unternehmen, welche die Technologie auch nachhaltig einsetzen und was machen sie damit? #00:12:26-9#**

Markus Pargfrieder: In Augmented Reality gibt es die natürlich schon. Es gibt sehr spezielle Devices, die für spezielle Use-Cases entwickelt wurden. Etwa vergleichbar mit einer HoloLens aber mehr in der Form eines Arbeits Helmes, mit einem Visier auf dem man Informationen einblenden kann. Das kann so banal sein, wie das Einblenden einer Checkliste oder Vorgangsweise. Etwa für Fabrikarbeiter, denen man die Arbeitsschritte für die Qualitätssicherung einblenden kann. Gerade wenn es sich um eine monotone Arbeit handelt, kann man so die Qualität sicherstellen. Hier gibt es momentan sehr viele laufende Studien, denen eines gemein ist und zwar, dass es sich um Tätigkeiten handelt, die beide Hände benötigen und schmutzig/staubig sind und deshalb ohne Touch-Interface auskommen müssen. In solchen Szenarien macht das total Sinn sowie in mobilen Szenarien. Es hat vor 3 oder 4 Jahren ein Projekt mit SAP gegeben, die ein Lagerhaus-Szenario gebaut haben indem jeder Staplerfahrer ein HMD trägt und denen die Liste zum Kommissionieren in Augmented Reality angezeigt wurde inklusive Verfügbarkeit - rein theoretisch auch dazu wie er es auf die Palette legen soll - bis hin zu "Achtung da rechts kommt ein Gabelstapler aus einer unübersichtlichen Gasse raus". In diesem Imagevideo - wenn man "SAP Warehouse und Vuzix" sucht, bis zur Reparaturanleitung. Das ist natürlich viel Konstrukt und viel Vision was in diesem Video vor vier Jahren drinnen war, aber

Teile davon wurden schon geprobt und ausprobiert, aber das ist natürlich für eine sehr spezifische Zielgruppe - den Staplerfahrer - gedacht. #00:15:04-0#

**Christian Aberer: So gesehen wäre Virtual Reality mehr für Unterhaltung, Spiele und Spaß - mehr für den Consumer und Augmented Reality-Lösungen mehr für das professionelle Geschäftsumfeld. #00:15:17-3#**

Markus Pargfrieder: Wenn man sich heute den Markt anschaut, kostet ein durchschnittliches VR-Device zwischen - jetzt am Beispiel von Samsung gar nichts, weil ich es zum Galaxy S7 dazu bekomme - bis hin zur Vive im Bereich von 600-800 Euro. Das ist aber grundsätzlich noch Consumer-verträglich. Eine HoloLens - das Entwickler-Kit - bekomme ich um das Geld aber nicht und werde ich auch nicht, wenn dann die Consumer-Version verfügbar ist. Und ob ich mir eine AR-Brille für 5.000 Euro für privat kaufe,... dort ist die Zielgruppe ähnlich groß wie die der Staplerfahrer. Das heißt man sieht aber auch hier, dass gewisse Richtungen eingeschlagen werden und das einzige, wofür ich neben Entertainment Potential für Virtual Reality orte ist im HealthCare-Bereich, indem sehr viel Forschung betrieben wird. Das geht von "Kann ich das physische Wohlbefinden von senilen Menschen oder Schlaganfall-Patienten verbessern" indem ich - zum Teil auch wiederholend - gewohnte Umgebungen schaffe. Da gibt es sehr viele interessante Forschungsfelder, über die man auch nicht alles zum aktuellen Forschungsstand frei verfügbar lesen kann, bis hin zum Behandeln von Phobien, weil Virtual Reality ja tatsächlich in der Lage ist, echte physische Reaktionen im Körper auszulösen. Oder Thema Höhenangst, Angst vor Spinnen, engen Räumen etc., das kann man mit Virtual Reality alles sehr gut simulieren. Ob ich es heilen kann, weiß ich nicht, aber man kann auf alle Fälle den Körper an gewisse Situationen gewöhnen und das ist ein durchaus spannendes Feld, das nichts mit Entertainment zu tun hat. Ich war vor einem Jahr bei einem Vortrag von Airbus oder Boeing, die haben ein Projekt gestartet, bei dem Leute die normale Economy fliegen, auf einem Langstreckenflug - da ist das enge und lange Sitzen sehr anstrengend - getestet, ob man Fluggästen mittels Virtual Reality Brille eine Experience liefern kann, die Ihnen viel Platz vorgaukelt. Also einen Raum, indem das Beengende aufgelöst wird und indem man einen endlosen Horizont vor sich hat. Es wurde im Fragebogen ganz klar nachgewiesen, dass obwohl sich an der physischen Situation nichts verändert hat, das Wohlbefinden derer, die diese Experience erhalten haben, deutlich besser war, als die der Kontrollgruppe. Das sind natürlich interessante Ansätze. Was aus den einzelnen Usecases dann tatsächlich wurde oder ob es in einem Flugzeug wirklich eingesetzt wird, ist am Ende des Tages immer ein Rechenbeispiel und eine Frage ob es sich geschäfts-technisch auszahlt oder nicht. Aber um das zu beurteilen bin ich der falsche. #00:18:41-7#



**Christian Aberer: Glaubst du das Augmented Reality Lösungen weiterhin Brillen sein werden oder ist es auch das Smartphone, dass diese Funktion übernehmen wird? #00:18:59-2#**

Markus Pargfrieder: Da glaube ich definitiv, dass das am Ende ein Gerät sein wird, dass ich nicht in der Hand halten muss. Das Rumlaufen und der Blick durchs Smartphone ist etwas, das schon heute gesellschaftlich verpönt ist. Ich glaube nicht, dass das abnehmen wird, aber dass es nicht das Nonplusultra ist, dass alle mit dem Smartphone rumstehen. Und es ist auch nicht usable. Wenn ich mir die HoloLens vorstelle - ergonomisch besser, weil sie bereits leichter sein kann, da die Technologie weiter ist und das Field of View - das momentan eher an einen Türspion erinnert, sondern größer wird, dann hat man schon ein sehr sehr interessantes Device. Und vom Umfeld abhängig ist das auch schon sehr tauglich für ein Berufsfeld in dem mich niemand komisch anschaut, wenn ich eine HoloLens trage, weil ich jetzt gerade an einem virtuellen Bauteil etwas überprüfen möchte. Würde ich mit der HoloLens am Linzer Hauptplatz rumlaufen, würde ich schon komisch angeschaut werden. Ich glaube aber, dass die Wirkung der Befremdlichkeit nicht so ausgeprägt wäre, wenn ich das mit der HoloLens machen würde, wie es noch vor 3 Jahren mit Google Glass war. Weil Google Glass in seinem Technologie-Sein so versteckt war. Man hat schon gesehen, dass da irgendetwas ist, man hat auch ein kleines Display gesehen, aber es war natürlich der Versuch, sich in den Alltag einzugliedern. Die soziale Abstoßungsreaktion war relativ heftig und hat viele überrascht. Ich war selbst bei Konferenzen, bei denen drei Leute in der Pause gemütlich beim Kaffee zusammenstehen und über alles Mögliche quatschen und ein Blogger, der Zugang zu Google Glass hatte, sich als vierter dazu gestellt hat und instant die anderen drei aufgehört haben sich zu unterhalten, weil man nicht gewusst hat, was die Person gerade macht. Werde ich gefilmt, analysiert er mich, schaut er mich an oder schaut er auf die Sportergebnisse? Da hat man gesehen, dass unabhängig von der Technologie noch eine ganz andere Instanz gibt die dadurch erst wirklich aufs Radar gekommen ist. Auch das ist interessant zu beobachten, weil natürlich im beruflichen oder auch privaten Umfeld so etwas herzlich egal ist aber in einem öffentlichen Raum, ist es schwierig. Da wird es erst dann spannend, wenn wir alle Head-Mounted-Displays haben, die so unauffällig sind, dass es ganz andere Grusel Szenarien aufgehen. Da braucht man dann gar keine Science-Fiction Filme mehr aufsuchen, die sich diesem Thema widmen und hinterfragen was passiert, wenn diese Technologie unsichtbar wird. #00:22:14-7#

**Christian Aberer: Was ist momentan das größte Hindernis für die Verwendung / Adaption der Technologie? Ist es die Menge an verfügbaren Inhalten oder die Qualität derer? Der Komfort oder die technischen Features der Geräte? Was vermisst du, wenn du aktuell so eine Brille / Headset verwendest? #00:22:37-6#**

Markus Pargfrieder: Ich persönlich habe großes Verständnis dafür, dass es technische Einschränkungen gibt. Das bringt aber wahrscheinlich eine fast 20-jährige Historie in digitalen Medien mit sich, dass man ständig merkt, dass dies und das noch nicht perfekt funktioniert. Man weiß aber gleichzeitig, dass in 2, 3 oder auch 5 Jahren mehr Dinge möglich sein werden. Das ist ein normaler Prozess. Am Beispiel der Gesichtsfeldeinschränkung der HoloLens fällt das jedem auf, der die Brille aufsetzt und jeder, der vor allem mit der Technologie vertraut ist, bekrittelt das sehr schnell. Ich mache das nicht, weil ich weiß, dass das nur eine momentane Rahmenbedingung ist, wie es früher eine war, dass man in Webseiten keine Videos abspielen konnte. Das sind technische Einschränkungen, an denen aber gearbeitet wird. Microsoft weiß das, Magic Leap weiß das, alle wissen, dass das eine Einschränkung ist die, wenn sich die Technologie am Ende des Tages durchsetzen soll weg muss. Für mich ist es eher eine Challenge eine Geschichte oder Lösung zu entwickeln, die unter dieser Einschränkung nicht leidet. Wenn man eine HoloLens aufsetzt und das Spiel "RoboRaid" spielt, dann stellt man relativ schnell fest, dass das ein Demo-Spiel ist, das die Sichtfeldeinschränkung perfekt beherrscht und komplett vergessen macht, weil dabei der Stirnlampen Effekt aktiv im Spiel verwendet wird. Es ist also immer eine Frage der Lösung. Ergonomisch ist das Ding gar nicht so schlecht, weil es relativ gut ausbalanciert ist. Für den Dauerbetrieb eignet es sich dagegen nicht denn das schafft weder der Akku noch schafft es mein Genick. Das ist momentan noch so. Das sind aber Dinge, die mit jeder Iteration im Produktlebenszyklus besser werden. Da ist die Geschichte der Technologie voll von ähnlichen Beispielen. Wo die größere Baustelle ist - und das bringt mich zurück zur Frage - ist aber am Ende des Tages wahrscheinlich der Content und die Daten. In einem Teil des heutigen Vortrages wird es um Roomle gehen, dem Raumplanungstool, das sich mit der Möbelbranche auseinandersetzt und sich mit den künftigen Augmented Reality und VR-Themen beschäftigt. Wenn ich mir online Möbel kaufe, macht eine AR-Lösung sehr viel Sinn um mir das Möbelstück in Realgröße in meinem Umfeld vorab zu visualisieren. Passt es dorthin? Gefällt es mir? Die technische Lösung dafür ist da. Es gibt die Technologie, die Engine, die Devices. Das Problem ist, dass es Möbelhersteller gibt, die 3000 zum Teil hoch konfigurierbare Möbel im Sortiment haben, für die eine solche Technologie nicht verfügbar gemacht werden kann, weil die Datenqualität einfach nicht ausreichend ist. Die haben Konstruktionspläne nicht in dieser Qualität vorliegen. Die haben Konstruktionsdaten auf Basis derer ein Tischler einen Tisch bauen kann. #00:25:38-4#

