ISBN 978-3-8343-2505-1

next Industry

Das Kompendium für Entscheider

JAHRESBAND 2018

#1 VIRTUAL / AUGMENTED REALITY

#2 BIG DATA

#3 3D-DRUCK

#4 ZUKUNFT DER ARBEIT

4 THEMEN
5 BRANCHEN
68 EXPERTEN

AUTOMOTIVE
CHEMIE & LIFE SCIENCES
ELEKTROTECHNIK
IT
MASCHINENBAU

VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

next Industry

Kompendium Ausgaben 2018

INHALT

#1	Virtual / Augmented Reality	Seite 5
#2	Big Data	Seite 105
#3	3D-Druck	Seite205
#4	Zukunft der Arbeit	Seite 305

VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

VORWORT

Die Medienmarke „Next Industry“ bündelt für Sie in jeder Ausgabe Managementwissen zu den wichtigsten Themen der digitalen Transformation: AR/VR, Big Data, 3D-Druck und Zukunft der Arbeit waren unsere Schwerpunktthemen in 2018.
Holen Sie sich strategische Orientierung von Top-Managern aus Automotive, Maschinenbau, IT, Elektrotechnik sowie Chemie & Life Sciences. Mit diesem eBook verfügen Sie über den gesamten Jahrgang 2018.

Als Sparringspartner der Industrie begleitet Sie Next Industry in der Welt der digitalen Transformation. Die „Next Industry“-Autoren geben Ihnen praxisnahe Orientierung auf Augenhöhe, zeigen konkrete Vorgehensweisen auf – nutzen Sie dabei die umfassende Expertise der Vogel Communications Group. Ausgabe für Ausgabe überblicken Sie ein Thema der digitalen Transformation speziell aus der Perspektive der Unternehmensführung, immer orientiert an den aktuellen technologiegetriebenen Marktentwicklungen. Sie erhalten Impulse auf strategischer Ebene. Unser Fokus liegt auf Geschäftsmodellen, Praxisbeispielen und Learnings, die für mehrere Branchen relevant und direkt adaptierbar sind. Zu jedem Thema sind weiterführende und thematisch relevante Empfehlungen der Experten beigefügt, beispielsweise Literaturempfehlungen, Veranstaltungshinweise, interessante Studien oder Startups sowie immer ein Glossar. Lassen Sie sich von Vorreitern der jeweiligen Branchen motivieren zukunftsweisende Themen anzupacken – sei es Maschinenbau, IT, Chemie & Life Sciences, Automotive oder Elektrotechnik – TRANSFORM YOUR BUSINESS!

ISBN 978-3-8343-2505-1
Ausgabe 2019
Alle Rechte, auch der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.
Hiervon sind die in §§ 53, 54 UrhG ausdrücklich genannten Ausnahmefälle nicht berührt.
Printed in Germany
Copyright 2019 by Vogel Communications Group GmbH & Co. KG, Würzburg

www.next-industry.de

14770
Ausgabe 1
April 2018

next Industry

Das Magazin für Entscheider

TRANSFORM YOUR BUSINESS

1 THEMA
5 BRANCHEN
17 EXPERTEN

AUTOMOTIVE
CHEMIE & LIFE SCIENCES
ELEKTROTECHNIK
IT
MASCHINENBAU

VIRTUAL REALITY **AUGMENTED** REALITY

Vogel Business Media

»Anfang der 1970er-Jahre machte Silicium den Computerchip und damit den PC möglich. Diese Befreiungstechnologie war der eigentliche Beginn der Digitalisierung.«

SENATOR E.H. DR. KURT ECKERNKAMP, Gründer der Computerzeitschrift CHIP, Aufsichtsratvorsitzender Vogel Medien Holding

---

Carl Gustav Vogel, Gründer des Vogel Verlags, startete 1894 für die deutsche Industrie die erste große publizistische Plattform zur Begleitung der Industrialisierung. Bis heute ist der MM Maschinenmarkt die größte Fachzeitschrift der Welt.

Mit der CHIP startete Dr. Kurt Eckernkamp die erste große publizistische Plattform für den Austausch von Informationen rund um den Computer. Seitdem begleitet die CHIP die Computerisierung. Next Industry, ebenfalls aus dem Hause Vogel, wird die deutsche Wirtschaft bei der digitalen Transformation unterstützen.

