



Neue Dimensionen der Realität

**Executive Summary zur Studie der
Potenziale von Virtual und Augmented Reality
in Unternehmen**



April 2016

“I think that immersive 3-D content is the obvious next thing after video.”

Mark Zuckerberg
CEO Facebook

Liebe Leserin, lieber Leser,

das Thema Virtual bzw. Augmented Reality (VR/AR) hat seit 2012 eine atemberaubende, wenn auch in weiten Teilen unbemerkte Dynamik entwickelt. Möglich gemacht haben das die Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie mit immer leistungsfähigeren Prozessoren, Grafikkarten sowie kostengünstigen, hochauflösenden Displays.

2016 soll nun den endgültigen Durchbruch für die Technologie bringen. In diesem Jahr werden VR- und AR-Anwendungen für den Massenmarkt zugänglich. Zudem haben die Investitionen deutlich zugelegt: Schon in den ersten zwei Monaten dieses Jahres wurde mehr in VR- und AR-Unternehmen investiert als im gesamten Jahr 2015. Und schließlich sollen die Umsätze laut Goldman Sachs bis 2025 auf weltweit 80 Milliarden US-Dollar steigen.

Vor diesem Hintergrund wundert es nicht, dass vom Start-up bis zu den DAX-Konzernen viele Unternehmen VR/AR als eine strategische Priorität für die nächsten Jahre definieren. Tatsächlich gibt es in vielen Branchen bereits sinnvolle und technisch umsetzbare Anwendungs- und Geschäftsmöglichkeiten. Pioniere und Innovatoren haben diese Potenziale erkannt und testen die interessantesten Einsatzgebiete. Dabei stehen besonders die neuen, emotionalen und kommunikativen Erfahrungen im Vordergrund.

Gemeinsam mit unserem technischen Kooperationspartner present4D wollten wir genau wissen, welche Anwendungspotenziale für Unternehmen in den neuen Technologien stecken – für einzelne Prozesse entlang der Wertschöpfungskette, aber auch für ganz neue Geschäftsmodelle. Daher haben wir rund 400 Anwendungsfälle aus Trenddatenbanken und Experteninterviews analysiert und deren Potenziale bewertet.

Auf den folgenden Seiten finden Sie einen zusammenfassenden Überblick über die Analyseergebnisse mit einer Einschätzung der weiteren Entwicklungen und Potenziale von Virtual und Augmented Reality für verschiedene Branchen und Anwendungsbereiche. Die vollständige Analyse stellen wir Ihnen natürlich gerne in einem persönlichen Gespräch vor.

Eine aufschlussreiche und inspirierende Lektüre wünscht Ihnen

Angelika Huber-Straßer
Bereichsvorstand Corporates



Neue Dimensionen der Realität

Eine kurze Einführung in die Begrifflichkeiten

Verschmelzen – ganz oder gar nicht?

Virtual und Augmented Reality werden häufig in einem Atemzug genannt. Tatsächlich bestehen sowohl in der Technologie als auch beim eigentlichen Erlebnis und den Herausforderungen große Unterschiede.

Virtual Reality: Realität ausgeblendet

Virtual Reality (virtuelle Realität) meint eine computer-generierte interaktive, nichtphysische, aber lebensechte Umgebung. Mithilfe von VR kann die Darstellung und Wahrnehmung einer Wirklichkeit mitsamt ihrer physikalischen Eigenschaften simuliert werden. Erforderlich sind dazu allerdings technologische Hilfsmittel, mit denen die Realität ausgeblendet wird. Dazu gehören VR-Brillen (head-mounted displays) oder andere „geschlossene“ Systeme. Das Ziel hier ist „perfekte“ Immersion. Die Nutzer sollen in die virtuelle Realität eintauchen und die dort verfügbaren Optionen wie höchste Bildqualität, schnellere und vielfältigere Reaktions- und Interaktionsmöglichkeiten, ein größeres Sichtfeld und mehr Mobilität vollumfänglich nutzen. Das führt zu einem hohen emotionalen Empfinden, welches durch die Ausgestaltung der virtuellen Realität und eine intensiv aufbereitete Storyline zusätzlich vertieft wird.

Augmented Reality: erweiterte Realität

Im Gegensatz dazu geht es bei Augmented Reality (erweiterte Realität) nicht um eine virtuelle, sondern um eine ausgeweitete Realität: Unsere reale, visuelle Welt wird ergänzt um computergenerierte Zusatzinformationen – zum Beispiel Bilder, Videos oder virtuelle Objekte. Diese werden über eine Brille in unsere Realität eingeblendet oder überlagern bzw. ergänzen die reale Wahrnehmung. Dies sind also offene Systeme, die die reale Welt nicht ausblenden. Die Herausforderung besteht hier darin, virtuelle Elemente technisch in die reale Welt einzupassen, um eine harmonische Wahrnehmung zu erreichen.