**Christian Aberer: Also in 2D. #00:25:38-6#**

Markus Pargfrieder: Ganz genau. Oder vielleicht in 2.5D, denn vielleicht gibt es noch einen Querschnitt. Aber es gibt die nicht in echter 3D-Asset Form, wie man sie in einem Computerspiel verwenden würde. Weil dann könnte ich es auch für

Virtual Reality oder Augmented Reality verwenden. Die Hürde für so einen Möbelhersteller, um diesen Datenstand zu liefern, ist sehr hoch und der Benefit, den er sich dadurch verspricht, ist noch nicht hoch genug um diese zu nehmen. So würde ich es zusammenfassen. Am Ende wird sich so eine Technologie aber nur durchsetzen können, wenn der Content dafür da ist. Virtual Reality Brillen und Filme mögen ein super Konzept sein, aber wenn niemand 360 Grad Filme produziert, die das auch wirklich ausnutzen, nutzt es nichts, dass ich einen 360 Grad Video Player entwickelt habe und ein super Device dafür, denn die Demo Videos werden auf Dauer fad. #00:26:44-8#

**Christian Aberer: Wie weit sind wir mit der Technologie momentan, wenn man sich den Hype Cycle anschaut? Gibt es denn schon genug Cases, mit denen die Technologie langfristig Bestand haben wird oder kann es sein, dass es wieder verschwindet wie damals das 3D-Kino für zu Hause? #00:26:59-6#**

Markus Pargfrieder: Ich glaube tatsächlich, dass man schon am Ende der Talsohle angekommen ist. Man sieht jetzt schon die ersten auf Nachhaltigkeit ausgelegten Lösungen, etwa für Augmented Reality kommen, die in dem was sie wollen, gar nicht mehr so hoch zielen wie etwa noch vor drei Jahren als der Hype noch so richtig da war, dafür das aber sehr viel fundierter machen. Zum Teil kommen die dann nur im Kleinen daher, aber wiederum am Beispiel der Möbelbranche, war es natürlich ein Treiber hinter der Technologie, wenn ein Großer wie IKEA beschließt, Teile seines Kataloges als AR-Applikation verfügbar zu machen. Ich habe jetzt ehrlicherweise keine Nutzungszahlen dazu und weiß nicht wie sehr es angenommen wurde. Aber dass ein Player wie IKEA diese Hürde nimmt - und diese war auch für den IKEA groß - aber die haben gesagt "das machen wir". Das führt dazu, dass auch alle anderen in der Möbelbranche zumindest auch drüber nachdenken. Dadurch erhöht sich der Druck auf den Wettbewerb. Im Endeffekt ist das natürlich gut für uns als Konsumenten. Je mehr dabei sein wollen und sich um die Vorreiterrolle rittern, desto mehr Möglichkeiten gibt es am Ende für den Konsumenten. Ich glaube, dass wir bereits am Ende der Talsohle sind was diese Desillusionierung betrifft oder diese bereits hinter uns ist und alle mit offenen Augen durch die Gegend gehen und schauen wo jetzt die ersten sinnvollen Lösungen kommen. #00:28:58-8#

**Christian Aberer: Das ist dann ein sehr spannender Zeitpunkt für euch nach der Ausgliederung der Agentur. #00:29:05-5#**

Markus Pargfrieder: Wir fokussieren uns wirklich ausschließlich auf die Inszenierung in einem Raum. Das kann natürlich auch ein digitaler Raum sein, aber wir haben nur einen Teilaspekt dieses Kuchens und wir arbeiten eher an der Oberfläche, am Vermitteln von Botschaften. Wir kommunizieren oft auch noch mit einer Marketingagentur, während diese nachhaltigen Prozesse oftmals nicht

vom Marketing getriggert werden, sondern es eine gesamtunternehmerische Entscheidung ist, dass man sagt "wir nehmen unseren gesamten Datenbestand und machen diesen AR-tauglich", weil das oft ein Budget erfordert der oftmals vom Marketing gar nicht gedeckt werden kann. Das spielt auf einer strategischen Ebene, an der dann eher die Netural als strategischer Partner arbeitet. Für mich persönlich, als Fan von Technologie, ist das Klasse. Man stellt oft fest, dass einem diese Ideen Freude bereiten, auch wenn sie gar nicht von einem selbst kommen. Ich bin Fan von guten Lösungen und gar nicht zwingend Fan von eigenen guten Lösungen. #00:30:26-2#

**Christian Aberer: Dabei ist es für euch irrelevant ob es sich um eine mobile oder stationäre Lösung handelt. #00:30:34-1#**

Markus Pargfrieder: Wir arbeiten oftmals im Messebereich und haben dort natürlich die Möglichkeit am High-End Limit zu arbeiten und dafür Spezialsoftware zu entwickeln, zusammen mit riesigen LED Wänden, wiederum Spezialhardware. Dementsprechend machen wir uns nichts aus der Breiten Tauglichkeit. Für den IKEA ist es unerlässlich, dass die Nutzer eine Cardboard, Daydream oder Gear VR zu Hause haben. Da ist wiederum der Hardcore-Gaming-PC in Verbindung mit einer Rift nicht zugänglich, weil zu kompliziert. App starten, einstecken, fertig. Mehr darf es nicht sein, aber ich glaube, dass das auch die Hersteller verstanden haben. Man sieht es bis hin zu dem was Oculus getan hat, dass im Zuge des Launches der Rift, in Kombination mit Samsung die Gear VR vorgezogen wurde und als Speerspitze neu definiert. Hier hat man erkannt, dass man schnell in die Breite gehen muss. Ich möchte jetzt die Gear nicht als Schmalspur-Device bezeichnen, denn das ist sie nicht, aber es ist ein breitentauglicheres Device als die Rift. Das macht Hoffnung für die nächsten Jahre und diejenigen, die heute daran arbeiten machen das schon richtig gut. #00:32:19-8#

**Christian Aberer: Wenn ihr mit möglichen Kunden sprichst und Ihnen zu einer Lösung mittels Augmented Reality oder Virtual Reality rät, denkt ihr dann auch ein Geschäftsmodell mit, wie eben ein Servicemodell, dass sie ihren Kunden anbieten können? Was ist für euch ein Weg, den ihr Kunden anbietet um damit Geld zu verdienen? #00:32:41-8#**

Markus Pargfrieder: Da unterscheidet sich die Responsive Spaces und die Netural dann tatsächlich. Wir sind wahrscheinlich eher fürs Geschichten erzählen und fürs Botschaften transportieren - an welchen Orten auch immer - zuständig. Dementsprechend wären wir diejenigen, die die Technologie als Wow-Effekt nutzen, während die Netural ganz klar auf den tatsächlich nachhaltigen Mehrwert setzen würde. Netural hätte auf jeden Fall den Fokus "entweder du steigst auf diese Technologie um oder mit auf oder du wirst - mittel- bis langfristig - bis hin zu Existenznöten haben". Man muss es so drastisch ausdrücken, weil es auch

tatsächlich so sein kann. Es gibt gewisse Branchen, die wenn sie gar nicht auf den technologischen Wandel reagieren, ein Problem haben werden. #00:33:32-7#