Ich sehe was, was Du nicht siehst!

Brand Trust

BRAND STRATEGY CONSULTANTS

Transform your brand – transform your business

Die Macht der Marke: Verwandeln Sie mit BrandTrust große Ideen in eine großartige Zukunft.

Die besten Berater 2017

Kunden & Kollegen wählen BrandTrust in die Top 5 der besten deutschen Unternehmensberatungen. Kategorie: „Marke, Marketing & Pricing“

Ermittelt von brand eins und Statista.

www.brand-trust.de

Digitalisieren, umdenken, entscheiden!

WANN, WELCHE TECHNOLOGIE, MIT WELCHEM PARTNER?

Orientierungshilfen sind gefragter denn je. Daher startet Vogel Business Media mit Next Industry eine Zeitschrift, die Ihnen als führender Kopf der Industrie glaubwürdige Impulse für den jeweils nächsten Schritt Ihrer digitalen Transformation gibt. Sechsmal im Jahr analysieren wir monothematisch einen digitalen Megatrend aus strategischer Sicht und mit der in mehr als 125 Jahren gewachsenen Branchennähe unseres Medienhauses.

In dieser Ausgabe ordnen 17 hochkarätige Experten die Möglichkeiten und Grenzen ein, die Sie in den Branchen Automotive, Chemie, Life-Sciences, Elektrotechnik, IT und Maschinenbau beim Einsatz von Augmented- oder Virtual-Reality-Lösungen beachten sollten. Nur eine Zahl: Die IDC (International Data Corporation) errechnet in ihrem „Worldwide Semiannual Augmented and Virtual Reality Spending Guide" für AR/VR-Produkte und -Dienstleistungen Gesamtausgaben von 215 Milliarden US-Dollar im Jahr 2021. Dank der hohen Halbwertszeit unserer Beiträge lohnt es sich Next Industry aufzubewahren, um im passenden Augenblick darauf zuzugreifen.

Spiegeln Sie sich und Ihr Unternehmen an den Beispielen und Empfehlungen. Holen Sie sich Inspirationen für Ihr Business und geben Sie uns Feedback zu Next Industry – digital und gerne auch ganz analog beim ersten ExpertTalk am 19.07.2018 in Stuttgart!

BERND MEIDEL,
Publisher Next Industry sagt:
Den weltweiten Wettlauf in der Disziplin „Industrielle Digitalisierung" kann Deutschland gewinnen.

DARUM

TRANSFORM YOUR BUSINESS

Bild: www.handy-games.de GmbH

Seite 28

**ZOMBIES?
GUT FÜR DIE GESUNDHEIT**

Christopher Kassulke verrät, worauf Unternehmen bei der Digitalisierung achten müssen.

Bild: Anima Res GmbH

Seite 66

**(K)EINE OPERATION
AM OFFENEN HERZEN**

DIe Extended Reality ist im Gesundheitswesen angekommen.

Bild: Next Industry

Seite 52

**VR ZEIGT DIE WELT VON
MORGEN SCHON HEUTE**

Neue Mobilitätskonzepte wie autonomes Fahren erlebbar machen.

VIRTUAL REALITY AUGMENTED REALITY

Praxis

12 **ILLUSION ALS REALITÄT**
Eine Einführung in Augmented und Virtual Reality

18 **EINBLENDEN. ÜBERLAGERN. EINTAUCHEN.**
Wie Automatisierung von erweiterter und virtueller Realität profitiert

24 **VIRTUELL VOM DESIGN BIS ZUM POINT OF SALE**
Der Sprung in eine neue Produktionswelt

28 **ZOMBIES? GUT FÜR DIE GESUNDHEIT!**
Christopher Kassulke, CEO und Gründer von HandyGames, im Gespräch

32 **WERK(SPIEL)ZEUG**
Auch abseits der Unterhaltungsindustrie ist der Siegeszug von AR und VR nicht zu stoppen

38 **SOFORT MEHR REALITÄT**
Das Zusammenwirken von AR- und IoT-Anwendungen

44 **AUGMENTED REALITY IN DER INDUSTRIE**
Herausforderungen, Potenziale, Chancen

48 **ERWEITERTE REALITÄT: IN DER PRAXIS ANGEKOMMEN**
Wann sind AR-Anwendungen für das eigene Unternehmen sinnvoll?