Die Zukunft: Augmented Virtuality (AV)

Die Perspektive läuft jedoch nicht auf ein Entweder-oder hinaus. Vielmehr werden AR- und VR-Anwendungen verschmelzen – zum Beispiel indem ein physischer Anruf in die virtuelle Welt übertragen wird und dort angenommen werden kann.



Virtuelle Realität (VR)



Erweiterte Realität (AR)



Erweiterte Virtualität (AV)

Neue Potenziale für Unternehmen

Einführung in das Studienkonzept

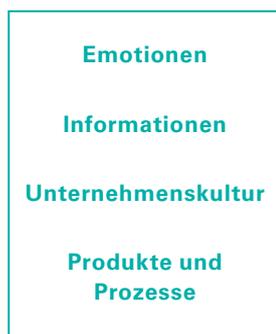
Im Fokus: Anwendungen im B2B-Bereich

Für unsere Studie haben wir 400 VR-/AR-Anwendungsbeispiele aus Forschung und Praxis auf ihre Relevanz im B2B-Bereich geprüft. Nachdem alle rein konsumentenbezogenen und technischen Anwendungen herausgefiltert wurden, konnten wir 260 relevante Beispiele definieren. Diese haben wir tiefgehend analysiert und entlang einer standardisierten Wertschöpfungskette angeordnet.

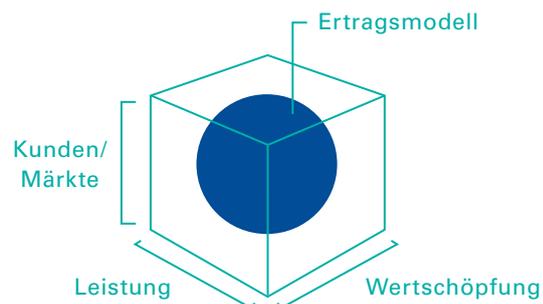
Bewertungskriterien

Um die Potenziale einer neuen Technologie vor dem Hintergrund möglicher Anwendungs- und Handlungsfelder sowie neuer Geschäftsmodelle zu analysieren, müssen zwei Fragen beantwortet werden: Auf welche Faktoren wird die neue Technologie Einfluss nehmen und mit welchem methodischen Ansatz sollen die Daten bewertet werden?

Auf welche Faktoren hat die Technologie Einfluss?



Methodischer Ansatz: Dimensionen des Geschäftsmodells



© 2016 KPMG, Deutschland

Umfassender Einfluss

Aus unserer Sicht wird die neue Technologie einen weitreichenden Einfluss auf viele Produkte und Prozesse sowie die Unternehmenskultur haben – insbesondere aber auf die Darstellung von Informationen. Diese können intensiver, emotionaler und kontextreicher dargestellt werden.

Dimensionen des Geschäftsmodells

Für die Studie haben wir daher geprüft, welchen Einfluss diese Faktoren auf die vier Dimensionen eines Geschäftsmodells haben können. Welche Wertschöpfung wird erreicht, wie werden sich die Leistungen und der Markt verändern und schließlich: Inwieweit lassen sich Einflüsse auf das Ertragsmodell ableiten?

Potenzial: steigend!

Wertschöpfungs- kette im Fokus

Aus unserer Sicht entwickelt sich der Markt für VR-/AR-Anwendungen mittel- und langfristig sehr dynamisch, da komplementäre Technologien weitreichende Innovationen befeuern werden.

VR- und AR-Technologien werden in mehreren Entwicklungswellen zunehmend miteinander konvergieren. Außerdem werden Anwendungserfahrungen mit zusätzlichen Möglichkeiten wie Geschmacks- oder Tasteffekten (Digitale Sinne) oder Gedankensteuerung breiter und intensiver.

Mit Blick auf den digitalen Wandel im Businessbereich ist davon auszugehen, dass Akteure zunächst die Optimierung der aktuellen Wertschöpfungskette im Blick haben. Die Entwicklung echter, neuer Geschäftsmodelle wird erst mit einer gewissen Reife der Technologie und zunehmender Marktdurchdringung möglich. Davon werden alle Branchen profitieren können. Erfolgreiche Unternehmen bereiten sich bereits heute darauf vor.

Die Kernergebnisse der Analyse im Überblick

Immer interessanter

Die Analyse macht deutlich: Das volle Potenzial von VR-/AR-Anwendungen ist längst nicht ausgeschöpft und genaue Prognosen sind schwer. Sicher ist, dass im Moment immer neue Anwendungsfelder in den Fokus gelangen. Die Grafik zeigt, wie sich die von uns – über die analysierten Anwendungsfälle – abgeleiteten Anwendungsgebiete entlang einer standardisierten Wertschöpfungskette prozentual aufteilen.