### **Christian Aberer: Welche könnten das sein? #00:33:36-2#**

Markus Pargfrieder: Wiederum am Beispiel der Möbelbranche. Die Zahlen des online-Möbelkaufes steigen stetig und das klassische Möbelhaus muss sich in gewissen Bereichen neu erfinden. Es muss mehr Erlebnis bieten, als es momentan tut und auch mehr Beratung bieten. Möbelhäuser benötigen riesige Flächen. Das heißt ich kann als Möbelhaus mit einem reinen online-Möbelverkäufer nur schwer mithalten es sei denn, ich biete Mehrwerte. Wenn der online-Möbelverkäufer mit moderner Technologie wie Virtual oder Augmented Reality meine eigenen Vorteile, die ich als Retailer habe, ausgleichen kann, dann muss ich darauf reagieren indem ich etwas zusätzlich mache. Man sieht das etwa am Beispiel von Casper - diese online-Matratzen. Bis vor 5 Jahren hätte jeder gesagt, dass es unmöglich ist, online Matratzen zu verkaufen, weil man drauf liegen muss um die Matratze zu testen, aber Casper geht es nicht schlecht. Wenn man den österreichischen Betten-Reiter hernehme, muss sich auch der mittelfristig was überlegen. Ob es jetzt die klassischen Branchen sind wie Möbel oder die Automobilbranche. Bei letzterer gibt es zwei Themen. Autonomes Fahren wird in einem Bedürfnis enden, dass derjenige der drinnen sitzt und nicht mehr fahren muss, bespaßt werden möchte. Wenn ich schon in einer Gondel sitze, könnte ich diese rein theoretisch auch für Virtual Reality nutzen - das ist jetzt sehr weit gesponnenen - und auf der anderen Seite habe ich mit Augmented Reality am und um das Auto oder auch um Pool-Autos. Wir hatten jetzt gerade ein Projekt, dass sich damit beschäftigt hat, was passiert, wenn es sehr viele autonom fahrende Poolautos gibt (Car2Go, DriveNow), denn diese selbstfahrenden Autos müssen mit der Umgebung kommunizieren. Das mag zum Teil mit Projektion - im weitesten Sinn mit Augmented Reality - funktionieren, denn wie soll sich ein Auto sonst ausdrücken. Zurufen oder zuschreien kann es nicht, deshalb wird dies sehr oft optische Kommunikation sein. Wenn ich jetzt wiederum das Smartphone hernehme - auch wenn ich am Ende des Tages nicht an das Smartphone als AR-Device glaube - aber, wenn ich es so hinhalte und da stehen 20 Autos, oder ich stehe auf einem großen Parkplatz mit lauter Pool-Autos, wenn ich da einen Pfeil sehe der mir mein Auto zeigt, sind das Szenarien, die durchaus Sinn machen. Am Ende des Tages werden solche Geschichten erst relevant werden, wenn es der erste wirklich erfolgreich umsetzt. Aber wenn jemand vor 5 Jahren ein Modell wie Uber vorgeschlagen hätte, weiß ich nicht, ob man den recht ernst genommen hätte. Das heißt diese digitale Transformation kommt ständig und mittlerweile sind sich gemeinhin alle einig, dass Virtual Reality und Augmented Reality - zusammengefasst unter Mixed Reality als derart disruptive Technologie daherkommt, die Auswirkungen auf sehr viele Bereiche hat. #00:37:14-8#

**Christian Aberer: Vielen Dank und ein guter Schlusssatz! #00:37:17-2#**

Markus Pargfrieder: Passt!

### **Interview mit Irdin Begic**

**Christian Aberer: Magst du etwas zu dir sagen, wer du bist oder wie es dazu kam, dass du im Bereich Virtual Reality arbeitest? #00:00:10-2#**

Irdin Begic: Ich bin der Irdin Begic, genannt Nino, habe 5 Jahre lang High-Level Visual Effects für Hollywood gemacht - unter anderem für Game of Thrones, als einer von ganz wenigen Österreichern und habe 2015 zwei Filme in Wien gemacht, wobei ich mich in die Stadt verliebt habe und bin 2016 von einem ehemaligen 3D Mitarbeiter als Creative Director bei Innovation.Rocks angeheuert worden. Das Unternehmen wollte Virtual Reality machen - step up your game. Angefangen habe ich als Art-Director - das hat genau 1 Woche gedauert - dann bin ich zum Creative Director promoted worden. Dort habe ich dann so ziemlich alle VR-Projekte gemacht. Mit einem anderen 3D-Designer zusammen haben wir die Firma getragen. Das haben wir eineinhalb Jahre lang gemacht, bis die Firma draufgekommen ist, dass die Technologie mit Virtual Reality super hypet aber es zu abhängig von zwei Leuten ist und deshalb wieder eingestampft haben. Also ein wenig aus Angst vor dieser ganzen neuen Technologie. Ich bin drauf hängen geblieben und konnte sehr viele Dinge aus Hollywood mitnehmen die in Virtual Reality relativ innovativ waren - allen voran auf Mobile aus dem man sehr viel rausholen kann, wenn man ein wenig technisches Verständnis hat - und wollte weiter auf dem Hype-Train bleiben. #00:01:39-8#

**Christian Aberer: Du hast gemeint sie stampfen es ein. Was ist der Grund dafür, dass es nicht weiter fortgeführt wird? Wenn das Unternehmen damit Geld verdienen kann, würde es sich doch lohnen es von mehr Personen abhängig zu machen und weitere Mitarbeiter einzustellen. #00:01:48-9#**

Irdin Begic: Genau. Das Problem ist aber Folgendes: Es gibt selten bis nie Folgeprojekte. Als Firma hatten wir etwa OMO, das ist ein riesiger asiatischer Waschmittelhersteller und wenn man als Firma ein Projekt macht, kauft man etwas wie einen Werbespot ein. Wir haben das zu zweit gemacht - und ich kann das eh auch offen sagen - über drei Wochen, zwei Personen 70.000 Euro. Das ist schön und gut, aber dieser Kunde wird sich sehr wahrscheinlich erst in 5 Jahren wieder melden. Es gibt da einfach keinen konstanten Cash-Flow. Man kann es bis zu einem bestimmten Grad melken aber es ist nicht wie bei einer Software, bei man Lizenzen oder Updates verkaufen kann. Das ist einer der

Gründe warum sie gesagt haben, dass ihnen das einfach zu riskant ist. Sie sagten "Ja, ihr tragt zwar gerade die Firma - klar - aber wir müssen schauen wie wir den ganzen Laden aufrechterhalten können und dürfen nicht gambeln". #00:02:36-7#

**Christian Aberer: Klingt ein wenig so, als würden die Unternehmen das als reine Showcases machen und nicht wirklich langfristig oder nachhaltig. Ansonsten würde es ja Folgeprojekte geben um eben allen möglichen Content in 360 Grad für Virtual Reality aufzubereiten. #00:02:47-8#**

Irdirin Begic: Wir haben das andere auch probiert. Das war ein Projekt mit VW. Das war das erste längerfristige Projekt mit der HTC Vive, wo wir Schulungen gemacht haben um ein Motorrad zusammenzubauen oder auch eine Anwendung für ein Auto mit Voice-Overlay, das einen instruiert und Tipps gibt. Das hat alles auch gut geklappt, leider hat es aber dermaßen riesige Ausmaße angenommen einfach auch was Daten anbelangt, weil es einfach riesige Datenmengen sind, die man verarbeiten muss, wo dann VW mit der Zeit gemerkt hat, dass sie entweder noch mehr Geld reinstecken müssen um die Kapazitäten zu erhöhen oder irgendwann mal sagen "Hier ist Schluss" aber dann ist es einfach kein fertiges Produkt mehr. Hier ist es eine der Schwierigkeiten, dass die Daten die durchgetragen werden zu hoch sind. Nicht jeder hat eine HTC Vive in der Firma rumstehen - vor allem nicht am Fließband - und für mobile Geräte ist es momentan noch unpackbar, weil die Geräte einfach zu heiß werden. #00:03:57-5#

**Christian Aberer: Das heißt jetzt, dass ihr meistens mit der HTC Vive gearbeitet habt. #00:04:10-5#**

Irdirin Begic: Unter anderem. Wir haben viel mit mobile gemacht was Virtual Reality anbelangt, auch viele Werbespots. Etwa 70% auf Mobil, 30% Oculus, Vive und Co. #00:04:26-0#

**Christian Aberer: Kaufen sich Unternehmen die Hardware, weil sie es gut finden oder ist es mehr ein Spaß-Projekt, dass dann von Kundenseite eher halbgar umgesetzt wird? #00:04:39-1#**

Irdirin Begic: Es ist halb-halb. Ich hatte das Gefühl, dass große Unternehmen die das Geld haben, es auch wirklich ernst nehmen. OMO hat das als riesiges Launch-Event gemacht. Die haben alle Smartphones neu gekauft, haben irgendwelche Stühle gekauft, die dazu vibriert haben. Die haben das sehr ernst genommen. Bei den anderen war das - Wien Energie und Co - mehr ein Gimmick um die Kunden zu beeindrucken. Es ist noch sehr gespalten. Unternehmen, die es sich leisten können und die moderner unterwegs sind, nehmen es sehr ernst.

Bei anderen Unternehmen ist es oft eine einmalige Sache ähnlich einer Eisskulptur beim Buffet. #00:05:28-0#

**Christian Aberer: Wenn du dir die Unternehmen anschaust, mit denen du zusammengearbeitet hast, woran würdest du festmachen ob ein Unternehmen es wirklich gut macht? Gibt es in einem Unternehmen Abteilungen die dies vorantreiben, wie eine interne Innovationsabteilung die so etwas umsetzt und der auch was an der Umsetzung liegt? #00:05:43-4#**

Irdin Begic: Bei den großen Firmen - etwa bei Audi - wird alles bis aufs kleinste Detail ausgequetscht und hinterfragt ob es sich lohnt oder nicht. Es ging damals um ein AR-Projekt und zwar ging es darum, dass man am Auto vorbeigehen kann und mit dem Smartphone die Räder austauschen kann. Das war die Audi Räder App. Das war ein Pitch der über 7 Monate ging, bis die wirklich im Detail wussten, wie viel Geld das bringt, so und so viel Gewinn, bis sie wussten, dass sie es tatsächlich umsetzen. Bei anderen ist es wirklich eine Glückssache ob du jemanden hast, der gerade einen guten Tag hat und das ausprobieren möchte oder nicht. Das war auch eines der Probleme, dass man dafür nicht wirklich pitchen konnte, weil die Leute oft nicht wirklich wissen, was das dann ist. Bei OMO war es so, dass die Damen und Herren geglaubt haben, dass es ein Werbespot wird. Die wollten ihren TV-Spot in Virtual Reality haben. Die wollten, dass man in Virtual Reality durch die Waschmaschine durchfliegt und haben darauf bestanden, dass sie das auch bekommen, bis wir ihnen eine Testversion geschickt haben und sie geantwortet realisierten, dass sich 8/10 Leuten fast angekotzt haben aufgrund von Motion Sickness. Es war von Kunde zu Kunde ein Gambling um Virtual Reality auf ihre Bedürfnisse zuzuschneiden. Die meisten trauen sich aber noch nicht. #00:07:18-8#

**Christian Aberer: Audi hat das ganze sehr hinterfragt und einen Business-Case durchgerechnet. Weißt du wie sie das genau gemacht haben? War es mehr ein Verkaufstool? #00:07:39-2#**