52 **VR ZEIGT DIE WELT VON MORGEN SCHON HEUTE**
VR bei der Entwicklung neuer Fahrzeugkonzepte

58 **KOMPAKT**

Forschung

62 **KNOW YOUR FRENEMY**
Thilo Koslowski über die Ziele der Porsche Digital GmbH

66 **(K)EINE OPERATION AM OFFENEN HERZEN**
Auch der Gesundheitssektor profitiert vom Potenzial der „Extended Realitys“

70 **BEDIENEN ALS ERLEBNIS**
Prof. Erich Schöls über den Wandel im Designprozess

74 **AUGMENTED REALITY IM SERVICE**
Service als entscheidender Wettbewerbsfaktor

78 **KOMPAKT**

Zukunft

82 **AUF DEM WEG ZU „INDUSTRY X.0“**
Digitale Trends in der Industrie

84 **DAS POTENZIAL IST RIESIG**
Sven Zehl vom Digitalverband Bitkom über Einsatzmöglichkeiten und Perspektiven der AR- und VR-Technologien

88 **EVENTS**

90 **SMART LIFE**

92 **START-UPS**

94 **GLOSSAR**

96 **BEIRAT**

98 **KOLUMNE**

TRANSFORM YOUR BUSINESS

VORSCHAU
02 2018

Big Data

ROHSTOFF DES 21. JAHRHUNDERTS

Im Juli lesen Sie, wie Sie Daten heute und morgen nutzbringend schürfen und veredeln. Wir geben dem Buzzword Kontur.
Möchten Sie Next Industry abonnieren? Näheres unter: www.next-industry.de.

Bild: Dassault Systèmes

EXPERTE AUTOMOTIVE ◄

DR. DARKO SUCIC, Dassault Systèmes

Dr. Darko Sucic ist Senior Director und Leiter des Center of Excellence „Digital Manufacturing" bei Dassault Systèmes. Er ist Experte in den Bereichen Manufacturing, VR + AR, digitale Fabrik und Industrie 4.0. Ferner ist Dr. Sucic Botschafter der französischen Initiative „Industrie du Future" in Deutschland. Der promovierte Maschinenbauer startete seine Karriere bei Dassault Systèmes im Jahr 2004. In verschiedenen Managementpositionen konnte er Erfahrungen in der globalen Software-Entwicklung und im technischen Vertrieb sammeln. Zudem unterstützte er die erfolgreiche Implementierung von „Digital Factory" bei zahlreichen Top-Unternehmen.

PABLO UND RODRIGO OLMOS, Anima Res GmbH

Das Lernen wird intuitiver, immersiver und kollaborativer. Viele Extended-Reality-Anwendungen befinden sich gefühlt noch im Prototypenstatus – dennoch sind sich die beiden Brüder und Gründer von Anima Res sicher, dass die Technik nicht nur die Bildung im medizinischen Sektor bereits heute entscheidend voranbringen kann. Ihr Unternehmen fokussierte sich bereits 1997 auf 3D-Video-Animationen. Mittlerweile zählen die weltweit führenden Pharmakonzerne zu ihren Kunden. Pablo Olmos besitzt einen Master in Electronic Arts, Rodrigo Olmos ist diplomierter und international mehrfach ausgezeichneter Designer.

Bild: Anima Res GmbH

▶ EXPERTEN CHEMIE & LIFE SCIENCES

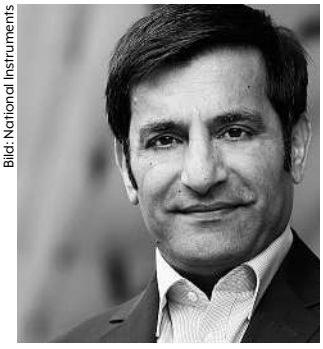


Bild: National Instruments

EXPERTE ELEKTROTECHNIK ◄

RAHMAN JAMAL, National Instruments

„Gerade im Kontext von Industrie 4.0 bietet Augmented Reality unzählige Möglichkeiten", resümiert Rahman Jamal. In seiner neuen Position als Technology & Business Fellow verantwortet er die entscheidenden geschäftlichen und technologischen Stoßrichtungen des global tätigen Unternehmens National Instruments. Hier beleuchtet der studierte Elektrotechniker, wie die Vorteile von Augmented Reality die Fabrikautomation und Prozessindustrie nachhaltig prägen werden.