Aktuell liegt das Potenzial demnach noch überwiegend in Marketing und Vertrieb. Zusätzlich gibt es großes Potenzial bei den prozessbegleitenden Anwendungen im Unternehmen und zunehmend auch bei der Produktentwicklung.



Forschung und Entwicklung/ Produktentwicklung

- Prototyping, Design und Simulation
- Marktforschung/Anwendungstests
- Crowdsourcing/Co-Creation
- Kontrolle und Organisation (Lieferanten-Audit)



*Sonderkategorie: rein medizinische Behandlungen, zum Beispiel Therapie, Diagnostik, Telemedizin etc.



Produktion

- Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- Qualitäts- und Prozesskontrolle
- Wartung/Smart Maintenance
- Produktionsplanung und Dokumentation



Marketing und Vertrieb

- Werbung/Brand Building
- Test-vor-Kauf
- Kundenberatung
- Messen und Ausstellungen
- Vertriebsunterstützung und POS



Nutzung

- Zusatzinformationen bei der Nutzung
- Medizinische Anwendungen*

2%

52%

1%

1%

18%



Transport und Logistik

- Transport-Tracking und Navigation
- Lagermanagement



Service

- „Do it yourself“-Reparaturen
- Wartung/Smart Maintenance
- Austausch/Kundenservice

7%

(Projekt-)Management, Verwaltung

- Kollaboration und virtuelle Meetings
- Übersetzen und Dolmetschen
- Neue Darstellungsmöglichkeiten

12%

Human Resources Management

- Training und Ausbildung
- Begleitete Arbeitsabläufe
- Recruiting

© 2016 KPMG, Deutschland

Virtuell optimiert, real erweitert

Anwendungsbeispiele für VR-/AR-Technologien in ausgewählten Industrien

Industrierelevanz

Wir haben alle Anwendungsfälle zudem für verschiedene Industrien analysiert und geben einen ersten Eindruck, wie relevant die einzelnen Aspekte für die ausgewählten Industrien sind.

Vier Spitzenreiter

Unsere Auswertung zeigt, dass der Fokus im Moment auf dem Einsatz von Virtual Reality- und Augmented Reality-Anwendungen bei internen Prozessen sowie in Vertrieb, Marketing und Aftersales liegt. Zudem wird die Technologie bereits häufig in Forschung und Entwicklung sowie beim Prototyping eingesetzt. Wir stellen hier vier typische Anwendungsbeispiele aus den insgesamt 26 identifizierten Einsatzgebieten vor.

Relevanz von VR- und AR-Anwendungsmöglichkeiten nach Industriesektoren*

Use Cases	Manu- facturing	Auto- motive	Consumer Markets/ Retail	Real Estate	Chemicals/ Pharma- ceuticals	Transport/ Leisure	Media/ Entert- ainment
Marketing und Vertrieb z. B. Messen und Ausstellungen							
Forschung und Entwicklung z. B. Prototyping, Design und Simulation							
Service z. B. Wartung und Predictive Maintenance							
Human Resources Management z. B. Training und Ausbildung							

© 2016 KPMG, Deutschland

*Hinweis: Vollständige Ergebnisse zu den Anwendungsfällen und Industrierelevanz finden Sie in der Gesamtstudie.



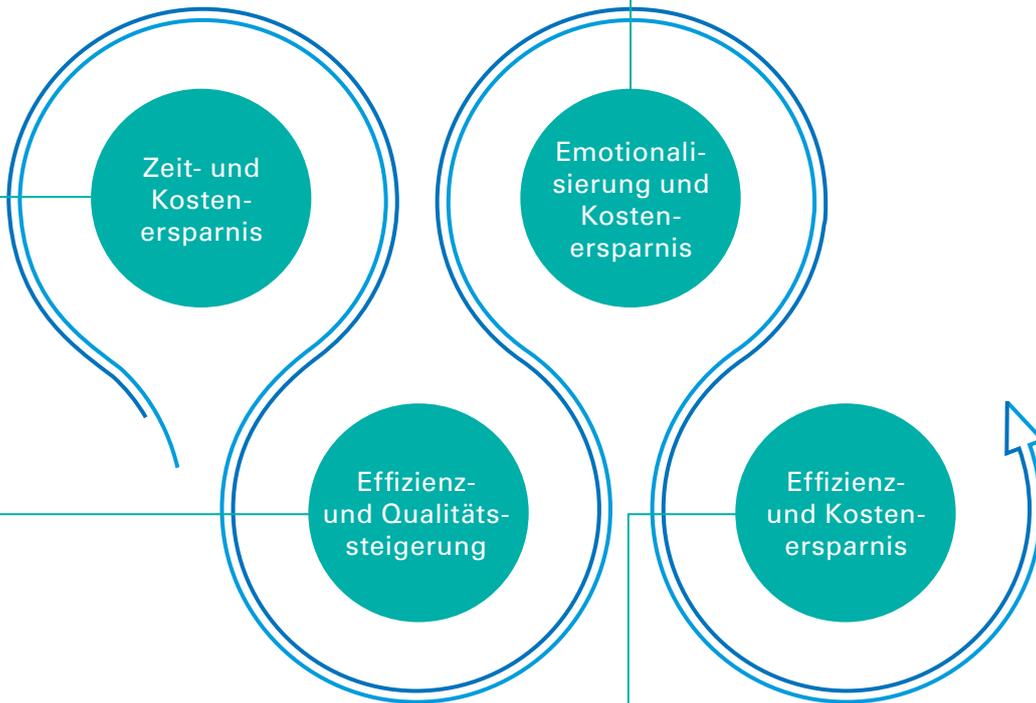
Prototyping, Design und Simulation (R&D)