Irdin Begic: Es war tatsächlich als Verkaufstool gedacht. Wenn man sich vor Ort den Audi konfiguriert, dass der Händler vor Ort die unterschiedlichen Felgen-Optionen zeigen kann. Der ROI wurde dadurch determiniert, dass man eine kleine Testphase von vier Monaten festgesetzt hat und man dann gesehen hat, ob die Umsätze gestiegen sind oder nicht. Luckily sie sind gestiegen. Ob es wirklich an der App lag wissen wir nicht, denn die Zahlen hat Audi nur intern und mit sehr starken Vertraulichkeitspflichten verbunden. Der Auftrag ist für uns aufgegangen. #00:08:05-1#

**Christian Aberer: Wurde dann noch weitergemacht? #00:08:06-9#**



Irđin Begic: Ja, die machen tatsächlich noch bis heute weiter. Diese Automobilprojekte - vor allem VW "The Crafter", das ist ein Ladeauto, haben sie mehr oder weniger von Audi abgeguckt. Audi hatte ein Launch-Event für den neuen Q7, bei dem sie alle Leute in eine riesige Halle eingeladen und eine Vive aufgesetzt haben. VW hat sich das abgeguckt und sich entschlossen, den neuen Crafter-Launch so zu machen, dass man sich das Auto aufs Smartphone herunterladen und anschauen kann. Aber wie gesagt: Vor allem die großen Automobilhersteller bleiben wirklich dran und machen das auch. #00:08:48-5#

**Christian Aberer: Auf der Automesse in Wien gab es viele gute Beispiele wie Autos in Virtual Reality präsentiert werden können. Findest du, dass die Autobranche für die Technologie besonders affin ist? #00:08:59-7#**

Irđin Begic: Ich glaube schon, weil es einfach sehr viele Teile gibt, die man mit dem freien Auge nicht sieht, wie etwa eine Suspension oder ähnliches. Man kann spezielle Sachen präsentieren. Porsche hat etwas sehr ähnliches in 2013 gemacht um die Aerodynamik darzustellen, die man mit freiem Auge sonst nicht sieht und gezeigt, wie Luft über die einzelnen Teile eines Autos strömt um zu sehen, wie das Auto reagiert, wenn der Spoiler ausfährt. Ich glaube, dass da die Vorreiterrolle tatsächlich in der Automobilbranche liegt aber ich bewege mich sehr in den VR-Kreisen und habe gesehen, dass vorgestern Walmart eine der größten VR-Firmen aufgekauft um jetzt Retail-VR zu machen. Was sie damit wirklich machen wollen, weiß ich jetzt nicht, aber es war ein ziemlich großer Deal. #00:09:51-5#

**Christian Aberer: Siehst du Virtual Reality mehr als Storytelling oder mehr als Verkaufstool? #00:09:57-4#**

Irđin Begic: Ich glaube Virtual Reality wird Storytelling und Entertainment bleiben, Augmented Reality wird sich als Verkaufstool definitiv etablieren. #00:10:06-6#

**Christian Aberer: Auch mit dem Smartphone? #00:10:10-1#**

Irđin Begic: Augmented Reality ja mit dem Smartphone schon. Virtual Reality mobil hat einfach hardwaretechnisch seine Grenzen. Es gab ein riesiges Projekt, das wir gemacht haben, und zwar einen Drohnenflug durch irgendwelche Brücken und Wasser und wir haben denen mehrmals gesagt, dass es sich nicht ausgehen wird, bis sie das dann bei der Messe groß angekündigt haben. Die haben sich Samsung Smartphones, damals Galaxy S7 gecheckt - das waren damals die Besten - bis sie dann bemerkt haben, dass die Geräte genau zweieinhalb Minuten halten, bis sie zu heiß werden und sich ausschalten. Riesiger Skandal, Rechtsstreit. Ich glaube, dass Virtual Reality am Smartphone momentan keine Zukunft hat. #00:10:56-7#

**Christian Aberer: Was müsste sich ändern damit es funktioniert?  
#00:10:59-5#**

Irdin Begic: Geräte mit mehr Leistung. Das ist auch eine deiner Fragen, wie man Virtual Reality leichter bedienen könnte. Ich finde, dass es einfach zu umständlich ist. Für Virtual Reality braucht man ein Cardboard oder etwas um es reinzustecken. Es ist nicht einfach mit einem Griff bei Hand, sondern immer mit Aufwand verbunden. Wenn man mit einem Karton auf dem Kopf in der Öffentlichkeit rumläuft, sieht es fürchterlich bescheuert aus. #00:11:25-5#

**Christian Aberer: Wenn man sich Virtual Reality und Augmented Reality anschaut, wo findest du, dass es bei den Usecases Unterschiede gibt? Welche Technologie bietet sich für was am besten an? #00:11:34-9#**

Irdin Begic: Augmented Reality ist einfach schnell, du hast es da, du scannst es ein und es ist vor Ort. Virtual Reality ist einfach mit viel zu viel Aufwand verbunden um irgendetwas damit zu machen. Virtual Reality ist nur stationär zu gebrauchen und wird sich zu Hause etablieren, es sei denn man hat in 10 Jahren ein Google Glass, die tatsächlich auch Virtual Reality emulieren kann, aber um gutes Virtual Reality zu machen, fehlt es einfach noch. Die Leute wissen nicht was Stereoskopie ist. Ich finde, dass Virtual Reality - wenn man betrachtet, dass Virtual Reality und Augmented Reality gleichzeitig gestartet sind - dass Augmented Reality um Meilen weiter sind. #00:12:17-3#

**Christian Aberer: Wir reden jetzt immer von Österreich. Wenn man jetzt über die Landesgrenze hinweg schaut und die verfolgst ganz sicher die Virtual Reality und AR-Szene, gibt es da Beispiele die für dich herausstellen und die auch auf Österreich übertragbar sind? #00:12:25-7#**

Irdin Begic: Das ist eine gute Frage. Ich finde es gibt einen Usecase, den ein ehemaliger Mitarbeiter und ein guter Freund von mir gerade gemacht hat und damit sehr gut fährt, das ist Artivive, falls dir das was sagt. Das ist sehr cool um in Museen ein Bild einzuscannen und dazu eine Geschichte zu erzählen. Das finde ich sehr spannend, auch zum Beispiel für den Zoo. Ein Use Case, den ich sehr begrüßen würde und was ich selber mal machen wollte sind Hotels. Die Tourismusbranche wird sicherlich sehr davon profitieren, wenn man von zu Hause aus den Meerblick oder das Hotelzimmer aussuchen könnte. Wir haben damals ein Konzept gemacht, weil diese ganzen Vans - die Schuhe - mit den Mustern super toll funktionieren und die Leute auf bunt stehen. Hier haben wir einen Case gemacht, bei dem man sich einen grauen Schuh anziehen kann, sein Lieblingsmotiv abfotografieren und drüber mappen kann. Mit dem Smartphone kann man dann drüberfahren und siehst auf deinem eigenen Fuß wie das Motiv und der Schuh dann aussieht. Ich glaube bei so etwas kann es gut ankommen auch wenn es für mich nach wie vor unter Entertainment fällt. Bei Augmented

Reality gibt es schon so viele Beispiele, etwa die erwähnte Audi Räder-App oder die Audi Steinschlag-App bei der man mit dem Smartphone die Windschutzscheibe auf Unebenheiten scannen kann um zu sehen, wo ein Steinschlag ist und direkt in Kontakt mit dem Dealer treten kann. Augmented Reality ist schon ziemlich in den Startlöchern. Wir haben noch nicht das volle Potential an Möglichkeiten ausgeschöpft aber es nähert sich dem Ende. #00:14:31-2#

**Christian Aberer: Was hält die Technologie zum aktuellen Zeitpunkt noch zurück? #00:14:34-7#**

Irdin Begic: Ich glaube die Technologie ist schon ziemlich ausgeschöpft. Das was tatsächlich bereits existiert ist ja nicht das, was bereits veröffentlicht wurde. Ich weiß aus meiner jetzigen Firma, dass es Leute gibt, die sehr sehr fit unterwegs sind. Du kannst etwa mit dem Smartphone eine Repräsentation eines Autos - dem neuen Porsche E - platzieren und rumfahren, inklusive Kollisionen. Es gibt Möglichkeiten, die wahrscheinlich einfach nicht verwendet werden aber ich glaube, dass was Augmented Reality an Fähigkeiten hat, bereits ausgeschöpft wurde. Ich glaube, was das Toolkit kann und wofür man es verwenden kann ist klar. Jetzt muss man es nur noch einsetzen. Bei Virtual Reality ist es genau umgekehrt. Dort blockiert leider die Hardware und die technischen Möglichkeiten die Kreativität. #00:15:28-5#

**Christian Aberer: Auch bei den professionellen Lösungen von HTC und Oculus? #00:15:31-0#**

Irdin Begic: Finde ich auch, ja. Es ist blöderweise auch sehr viel individuell mit Augenabstand, wenn Leute wie ich etwa auf einem Auge schlechter sehen, ist es direkt eine andere Experience, weil man einfach nicht mehr die Stereoskopie - die Tiefe - hat. Dann Themen wie Motion Sickness, die fehlende Haptik. Man ist zwar in einem Raum aber man fühlt sie nicht. Sound ist auch nicht so ausgereift. Es ist als ob man einen englischen und deutschen Film vergleicht und in der deutschen Synchronisation alles flach. Da ist noch viel offen und ich meine jetzt nicht nur von der Auflösung her, sondern von der ganzen Immersion und Experience. Da ist noch viel Luft nach oben. #00:16:16-7#

**Christian Aberer: Virtual Reality hat also einen noch viel weiteren Weg vor sich, bis es fertig entwickelt ist. #00:16:19-3#**

Irdin Begic: Genau. Augmented Reality ist definitiv ausgereifter aber Virtual Reality hat auf jedenfalls noch einiges an Weg vor sich. Ich glaube, da werden in nächster Zeit noch einige Innovationen stattfinden. #00:16:27-5#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass beide Technologien bereits so weit sind, dass sie langfristig verwendet werden oder könnte es auch sein, dass beides wieder in der Schublade verschwindet? #00:16:35-9#**