CHRISTOPHER KASSULKE, HandyGames GmbH

„Ihr seid doch die Spinner, Ihr tickt doch anders – könnt Ihr Euch das mal anschauen?" Marktumwälzende Technologien und kurze Innovationsintervalle sind seine natürliche Umgebung und das Alltagsgeschäft der Games-Branche. Der Gründer und CEO von HandyGames sprach mit Next Industry über seine Erfahrungen aus zwei Dekaden Digitalisierung, und wie Unternehmen nicht nur auf technologischer Seite von der Expertise seiner unterschätzten Branche heute schon profitieren können. Außerdem im Interview enthalten: Buzzwords, Consultants, Filzmöbel und ein russischer Panzer.

Bild: www.handy-games.de GmbH

▶ EXPERTE IT

Bild: KUKA

EXPERTE MASCHINENBAU ◀

DR. CHRISTIAN SCHLÖGEL, Kuka AG

„Die Verschmelzung von mechatronischem Know-how und hochintelligenter IT ist der Schlüssel zu noch effizienteren und flexibleren Produktionsprozessen." Um sich auch weiterhin unter den „Big Five" der Robotik zu behaupten, setzt Kuka unter anderem auf Augmented, Virtual und Mixed Reality. Für Next Industry berichtet der CTO, Diplom-Informatiker und Doktor der Wirtschaftsinformatik über die vielfältigen und spannenden Anwendungsfelder im Maschinenbau, und wie durch erfolgreiche Orchestrierung weiterer digitaler Technologien völlig neue Einsatzgebiete entstehen.

TRANSFORM YOUR BUSINESS

1 THEMA
5 BRANCHEN
17 EXPERTEN

AUTOMOTIVE
CHEMIE & LIFE SCIENCES
ELEKTROTECHNIK
IT
MASCHINENBAU

WEITERE EXPERTEN DIESER AUSGABE:

Christopher Bouveret, Itizzimo AG · **Stephan Ellenrieder,** PTC Inc. · **Thilo Kolowski,** Porsche Digital GmbH
Kurt Lehmann, Continental AG · **Dr. Karsten Michels,** Continental AG · **Karl Osti,** Autodesk GmbH
Prof. Dr. Rene Peinl, Hochschule Hof · **Martin Riedel,** Rise Technologies GmbH
Eric Schaeffer, Accenture · **Prof. Erich Schoels,** Hochschule Würzburg-Schweinfurt · **Sven Zehl,** Bitkom e.V.

VIRTUAL REALITY AUGMENTED REALITY

PRAXIS

TRANSFORM YOUR BUSINESS

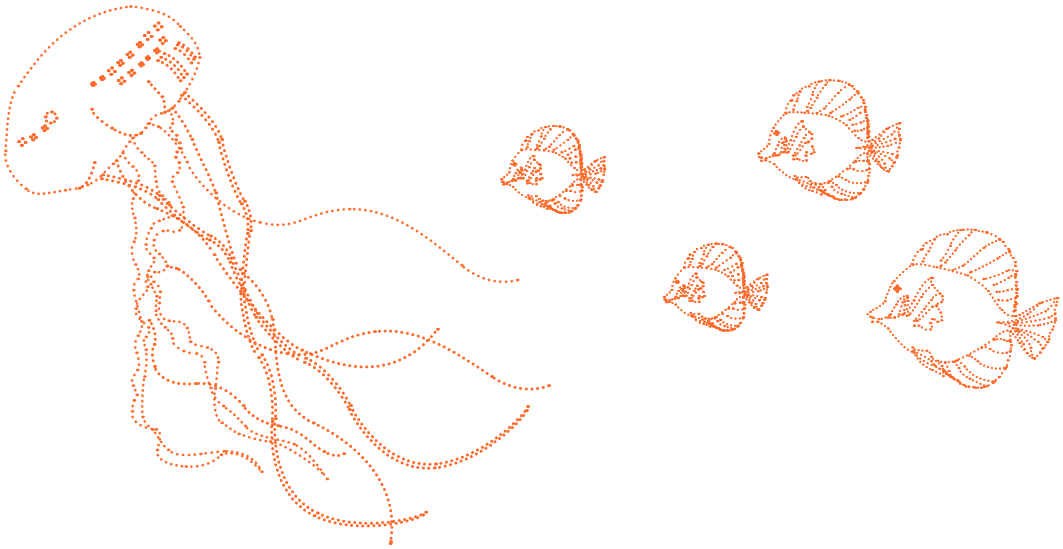
»Es genügt nicht, gute geistige Anlagen zu besitzen. Die Hauptsache ist, sie gut anzuwenden.«