Virtuelle Prototypen bieten neue Perspektiven für die Produktentwicklung: Der gesamte Prozess wird schneller und kostengünstiger – deutlich kürzere Go-to-Market-Zeit inklusive. Bei den OEMs kann das bis zu 30 Monate ausmachen. Die Virtualisierung ermöglicht darüber hinaus standortübergreifendes Projekt- und Innovationsmanagement, was besonders für komplexe, sehr große, schwer zu produzierende Produkte interessant ist.



Mehr Erlebnis und Effizienz für Marketing, Messen und Ausstellungen

Auf Messeständen können mithilfe von Virtual Reality erstmals komplexe, einzigartige, bislang noch nicht existierende oder sehr große Produkte wie Produktionsanlagen, Immobilien usw. dargestellt werden – und zwar emotional, eindrucksvoll und mit geringem Platzbedarf.



Lagermanagement

In diesem Bereich gibt es eine Vielzahl von Anwendungen, die insbesondere zu erheblichen Effizienzsteigerungen und Kosteneinsparungen führen. AR-Anwendungen in der Kommissionierung und im Lagermanagement beschleunigen die Bearbeitung mit Freihand-Funktionen. Unterm Strich können die Fehlerquote um bis zu 40 Prozent gesenkt und die Effizienz um bis zu 25 Prozent gesteigert werden.



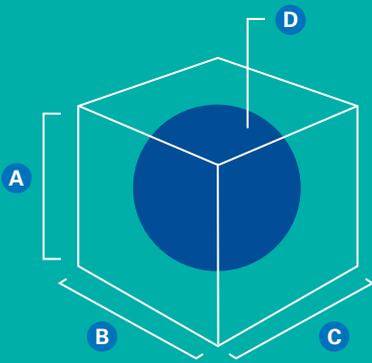
Training und Ausbildung

Auch hier gibt es breite Einsatzmöglichkeiten für VR- und AR-Technologien, und zwar auf Mitarbeiter- und Kundenseite gleichermaßen. Zum einen geht es darum, klassische Seminarformate mit neuen Medien und realistischen Simulationen von Arbeitssituationen aufzuwerten. Zum anderen können die Aus- und Weiterbildungskosten mithilfe von VR- und AR-Anwendungen im Multi-Teilnehmer-Konferenz-Modus reduziert werden, da weit weniger Präsenzveranstaltungen erforderlich sind.



© 2016 KPMG, Deutschland

Grundlage des VR Pop-up Store-Geschäftsmodells



A Markt

Geografisch gesehen können VR- und AR-Anwendungen für Pop-up Stores weltweit eingesetzt werden – mit dem Fokus auf den beliebtesten Metropolen mit knappen Geschäftsflächen. Zielgruppe sind hier vor allem die Konsumenten, die nicht gezielt nach einer bestimmten Marke suchen.

B Leistung

VR- und AR-Anwendungen können das Angebot an ganz verschiedenen Stellen optimieren. Ausgebaut werden können unter anderem Werbung und Markenbildung, eine stärker individuelle Kundenberatung, die maßgeschneiderte Produktkonfiguration sowie Vertragsabschlüsse bzw. Verkauf vor Ort.

C Wertschöpfung

Je nach Art des Anbieters kann Wertschöpfung auf unterschiedlichen Ebenen entstehen – etwa durch die Beschaffung der Immobilien, durch die technische Ausstattung der Räume, im Rahmen von Marketing und Vertrieb (B2B) oder auch mit dem Rundum-sorglos-Paket für Mieter bei der Nutzung durch Raumdesign, Software-Entwicklung, Aufbau, Abbau, Personalvermittlung (Hostessen) usw.