Irdin Begic: Augmented Reality wird definitiv langfristig verwendet werden, es ist einfach zu gut. Es ist mehr oder weniger fast holographisch. Vor allem in der Industrie ist es ein Wahnsinn. In der Games-Branche wird es sicherlich auch noch eingesetzt, siehe Pokémon Go und ähnliche Beispiele. Da wird es sicher noch was Lustiges geben. Virtual Reality im Moment ist 50/50. Es ist super viel Potential da. Oculus hat, nachdem sie von Facebook aufgekauft wurden, auch eine Home-Version angekündigt. Es wird schwer. Bei Virtual Reality bin ich mir nicht sicher. Super viel Potential aber die Leute sind dafür noch nicht bereit und es ist noch zu umständlich. Wenn man einem Otto Normalverbraucher eine HTC Vive in die Hand drückt, bis er die konfiguriert hat, ist die Lust daran schon vergangen. #00:17:31-1#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass Unternehmen die Virtual Reality oder Augmented Reality nicht verwenden, irgendwann ein Nachteil erwachsen wird oder ist es nach wie vor ein Spielzeug / Nice-to-Have, das man haben kann, aber nicht haben muss? #00:17:48-1#**

Irdin Begic: Ich glaube schon, dass es passieren kann. *Wenn man sich große Firmen anschaut*, ist es schon so, dass sich junge Leute, aber auch Technik-Geeks ein Unternehmen sehr genau anschauen. Wenn ich ein Unternehmen vor mir habe, das mir alles sehr genau erklären kann - den ganzen Prozess und nicht nur das fertige Produkt - kann das schon einen ziemlich großen Vorteil bringen. und es ist schon ein Grund, um einen Konkurrenten auszustechen, wenn man sehr genau erklären kann, wie ein Produkt funktioniert und man keine Wundertüte kauft. #00:18:25-6#

**Christian Aberer: Du hast auch viel Innovations-Consulting oder Beratung gemacht. Habt ihr, wenn ihr dem Kunden beraten habt, auch überlegt, wie er damit Geld verdienen kann? #00:18:37-0#**

Irdin Begic: Das war tatsächlich das Schwere an den Pitches selber, dass wir da nicht - wie bei einer Bewerbung - alle Informationen hatten. Wir haben einen Kunden genommen noch bevor irgendetwas ausgeschrieben war und das Konzept auf ihn spezifisch getrimmt. Das heißt, wenn du einen Solardach-Anbieter hast, dann muss man sich in seine Produkte einlesen und nachforschen wo die Konkurrenz aktuell ist. Dann haben wir mehr oder weniger den Usecase nachgebaut und nach einem halben Jahr gemerkt, dass es viel leichter ist, wenn man das den Leuten visuell besser beibringt als wenn man versucht es ihnen zu erklären. Wenn man dem Kunden sagt "Wir erklären dir, dass du per Augmented Reality am Haus irgendwo einen Boiler platzieren kannst" bringt ihm das nicht

viel. Aber wenn du ihm tatsächlich ein Video machst, indem eine Hand vor ein Haus fährt... Die waren total baff. Wir haben ein kleines Experiment gestartet und unsere Wunderformel gefunden bei der wir auf die Produkte der Kunden eingegangen sind und die tatsächlich eingesetzt haben. Mit kleinen Videos, kleinen Animationen. Der Mensch ist oft visuell und sobald er das vor dem Auge hat, ... Da haben wirklich die meisten zugeschlagen. #00:19:42-2#

**Christian Aberer: Kamen potentielle Kunden auch zu euch oder habt ihr diese aktiv akquiriert? #00:19:48-6#**

Irdin Begic: Beides. Meine ehemalige Firma war damals Sponsor der AWE - dieser Augmented und Virtual Reality Messe, die es in Santa Monica und Berlin gibt. Da sind sehr viele auf uns zugekommen aber bei meiner letzten Firma ist es ein wenig komisch, denn die haben sich nicht nur auf Virtual Reality und Augmented Reality spezialisiert, sondern nach dem Motto "Kommt zu uns, wir machen alles" gearbeitet. Das war ein wenig schwer. Aber grundsätzlich gab es viele Kunden, vor allem in der Automobilbranche. Mit VW haben wir als erstes angefangen und plötzlich sind Audi und BMW eingetrudelt und wollten, dass wir das für sie ebenfalls machen. Also man schaut schon auch vom Nachbarn ab, das ist wirklich so. Vor allem weil die Technologie noch neu ist. #00:20:30-3#

**Christian Aberer: Die Branche beobachtet sich also selber und schaut, was die Konkurrenz macht. #00:20:33-6#**

Irdin Begic: Also auf jeden Fall. Von selber sind viele eh nicht innovativ. #00:20:39-0#

**Christian Aberer: Das heißt hier gibt es einen Zugzwang. Ist das auch in anderen Branchen der Fall? Also etwa im Tourismus oder bei Architekturbüros? Muss einer anfangen damit die anderen nachziehen? #00:20:53-6#**

Irdin Begic: Was die Nachhaltigkeit und die Priorität von so etwas anbelangt... Wir haben für den VW Crafter ein riesiges Projekt in Virtual Reality gemacht. Das kam super gut an und hat auch den Verkauf angehoben. Es kam super beim Kunden an und wurde für 18 Länder nachbestellt. VW war sehr zufrieden, dann kam der Abgas Skandal und plötzlich war Virtual Reality das erste das rausgeflogen ist. Also es ist zwar innovativ und bringt Geld aber "never change a running system". Da ist diese Risikobereitschaft von Unternehmen oft noch nicht gegeben, weil sie oft noch nicht wissen, wie die Technologie funktioniert bzw. das nur ein kleiner Bruchteil in einem riesigen Konzern ist. #00:21:48-7#

**Christian Aberer: Wenn du ein 360 Grad Video machst, würdest es du eher filmen oder ist für dich CGI der richtige Weg? #00:21:57-0#**

Irdir Begic: Ich finde auf alle Fälle CGI, weil man momentan einfach vieles nicht gut filmen kann. Schon allein von der Auflösung her. Wir haben aus Standbildern für MAN - den LKW-Hersteller - Inhalte erzeugt. Ich würde das in CGI machen, eben aus Auflösungsgründen, die Datenmenge ist kleiner, man kann es viel besser bearbeiten. Das Problem ist, wenn man es filmt, kann man nur schwer was rein platzieren, weil man es tracken muss und 360 Grad-Tracking ist ein wenig schwer und dann noch mit den Bildübergängen oben, unten, seitlich. Das ist ein Krampf, wenn man nicht wirklich gute Visual Effect-Artists hat. Definitiv CGI. Ich würde von Filmen sowas von abraten - just my two cents. #00:22:57-5#

**Christian Aberer: Welche Rolle nehmen Eingabegeräte wie Controller ein? Bei der Gear VR gibt es einen Controller sowie auch bei anderen Headsets. Wie wichtig sind diese um in einem virtuellen Raum ein höheres Maß an Immersion zu erzeugen? #00:23:18-1#**

Irdir Begic: Auf jeden Fall ist man dann mehr in der Szene drin und man hat eine gewisse Haptik aber man müsste etwas machen, dass ich damals in einem Innovation-Lab vorgeschlagen habe und das ich mir von Auto-Parksensoren abgeschaut habe: Wenn man da einen Vibrationseffekt hätte, der von einer Wand reflektiert wird. Also wenn an etwa Magneten an der Wand anbringt und so ein räumliches Gefühl erzeugt wenn man mit dem Controller näher zur Wand fährt um Grenzen aufzuzeigen. Man müsste eine räumliche Abgrenzung für Controller einführen. Das macht es besser als nur umschauen und etwas zu triggern aber dadurch, dass man nicht weiß in welchem Raum man sich bewegt, ist es in der Regel nur ein Ersatz für die Hand und es gibt nicht diese Tiefe wieder, die man hat, wenn man wirklich in einem Raum ist. Es sollte einen Unterschied machen, ob man sich in einem Videospiel in einem Bunker oder einem offenen Park befindet. #00:24:21-8#

**Christian Aberer: Gibt es noch andere Branchen, die für dich spannend wären, wie etwa HealthCare? #00:24:28-6#**

Irdir Begic: Ich glaube in einem Krankenhaus in Salzburg wird es in der Orthopädie bereits für Operationen an Gelenken verwendet, um Patienten tatsächlich am iPad zeigen zu können, was genau gemacht wird anstatt, dass sie sich irgendwelche YouTube-Videos anschauen und Angst haben. Das hilft schon um spezielle Sachen zu erklären. So wie ich es ich mitbekommen habe, war es tatsächlich ein wenig so wie im Verkauf. Welche Materialien soll das Knie haben und wir haben für Coltène - das ist ein Gerätehersteller für Zahnärzte - ein Video gemacht bei denen er im Mundraum seine Geräte vorgezeigt und erklärt, warum man welchen Bohrer verwendet. Dann kann man sich für diese und jene Behandlungs Variante entscheiden. Es ist alles natürlich mit Geld verbunden aber ja im HealthCare-Bereich wird es definitiv genutzt werden, etwa bei

Operationen oder anderem. Ich glaube da steht man aber noch ziemlich am Anfang. #00:25:36-1#

**Christian Aberer: Es gibt sehr viele Medienhäuser, die Experimente mit 360 Grad Videos machen. Was hältst du davon und bieten diese einen Mehrwert oder nicht? #00:25:50-1#**