D Ertragsmodell

In diesem Stadium werden die AR-/AV-Anwendungen von den Mietern der Mehrzweckräume finanziert. Dabei können sie unter verschiedenen Modellen wählen: von der reinen Raumvermietung über die Raumvermietung einschließlich der erforderlichen Technik bis hin zum Rundum-sorglos-Paket inklusive Konzept, Design, Organisation.

© 2016 KPMG, Deutschland

Neue Geschäftsmodelle in Sicht

Freundliche Fusion

Längerfristig werden Virtual Reality- und Augmented Reality-Anwendungen „verschmelzen“ und Mischformen bilden. Plattformanwendungen werden die Kommerzialisierung dieser Technologien vorantreiben und originäre neue Geschäftsmodelle hervorbringen. Das folgende Beispiel zeigt exemplarisch, welche Geschäftsmodelle sich durch die neuen Technologien entwickeln können. Weitere Beispiele finden Sie in der Gesamtstudie.

2018: VR Pop-up Store

Die angesagten Geschäftsflächen in Stadtzentren werden zu Mehrzweckräumen mit wechselnden Pop-up Stores. Die Kunden erleben dadurch neue Produkte in unterschiedlichen Konfigurationen über AR-Displays. Der Hersteller wiederum erhält Zugang zu den Kundendaten. In der Spalte links wird das Geschäftsmodell VR Pop-up Store im Kontext der vier untersuchten Dimensionen dargestellt.

Weitere Geschäftsmodellideen

2020: VR-Immobilienmarkt

Virtuelle Kollaboration und Echtzeitsimulation werden zu dieser Zeit eine zentrale Rolle im B2C- und B2B-Immobilienmarkt spielen. Insbesondere in der Planung von Produktionsstätten werden sich durch VR- und AR-Anwendungen Zeit- und Kosteneinsparungen ergeben.

2022: VR-Bekleidungsatelier

Die Modebranche wird durch neue Technologien in Produktion und Vertrieb völlig verändert. Der Kunde wird in der virtuellen Welt vermessen, beraten und kann die Ergebnisse in der virtuellen Anprobe begutachten.

2030: Virtuelle Reisen

Insbesondere Senioren können zukünftig mit ihren Freunden sowie der Familie weiter an Urlauben teilnehmen, auch wenn körperliche Beschränkungen eine tatsächliche Reise verhindern. Die virtuelle Reise bietet die Lösung.

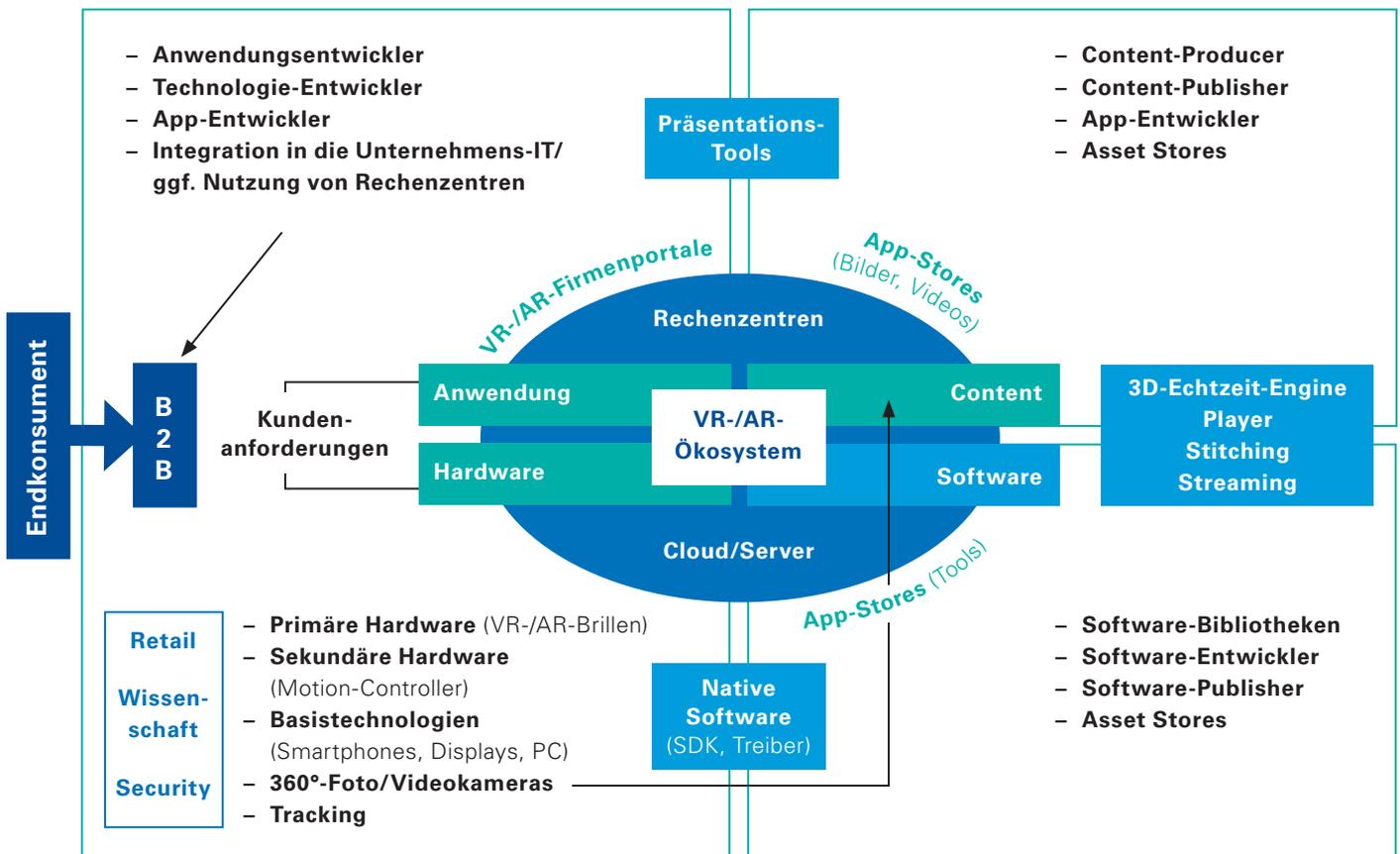
Neues Ökosystem

Wer macht den ersten Schritt?

Um das volle Potenzial von VR/AR im B2B-Bereich zu nutzen, genügt eine entsprechende Brille alleine nicht. Sie bildet lediglich die Kern-Hardware. Darüber hinaus braucht es die sogenannte Peripherie-Hardware – etwa Controller, Sensoren oder sogar Laufbänder. Nicht zuletzt geht es nicht ohne geeigneten Content und Softwareprovider, die die Technologie unterstützen.

Wer macht hier den ersten Schritt? Die Content Provider werden nur dann entsprechende Angebote auf den Markt bringen, wenn es genug Brillen (Installed Base) und damit potenzielle Kunden gibt. Der Kauf der Hardware für den Kunden lohnt sich jedoch nur, wenn ansprechende Anwendungen vorhanden sind. Es ist jedoch davon auszugehen, dass das massive Engagement der großen Player wie Facebook, Microsoft etc. ausreichend Anreiz bietet.