Irdin Begic: Ich habe da blöderweise einen sehr hohen Anspruch besonders im österreichischen Raum mit unseren Medienhäusern und deren 360 Grad Produktionen. Das ist alles qualitativ nicht gut. Ob das ein Mehrwert ist... Wir hatten mal einen Pitch bzw. ein Angebot von Schalke 04 - dem Fußballverein - und die meinten: Macht uns was, macht uns eine Idee. Das hat mich damals sehr getroffen aber das ist wahrheitsgetreu: Es gibt ein Ähnliches Projekt von Andrés Iniesta, der eine Brustkamera verwendet mit der man in 360 Grad bei ihm mitspielen kann. Wir haben das mehr oder weniger geplant und vorgesehen, dass man, wenn man ein Trikot von Burgstaller kauft, eine seiner Trainingssessions miterleben kann. Er hat also einen Brustgurt und eine 360 Grad Kamera. Das haben sie toll gefunden und auch, dass man sich seinen Stadionplatz anschauen kann. Dann kam der Punkt bei dem wir vorgeschlagen haben, den Käufern beizubringen, dass sie Tricks via Virtual Reality lernen können. Dazu hat der CEO von Schalke nur gemeint "Wir alle waren doch Fußballer und wenn du einen Trick lernen möchtest, nimm den Fußball in die Hand und geh raus und mach's". Da war klar, dass Virtual Reality für Trainingszwecke eigentlich nichts bringt. Das gleiche kam dann auch von VW als wir ein Motor-Assembly gemacht haben. Da kam der Chefmechaniker und sagte "Ich nimm den Schraubenzieher in die Hand und geh zum Motor, warum soll ich mir den Scheiss anschauen?". Dafür ist es immer noch schwierig Virtual Reality an den Mann zu bringen. Es wird momentan für Trainingszwecke zweckentfremdet aber ich glaube, das wird sich nicht lange halten. #00:27:44-3#

**Christian Aberer: Wieso zweckentfremdet? #00:27:47-3#**

Irdin Begic: Ich glaube, dass es sich nicht dafür eignet. Die meisten Unternehmen denken sich "boah geil VR, damit kann man jemandem was beibringen" und das meine ich mit zweckentfremdet. Es bringt auf Dauer nichts, weil wenn du etwas wirklich machen möchtest, dann machst du es einfach. #00:28:00-1#

**Christian Aberer: Die Usecases sind vielleicht zu einfach. Klar kann man einen Schraubenzieher nehmen und etwas tun, aber wenn man ins Spezifische reingeht... #00:28:08-4#**

Irdin Begic: Ja kann schon sein... Ich muss mir halt keine HTC aufsetzen um mit dem Controller irgendetwas einschrauben oder einen Zahnriemen wechseln, wenn ich es viel einfacher auf dem Automodell machen kann, das ich vor mir

habe. Den Mitarbeitern das beizubringen ist meiner Meinung nach Schwachsinn.  
#00:28:39-7#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass Leute, die zuviel Virtual Reality verwenden, Gefahr zu laufen zu vereinsamen? Virtual Reality ist oftmals ein Medium, dass zu Hause verwendet wird und vielleicht auch unterwegs. Aber kommt es durch die Abschottung von Virtual Reality dazu, dass man den Kontakt mit der Außenwelt verlieren kann? #00:29:09-7#**

Irdir Begic: Ja klar, aber das gibt es mit so gut wie jedem Medium. Fernseher, PC, selbst mit einem Musikinstrument, wenn man sich zu viel damit beschäftigt. Klar, ja auf jeden Fall. Ob man damit einen Realitätsverlust erleiden kann... ja... keine Ahnung. Jetzt das nur an Virtual Reality anzuhängen geht zu weit.  
#00:29:40-4#

**Christian Aberer: Gibt es noch andere VR-Usecases oder Umsetzungen mit Kunden an denen du gerne arbeiten möchtest - unabhängig vom Budget. #00:29:52-5#**

Irdir Begic: Definitiv irgendein Technologiekonzern. Wahrscheinlich Google, weil die keine Grenzen kennen und Raum für Experimente geben. Ich kenne zwei Leute die dort arbeiten. Dort irgendwas zu machen wäre schon cool. Jetzt gar nicht in einer spezifischen Branche oder Projekt. #00:30:32-1#

**Christian Aberer: Du meinstest Google, was ein spannendes Beispiel ist, weil das kein Unternehmen ist, das etwas verkauft, das haptisch erlebbar ist - ganz im Gegensatz zu den Projekten, die du zuvor aufgezählt hast. #00:30:42-4#**

Irdir Begic: Die bieten dir halt einfach die völlige Freiheit und die Möglichkeit, dich auszutoben. Und die haben so ziemlich alle Kapazitäten. Bei den anderen ist es immer mit einem Verkaufswert verbunden und das ist halt das Problem.  
#00:30:59-0#

**Christian Aberer: Aber findest du, dass ein Unternehmen hergehen müsste und zuerst mit der Technologie experimentieren lässt - mit genug Freiraum für die Mitarbeiter - wäre das ein besserer Weg? #00:31:13-5#**

Irdir Begic: Definitiv ein besserer Weg. Damit haben wir auch angefangen, bis dann ein Investor kam und meinte, dass ein Innovation-Lab schön ist aber eben keine Kohle bringt. Ich glaube, dass Virtual Reality sehr viel mehr Potential hätte, wenn nicht dieser blöde Dollar im Hinterkopf wäre. Natürlich ist das Wirtschaftswachstum eine große Bremse für Virtual Reality und ein großer Boost für AR, weil das dafür wie gemacht ist. #00:31:38-4#



**Christian Aberer: Super, dann haben wir es eh schon. #00:31:41-2#**

Irdir Begic: Perfekt, ich hoffe ich habe dir irgendwie weiterhelfen können.  
#00:31:43-8#

## **Interview mit Codin Popescu**

**Christian Aberer: Danke, dass du dir Zeit genommen hast. Magst du kurz was zu dir sagen? #00:00:06-2#**

Codin Popescu: Ich kann was zu Artivive sagen. Wir sind drei Leute, die das Unternehmen besitzen und aufgebaut haben. Es ist jemand aus dem kreativen Bereich, ich bin aus dem Business-Teil und wir haben noch einen Lead-Developer und arbeiten mit weiteren Developern zusammen. #00:00:26-2#

**Christian Aberer: Wann hast du das Unternehmen gegründet und wie bist du dazu gekommen? #00:00:30-4#**

Codin Popescu: Die Idee zu Artivive entstand 2016. Mein Co-Founder war auf einer Weltreise und hat davor 7 Jahre mit Augmented Reality im Werbebereich gearbeitet und das hat nie wirklich so funktioniert, wie er es wollte. Nach der Weltreise kam er zurück und hat eine Foto-Ausstellung von der Weltreise gemacht. Ein Besucher hat dann gefragt, welche AR-Apps man sich für Reisen und Fotos runterladen sollte. Seine Antwort war: "Es ist nicht so einfach eine AR-App zu finden und um Fotografien zu erweitern". Wir haben uns dann gefragt: "Wieso eigentlich nicht?" und sind draufgekommen, dass wir es machen können und haben uns daran gemacht, Artivive aufzubauen. 2017 haben wir die Firma im Januar gegründet und seitdem 1000 registrierte Künstler gewinnen können und 35 Ausstellungen weltweit umgesetzt - von Chile bis Australien. Wir haben mit drei großen Museen gearbeitet - dem Belvedere, der Albertina und dem Himalayas Art Museum in Shanghai und es kommen laufend neue dazu.  
#00:01:40-9#

**Christian Aberer: Mit dem Blick auf Augmented Reality konnte man vor ein paar Jahren bereits einen Technologie-Push feststellen. IKEA hat damit angefangen das Magazin zu augmentieren. Die Technologie und das, was ihr mit Artivive macht gibt es in der Form schon länger. Was ist der Unterschied zu heute und warum funktioniert es heute besser? #00:01:56-1#**

Codin Popescu: Der Unterschied besteht darin, dass die Technologie jetzt tatsächlich funktioniert. Sie ist stabil und das, was bisher gefehlt hat, war der Approach Augmented Reality für etwas zu verwenden, das Sinn macht. Augmented Reality wird niemals für Advertising funktionieren. Ich persönlich bezahle dafür, dass ich keine Werbung sehe, sei es über Netflix, Amazon Prime, Spotify oder Apple Music und bei Augmented Reality ist es ganz extrem. Es ist ein aktives Medium, das heißt der Viewer muss sich eine App runterladen und aktiv etwas anschauen. Es ist also nicht wie ein Fernseher oder Radio. Wir haben gemerkt, dass es sehr gut im Kulturbereich funktioniert. Die Leute gehen in ein Museum oder schauen sich Kunst oder auch Street Art/Tattoos an und wollen mehr erleben und wir bieten ihnen genau das an. Künstlern bieten wir ein kreatives Tool an. Damit können sie Augmented Reality Erfahrungen kreieren. #00:03:03-9#

**Christian Aberer: Du hast davor gemeint, dass es mit Werbung überhaupt nicht funktionieren wird. Hat das mit dem Erlebnis zu tun? Denn Augmented Reality muss nicht zwangsläufig an das Smartphone gekoppelt sein, sondern kann auch ein anderes Gerät sein, mit dem augmentiert auf die Welt schaut. #00:03:27-8#**

Codin Popescu: Welches Gerät hat man ständig bei sich? #00:03:32-7#

**Christian Aberer: Ein Smartphone und vielleicht irgendwann eine Brille. #00:03:31-1#**

Codin Popescu: Eine Brille wird erst dann funktionieren, wenn eine Brille aussieht wie eine Sonnenbrille. Erst dann kann man darüber reden. Bei Virtual Reality - klar, das funktioniert heute schon. Werbung kann man sich theoretisch über einen anderen Inhalt schalten aber das macht keinen Sinn. #00:04:01-4#

**Christian Aberer: Ihr geht mit Augmented Reality in Richtung Kunst aber wollt ihr die Technologie in den Vordergrund stellen? #00:04:11-9#**

Codin Popescu: Die Technologie ist weit nach hinten gerückt. Das Erlebnis ist das Wichtige. #00:04:15-9#

**Christian Aberer: Siehst du noch Möglichkeiten mit Artivive in andere Branchen zu gehen, abseits von Kunst oder findest du, dass es sonst wenig Sinn macht? #00:04:22-8#**

Codin Popescu: Artivive als solches wird immer im Kulturbereich bleiben. #00:04:29-3#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass Augmented Reality im Kunstbereich das größte Potential hat? #00:04:32-2#**

Codin Popescu: Wenn du mich persönlich fragst, finde ich das Augmented Reality den meisten Sinn in der Medizin und da vor allem im chirurgischen Bereich hat, weil es da - wenn es tatsächlich einwandfrei funktioniert - einen kritischen Mehrwert leisten kann. In der Industrie wird es funktionieren, wenn es darum geht einem Arbeiter zu erklären, welche Schrauben irgendwo hingehören, aber das sind beides Beispiele für die Headsets notwendig sind. Headsets hat man im täglichen Gebrauch nicht dabei. Im täglichen Gebrauch glaube ich, dass der Kultur- und Entertainment-Bereich tatsächlich das ist in dem Augmented Reality durchbrechen wird. ... Es ist auch im Interesse des Museums, weil die emotionale Bindung viel höher ist, wenn Besucher Augmented Reality in einem Museum sehen. #00:05:17-3#

**Christian Aberer: Um am Smartphone Werbung zu konsumieren sowie für alle anderen Inhalte muss man das Smartphone hochhalten. Ebenso beim Kunstwerk #00:05:21-5#**

Codin Popescu: Genau aber beim Kunstwerk wollen die Leute das. Genauso wie in einem Museum, das die Leute besuchen und dafür bezahlen. Ich bezahle demgegenüber, dass ich keine Werbung sehe. #00:05:31-7#

**Christian Aberer: Was glaubst du, wohin entwickelt sich die Technologie? Was wird bei Augmented Reality als Nächstes kommen? #00:05:45-1#**

Codin Popescu: Ich glaube, dass erstmal Content für Augmented Reality kommen muss. Es gibt sehr bescheidenen Content um das politisch korrekt auszudrücken. Content generell für Virtual Reality und Augmented Reality ist scheiße - zumindest das, was es heute gibt. #00:06:07-1#

**Christian Aberer: Die hast gemeint, dass die meisten Branchen, die du als wichtig erkennst mehr im B2B angesiedelt sind. #00:06:09-9#**

Codin Popescu: Es ist eher B2B. Content ist für B2C und das ist das Problem. Es gibt kaum einen B2C-Bereich für Augmented Reality. Es wird wenig für B2C kreiert. Das versuchen wir mit Artivive zu ändern. Wir wollen natürlich unsere Kunden und Partner - die Kunstinstitutionen und Museen aber auch den Künstlern - ein Tool in die Hand geben, um eigene Ausstellungen zu machen, zu denen Sie weitere Leute einladen können, um ihnen ihre Kunst zu zeigen. Es ist B2B2C und letztendlich muss man schauen wo es hingeht. Aber im Blickpunkt / Fokus muss immer der Endbenutzer stehen. Das sagen wir auch den Museen. Wir versuchen Ihnen zu erklären, was der Besucher haben will. Wir haben drei Fragen, die jeweils mit "Ja" zu beantworten sind. Wir müssen es wollen, der

Kunde muss es wollen und der Betrachter muss es wollen. Wenn eines davon mit "Nein" beantwortet wird, machen wir es nicht. #00:07:16-6#

**Christian Aberer: Wie bewirbt das Museum Artivive? Bekommt der Besucher am Eingang einen Flyer in die Hand gedrückt? #00:07:22-0#**

Codin Popescu: Auf den Flyern, mit Markierungen an der Wand und natürlich auch die Aufsichtspersonen, die damit vertraut sind. #00:07:30-3#

**Christian Aberer: Es hängt also stark vom Museum und der nachhaltigen Bewerbung ab. #00:07:36-6#**

Codin Popescu: Es ist auch im Interesse des Museums, weil es die emotionale Bindung viel höher ist, wenn der Besucher Augmented Reality in einem Museum sehen. #00:07:45-6#

**Christian Aberer: Wie habt ihr das festgestellt? #00:07:48-5#**

Codin Popescu: Wir haben Fragebögen ausgefüllt und erhoben, wie die Besucher darauf reagieren. Wir haben das überprüft und das Ergebnis war enorm. #00:07:59-5#

**Christian Aberer: Wenn ein Museum das aktiv macht und promoted, wie viele der Besucher verwenden Artivive dann tatsächlich? #00:08:04-3#**

Codin Popescu: Es hängt davon ab wie es markiert und kommuniziert wird. Wir haben zwischen 80% und 20% gesehen. Es hängt von der Ausstellung ab. Wir haben in der Reindorfgrasse die Tiny Art Exhibition gehabt, da sind die Leute nur dafür auf die Ausstellung gekommen. Wir mussten Leute in Tranchen in die Ausstellung lassen, weil so viele gekommen sind. Wir haben für die Tiny Art Exhibition einen Call veranstaltet und in 7 Tagen über 50 Einschreiben von Chile bis Australien bekommen. #00:08:47-1#

**Christian Aberer: Kann es sein, dass die Besucher nur kommen, weil es neu und cool ist? Was passiert wenn der Neuigkeits-Faktor aufgebraucht ist? #00:08:53-8#**

Codin Popescu: Die Künstler versuchen eine neue narrative Ebene zu entwickeln. Das ist Augmented Reality. Es bietet die Möglichkeit, mehr zu erzählen oder auch mehr Fragen zu stellen. Für den Besucher ist es ein technologisches Novum - für die meisten immer noch, leider - aber es ist endlich so, dass die Leute mit ihrem Smartphone im Kulturbereich etwas tun können, außer Foto zu machen. #00:09:25-3#

**Christian Aberer: Was siehst du noch für weitere Anwendungsmöglichkeiten für Augmented Reality außerhalb der Kulturbranche? #00:09:33-2#**

Codin Popescu: Industrie 4.0, Medizin und dann muss man schauen. #00:09:44-5#

**Christian Aberer: Und für VR? Bist du ein Fan von Virtual Reality? #00:09:44-5#**

Codin Popescu: Ich bin ein Fan, das Problem ist aber, dass es kein soziales Medium ist. Solange du alleine in Virtual Reality bist und die Mixed Reality-Möglichkeiten noch nicht so ausgebaut sind, dass man es tatsächlich mit anderen Personen benutzen kann, ist es ein Erlebnis für sich. Es ist kein soziales Erlebnis. Es funktioniert für Spiele und Porno. Es funktioniert gut für Spiele und Porno. Es ist ein Erlebnis und man muss beides ausprobieren. #00:10:24-1#

**Christian Aberer: Eure Kunden sind Museen und Kulturinstitutionen. Aber siehst du noch andere Branchen, die Augmented Reality unbedingt brauchen und verwenden sollten? #00:10:33-4#**

Codin Popescu: Unbedingt brauchen. Man braucht Luft, Wasser und Liebe. Ich finde, dass Unternehmen, die etwas zu zeigen haben, versuchen sollten, es über Augmented Reality zu vermitteln. Als Beispiel: Ein Produktionsunternehmen, das neben der Produktion auch Führungen oder Kundeninformationen durchführt. Da kann man sehr viel Informationen über Augmented Reality beisteuern. Das einzige, das man nicht machen sollte ist, Werbung da einzufügen. Aber informative Inhalte - sei es wie Kaffee hergestellt wird oder andere Geschichten... Wenn man Storytelling reinbringt, dann funktioniert es. #00:11:37-5#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass Augmented Reality eher etwas für etablierte Unternehmen ist oder für alle? #00:11:52-5#**

Codin Popescu: Für alle. Es ist mittlerweile billig. Augmented Reality ist billig. #00:12:00-1#

**Christian Aberer: Du hast davor gemeint, dass es noch nicht so viel Content gibt. Wenn man sich anschaut, wie Technologien angenommen werden, gibt es diese Kurve nach Gartner. Was glaubst du wo befinden wir uns gerade? Sind wir schon über der Talsohle oder könnte die Technologie wieder verschwinden? #00:12:13-1#**

Codin Popescu: Nein, nein, nein. Ich glaube nicht, dass Augmented Reality verschwindet. Es könnte nur dann verschwinden, wenn der Strom oder das Internet abgeschaltet wird. Dann ist es weg. Aber mittlerweile gehört es dazu, wie ein Buch oder eine Schallplatte. Es ist auch in der Kunst ein riesiges Thema. Wieviel mehr ist Kunst und wieviel mehr ist Augmented Reality im Kunstbereich. Man macht sich darüber Gedanken, dass es gewisse Pastellfarben in 200 Jahren nicht mehr geben wird, weil sie die Zeit nicht überstehen. Die Musik von Mozart wurde auch nicht auf Schallplatte gedruckt und dann auf Kassette und dann auf CD. Ich glaube, dass Augmented Reality da ist um zu bleiben und Virtual Reality auch. Virtual Reality wird eher in Richtung Mixed Reality gehen und Augmented Reality letztendlich auch. #00:13:49-5#

**Christian Aberer: Glaubst du, dass es bald Geräte gibt, die beides können? #00:13:51-5#**

Codin Popescu: Ich glaube die Welt wird diese zwei Realities zusammenwachsen sehen. #00:14:04-2#

**Christian Aberer: Das Geschäftsmodell von Artivive. Basiert das auf den Künstlern oder auf den Museen? #00:14:09-9#**

Codin Popescu: Auf beidem. Wir haben die B2B Schiene, das sind die Museen und Kunstinstitutionen und die Künstler, das sind die Kreativen. Derzeit verlangen wir von den Künstlern noch nichts, aber es wird eine Zeit kommen, in der wir das tun werden. #00:14:25-7#

**Christian Aberer: Gibt es auch beim Verwender der App eine Möglichkeit, das als Bezahlmodell umzusetzen? #00:14:31-7#**

Codin Popescu: Nein, weil die App ist letzten Endes nur das Visualisierungstool und das soll auch so bleiben. Es soll frei für jeden sein. Natürlich versuchen Museen Inhalte zu verkaufen. Sie können keine Guides mehr verkaufen, also versuchen sie die digitalen Inhalte zu monetarisieren. #00:14:52-7#

**Christian Aberer: Gibt es andere Geschäftsmodelle in Augmented Reality die spannend sind? #00:14:54-8#**

Codin Popescu: Content-Kreation. Genauso wie auf YouTube und Facebook, wo alle Content-Kreatoren nur mit Content Geld generieren wird es in ähnlicher Form auch in Virtual und Augmented Reality sein. #00:15:16-7#

**Christian Aberer: Du hast gemeint, dass Augmented Reality mehr ein Medium für unterwegs ist und Virtual Reality mehr für zu Hause. #00:15:40-0#**