Neues Ökosystem – VR/AR im B2B-Bereich



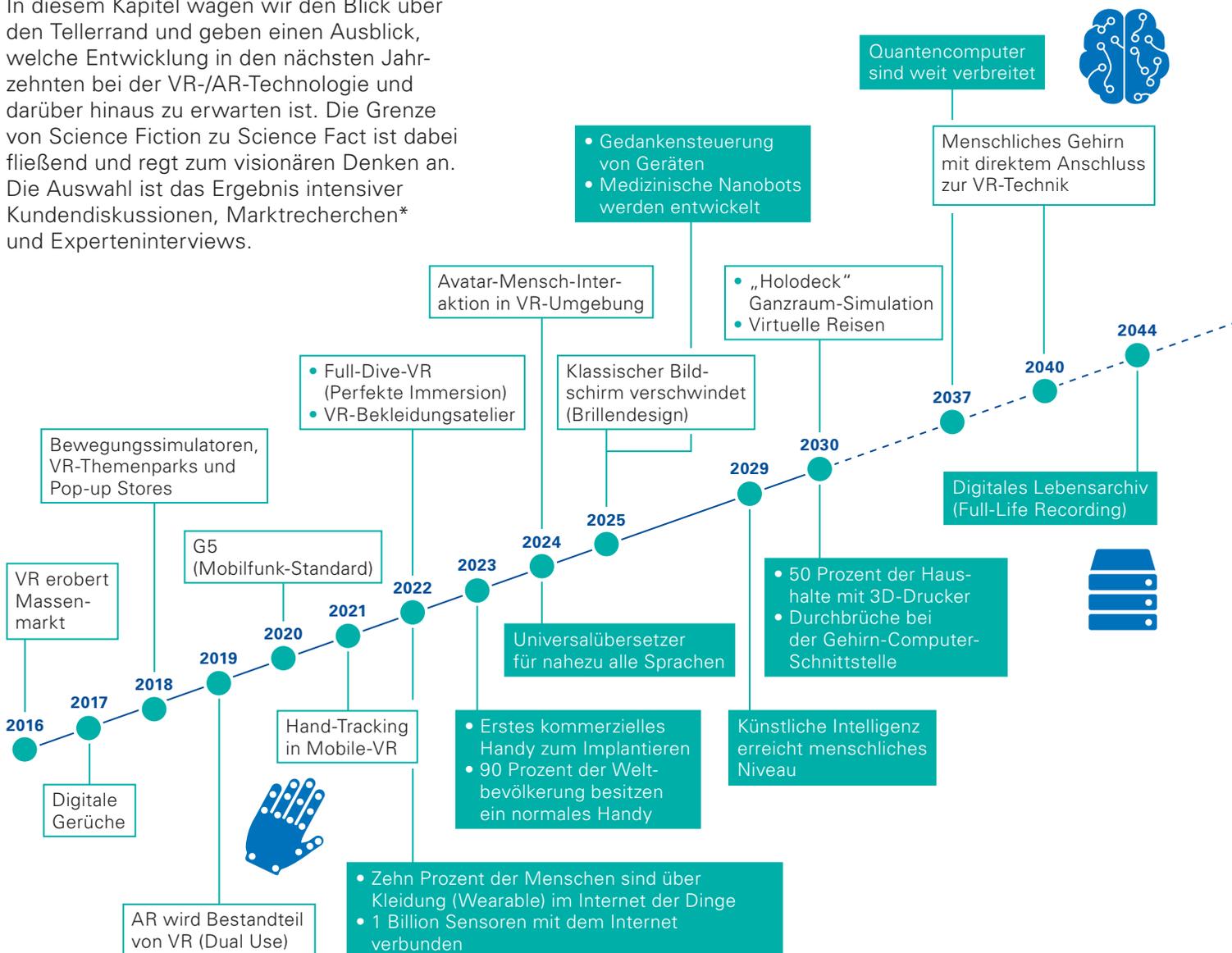
© 2016 KPMG, present4D

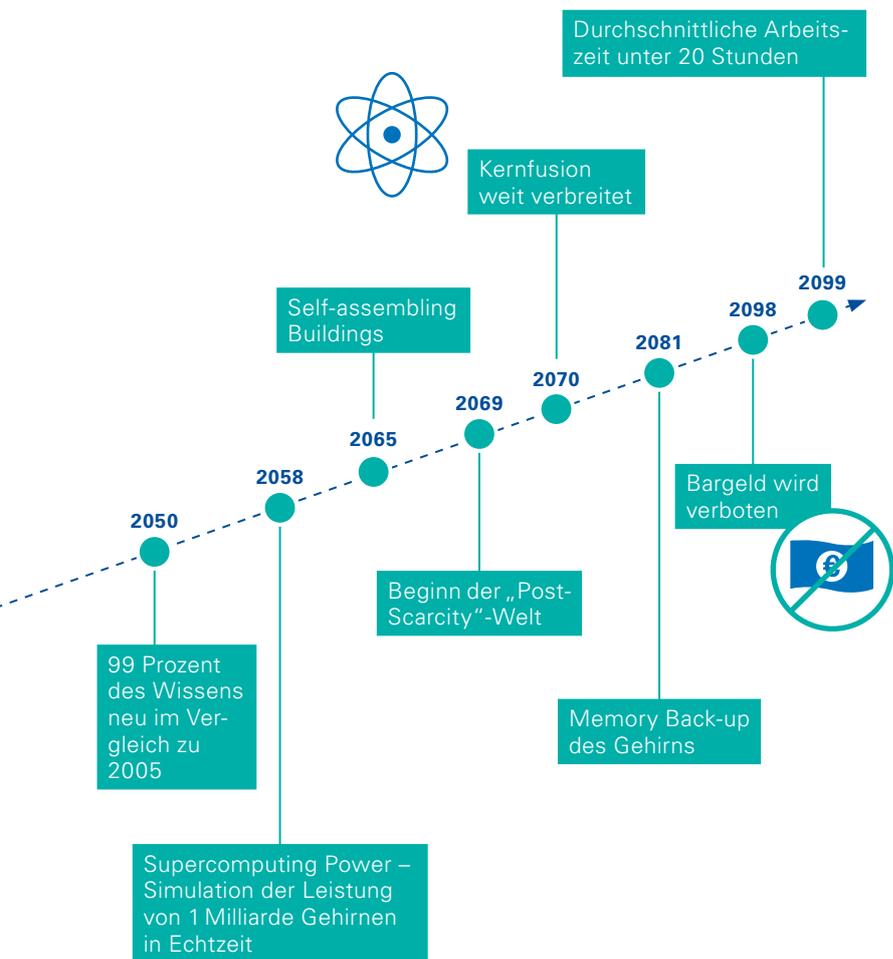
Von Science Fiction zu Science Fact

Meilensteine auf dem Weg in die Zukunft

Was die Zukunft beeinflusst

In diesem Kapitel wagen wir den Blick über den Tellerrand und geben einen Ausblick, welche Entwicklung in den nächsten Jahrzehnten bei der VR-/AR-Technologie und darüber hinaus zu erwarten ist. Die Grenze von Science Fiction zu Science Fact ist dabei fließend und regt zum visionären Denken an. Die Auswahl ist das Ergebnis intensiver Kundendiskussionen, Marktrecherchen* und Experteninterviews.