Codin Popescu: Virtual Reality ist in der jetzigen Form definitiv mehr für zu Hause. Man kann es nur allein erleben. Man braucht eine Abschottung gegenüber der Umwelt damit man nicht blind in diese Umgebung reingeht. Virtual Reality ist eine Erfahrung, die man alleine macht, Augmented Reality ist eine Erfahrung die man teilen kann und die man in einem sozialen Umfeld genießen kann. Ich finde, dass diese zwei Realities zusammengeführt werden können aber es sind zwei unterschiedliche Themen. #00:16:19-0#

**Christian Aberer: Artivive gibt es für Android und iOS. Gibt es Unterschiede aus technischer Sicht und Features welche beiden Plattformen fehlen und die noch implementiert werden sollten? In welche Richtung entwickelt es sich? #00:16:45-7#**

Codin Popescu: Ich finde das Schwierigste ist - und ich komme da wieder zurück auf Content - sind die Anwendungen und Inhalte. Wenn der Content da ist, werden die Leute auch mit 3D-Modellen oder mit Content-Erstellung umgehen können. Derzeit - das ist das Coole an Artivive - bieten wir nur die Möglichkeit an, ein Video mit einem Foto zu verbinden. JPG und MP4. Natürlich kommen jetzt Elemente hinzu, durch die man auch andere Sachen reingeben kann. Aber unser Ziel ist es, die Leute darauf zu bringen, die beiden zusammenzuführen und Augmented Reality zu verwenden. Wenn wir über dieses Stadium gekommen sind, können wir auch über andere Elemente reden. Ich glaube, die Technologie ist da viel zu weit im Vergleich zu den Kenntnissen der persönlichen Content-Erstellung. #00:17:45-8#

**Christian Aberer: Die Technologie ist soweit ausgereift und an einem Punkt an dem man damit arbeiten kann? #00:17:55-8#**

Codin Popescu: Ja und das sieht man auch jedes Mal, wenn wir ins Museum gehen. Die Leute verwenden das gerne und es funktioniert jedes Mal. #00:18:09-8#

**Christian Aberer: Wie wichtig sind die Geräte dazu? Gibt es noch weitere Geräte die für ein tolles Erlebnis notwendig sind? #00:18:17-6#**

Codin Popescu: Kopfhörer und Akku. Und WLAN. #00:18:31-1#

**Christian Aberer: Wie siehst du die unterschiedlichen Branchen? Etwa Augmented Reality für Tourismus, Bau oder die Gesundheitsbranche? Gibt es welche, die für dich hervorstechen? #00:18:47-6#**

Codin Popescu: Am sinnvollsten sehe ich es im Bereich HealthCare oder in der Medizin. Tourismus - immer. Das ist positiver Content. #00:19:03-1#

**Christian Aberer: Auch im Urlaub oder nur davor beim Buchen? #00:19:06-0#**

Codin Popescu: Davor. Das war die Sache mit den Virtual Reality Touren, die manche Museen angeboten haben. Sie haben Virtual Reality Inhalte erstellt und man konnte sie auf der Website kaufen. Nur wollte es keiner anschauen, weil letztendlich möchten die Leute ins Museum gehen, denn das ist ein soziales Erlebnis. Man geht und steht vor dem Bild. Wenn du einmal dort bist, brauchst du keine Virtualität. Man braucht nur die Zusatzinformationen die du abrufen kannst oder eben nicht. Diese Brillen, die du trägst. Man zwingt damit die Leute immer Content anzuschauen. Mit dem Smartphone ist das einfacher. Der Besucher kann sich entscheiden, ob er gerade etwas sehen möchte oder nicht. #00:19:56-8#

**Christian Aberer: Wie findest du Augmented Reality Brillen wie die Microsoft HoloLens oder die neue AR-Brille von Intel? #00:19:59-5#**

Codin Popescu: Solange sie nicht von Ray-Ban oder Silhouette sind, werden diese nicht getragen. Solange es kein Alltagsobjekt ist wie die Schlüssel, die man in der Früh im Vorbeigehen einsteckt und immer gerne bei sich trägt, bleibt es ein Nischenprodukt. #00:20:39-6#

**Christian Aberer: Hast du noch etwas, das dir einfällt? #00:20:50-4#**

Codin Popescu: Ich glaube ich habe das Wichtigste gesagt. Es geht um Content und darum damit Spaß zu haben. Das ist alles. #00:21:04-6#

**Christian Aberer: Gebt ihr den Künstlern irgendwelche Vorgaben was sie damit machen sollen? #00:21:10-8#**

Codin Popescu: Im Gegenteil. Wir geben den Künstlern das Tool und sind selber überrascht was zurückkommt. Die Künstler mit Ihrer Kreativität überraschen uns. Die beiden Herren mit denen ich gerade gesprochen haben wollen etwa auf der Bühne sein und rocken. Und über Augmented Reality soll neben ihnen was landen. #00:21:35-0#

**Christian Aberer: Viele Museen und die Künstler oder Bilder die dort ausgestellt werden, sind jetzt aber keine Akteure die viele digitale Inhalte verfügbar haben. #00:21:44-0#**

Codin Popescu: Nein, das sind tote Künstler und die können sich nicht dagegen wehren. Das ist unser Vorteil, weil wir uns da austoben dürfen und zusammen mit dem Museum den Content generieren dürfen. Aber bei lebenden Künstlern



erwarten wir schon, dass der Inhalt von Ihnen kommt, weil wir wollen, dass Augmented Reality eine Erweiterung der Kunst ist und nicht nur eine narrative Ebene. Es sollte tatsächlich eine neue Dimension des Schaffens sein. #00:22:13-6#

**Christian Aberer: Bei einem toten Künstler ist es das Museum, das angehalten ist, was zu produzieren. #00:22:18-2#**

Codin Popescu: Dann diskutieren wir mit den Kuratoren und arbeiten gemeinsam an einer Lösung. #00:22:22-8#

**Christian Aberer: Wenn man bei einem Konzert Artivive verwendet, was sieht der Besucher? #00:22:30-7#**

Codin Popescu: Ich würde es nicht permanent während des Konzertes machen, sondern einzelne Momente einbauen - 2-3 Minuten - in denen etwas in Augmented Reality passiert. Der Rest ist Musik und Kunst. #00:22:42-7#

**Christian Aberer: Der Künstler muss sich also ans Publikum richten und darauf hinweisen. #00:22:45-2#**

Codin Popescu: Genau. Es funktioniert im Theater genauso. Man hat das hintere Bühnenbild, das als Trigger verwendet wird und eine Szene, die nur mit Augmented Reality betrachtet wird. Das wird vielleicht 2-3 Jahre funktionieren, dann werden die Leute das schon kennen und dann muss man innovativer werden. #00:23:09-4#

**Christian Aberer: Wohin kann die Reise dann gehen? #00:23:14-2#**

Codin Popescu: Keine Ahnung. Wie gesagt, es hängt damit zusammen, wie schnell die Brillen kommen. Die Begrenzung auf 2-3 Minuten ist dadurch bedingt, dass das Halten des Smartphones über einen längeren Zeitraum nicht gut angenommen wird. Wir haben gemerkt, dass sich die Leute nach 45 Sekunden eher auf das Halten des Smartphones konzentrieren, als auf das Betrachten des Inhalts. Andererseits wollen die Leute auch nicht die ganze Zeit das Smartphone halten, weil sie es manchmal auch ohne Augmented Reality sehen wollen. #00:23:50-2#

**Christian Aberer: Das ist, weil man das Smartphone auf Augenhöhe halten muss. #00:23:49-4#**

Codin Popescu: Genau. Man schaut drauf oder eben nicht. Aber nach 45 Sekunden in dieser Position schaut man eher darauf, dass das Smartphone gerade gehalten wird anstatt, dass man den Inhalt betrachtet. Wenn man eine

Brille trägt, kann man die Inhalte immer konsumieren. Es muss auch nicht immer ein Inhalt da sein, aber man kann als Künstler so die Inhalte viel besser rüberbringen. In Minute 23-26 machst du was, in Minute 42-47 machst du was anderes. Sonst ist es einfach nur Live-Performance. #00:24:32-6#

**Christian Aberer: Und die HoloLens? #00:24:39-4#**

Codin Popescu: Es soll nicht cool ausschauen, sondern gemütlich und alltagstauglich sein. Darum geht's. Natürlich kann man heute immer noch damit punkten aber das auch nur deshalb, weil die Technologie neu ist und die meisten Leute das noch nicht erlebt haben. #00:24:55-8#

**Christian Aberer: Wenn ihr mit Museen redet, machen die das um mehr Leute ins Museum zu locken und verwenden das als Werbemaßnahme oder glaubst du, dass sie den langfristigen Mehrwert erkennen? #00:25:11-9#**

Codin Popescu: Ich hoffe glauben zu können, dass es um die Kunstvermittlung geht. Darum, dass man dem Besucher einen Mehrwert zum Museumsbesuch geben kann. Das heißt sie schauen sich den Seerosenteich an und sehen wie dieser heute aussieht in einer Realaufnahme. Über die Kopfhörer bekommen sie die Informationen, die sie über dem Audioguide auch bekommen würden. Sie haben somit neben auditiven auch eine visuelle Erklärung. Wieso hat Monet als erster das Wasser grün und nicht blau gemalt? Weil der Seerosenteich tatsächlich grün ist. Das zeigen wir über Augmented Reality. #00:25:56-3#

**Christian Aberer: Du glaubst, dass die Museen bereits dafür bereit sind? #00:25:58-3#**

Codin Popescu: Sie werden bereit. #00:26:05-3#

**Christian Aberer: Machen Museen die Audioguides selber? #00:26:06-4#**

Codin Popescu: Nein, das sind auch Drittanbieter. Natürlich stehen die in Konkurrenz zu uns... #00:26:22-2#

**Christian Aberer: Oder sie sind ein möglicher Partner. #00:26:22-5#**

Codin Popescu: Ja, wenn sie uns den nötigen Content liefern und wir bauen es in Artivive ein. Der Klaus Schröder, der Direktor des Albertina-Museums hat in einem Interview gesagt, dass das die Zukunft des Museums ist. #00:26:39-5#

**Christian Aberer: Dankeschön. #00:26:42-2#**