„Die Zukunft verlangt eine integrierte Sicht aus kurz-, mittel- und langfristiger Perspektive – und den kompetenten Umgang mit den Wechselwirkungen von Ereignissen. Daher sollte jeder Entscheider obige Themen auf seinem Trendradar haben!“

Dr. Heiko von der Gracht
 Zukunftsforscher, KPMG AG
 Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Legende

- VR-/AR-Entwicklungen
- Assoziierte, komplementäre Entwicklungen

*Literatur unter anderem: KPMG (2016), World Economic Forum (2014), Deutsche Bank Research (2016), Goldman Sachs (2016), MIT Media Lab (2016), Kurzweil, R. (2005), The New York Times (2011), Trendone (2016). Vollständige Literaturangaben folgen in Gesamtstudie.

© 2016 KPMG, Deutschland

Die Zukunft gestalten

„Virtual und Augmented Reality-Anwendungen werden in Zukunft an vielen Stellen unser Leben bereichern, teils sogar grundlegend verändern. Diese Entwicklung wird viele Unternehmensbereiche und alle Industrien betreffen.“

Angelika Huber-Straßer

Bereichsvorstand Corporates, KPMG AG
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Auswirkungen auf unser Leben

Augen zu hilft nicht

Virtual und Augmented Reality-Anwendungen oder Mischformen werden in Zukunft an vielen Stellen unser Leben bereichern, teils sogar grundlegend verändern. Insbesondere Unternehmen, bei denen hohe Forschungs- und Entwicklungskosten, emotionale und informationsintensive Produkte, komplizierte Prozessabläufe, ein steigender Bedarf an Qualifizierung und Kompetenzentwicklung der Mitarbeiter, reiseintensive Tätigkeiten und ausgeprägt viele sicherheitsrelevante Aspekte eine Rolle spielen, sollten sich daher mit Virtual und Augmented Reality schon heute intensiv auseinandersetzen. Auseinandersetzung bedeutet dabei nicht nur, die Potenziale zu identifizieren und zu quantifizieren. Auch die Schwachstellen und Risikobereiche – etwa beim Datenschutz – müssen von Beginn an berücksichtigt werden.

Gerne diskutieren wir unsere Gesamtergebnisse mit Ihnen. Einen ersten Überblick können Sie sich auch schon mit unserem VR-/AR-Opportunity Assessment verschaffen. Mehr dazu unter www.kpmg.de/virtualreality

Ihre Ansprechpartner

KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft



Markus Deutsch

Director
Consulting

Am Flughafen
THE SQUIRE
60549 Frankfurt am Main
mdeutsch@kpmg.com



Dorothee Ebert

Manager
Consulting

Am Flughafen
THE SQUIRE
60549 Frankfurt am Main
debert@kpmg.com



Dr. Heiko von der Gracht

Senior Manager
Zukunftsforscher

Barbarossaplatz 1a
50674 Köln
hgracht@kpmg.com



Petra Lichtenau

Senior Manager
Corporates

Tersteegenstraße 19–31
40474 Düsseldorf
plichtenau@kpmg.com

Present4D



Dr. Michael Gerards

Geschäftsführer

present4D GmbH i. G.
Dechenweg 39
40591 Düsseldorf
mg@present4D.de

Kontakt

KPMG AG
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

Ganghoferstraße 18
80339 München

Angelika Huber-Straßer
Partner
Bereichsvorstand Corporates
T +49 89 9282-1142
ahuberstrasser@kpmg.com

www.kpmg.de

www.kpmg.de/socialmedia



Die enthaltenen Informationen sind allgemeiner Natur und nicht auf die spezielle Situation einer Einzelperson oder einer juristischen Person ausgerichtet. Obwohl wir uns bemühen, zuverlässige und aktuelle Informationen zu liefern, können wir nicht garantieren, dass diese Informationen so zutreffend sind wie zum Zeitpunkt ihres Eingangs oder dass sie auch in Zukunft so zutreffend sein werden. Niemand sollte aufgrund dieser Informationen handeln ohne geeigneten fachlichen Rat und ohne gründliche Analyse der betreffenden Situation.

© 2016 KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, ein Mitglied des KPMG-Netzwerks unabhängiger Mitgliedsfirmen, die KPMG International Cooperative („KPMG International“), einer juristischen Person schweizerischen Rechts, angeschlossen sind. Alle Rechte vorbehalten. Der Name KPMG und das Logo sind eingetragene Markenzeichen von KPMG International.