RENÉ DESCARTES (1596-1650), Philosoph, Naturforscher und Mathematiker

ILLUSION ALS REALITÄT

Das berühmte Holodeck aus „Startrek“ wird sicher noch für einige Zeit Science Fiction bleiben. Doch mit der richtigen Hard- und Software – sprich einer hochwertigen VR-Brille und einer leistungsfähigen App – gelingt er schon heute fast perfekt: der virtuelle Flug zu den Sternen oder der virtuelle U-Boot-Trip in spektakuläre Unterwasserwelten. Die gute Nachricht: Bereits für eine „Handvoll“ Euro kann das Abenteuer beginnen.

Text: **Prof. Dr. René Peinl;** Illustration: **Next Industry**



V

Virtual Reality (VR) ist aus Sicht der Informatik eigentlich ein alter Hut. Bereits in den 1990er-Jahren gab es einen gewissen Hype um dieses Thema, sodass in Amerika darüber schon Reportagen im Fernsehen liefen. Rückblickend betrachtet waren die Forscher seinerzeit bereits recht fortgeschritten. Trotzdem konnte sich die Technologie nicht etablieren. Spätestens seit Erscheinen der ersten Entwicklerversion des Oculus Rift Headsets im Jahr 2012 ist der VR-Hype wieder neu erwacht. Und es ist zu erwarten, dass er dieses Mal nicht so schnell wieder einschläft. Ein entscheidender Grund dafür ist neben der verbesserten Technik und dem höheren Tragekomfort vor allem der Preis, zu dem man Virtual Reality nutzen kann. Besitzt man eines der kompatiblen Smartphones, so kann man schon für weniger als 100 Euro VR in hoher Qualität erleben. Die PC-gebundenen Headsets pendeln sich preislich aktuell bei rund 450 Euro ein, setzen allerdings einen recht leistungsfähigen Rechner voraus, für den man gut 1.500 Euro einkalkulieren sollte. Dann kann man nicht nur 360°-Videos oder einfache Spiele, sondern auch aufwendigere Kreationen genießen.

VR – WAS IST DAS?

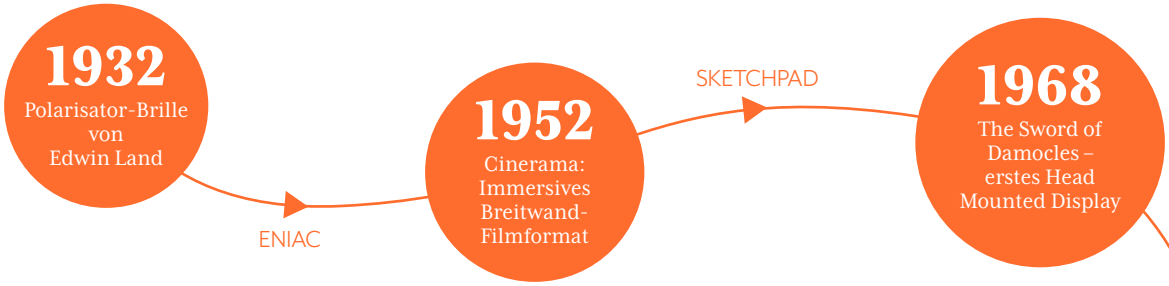
Aber was ist VR eigentlich genau und wie funktioniert es? Statt einen Monitor zu verwenden, setzt sich der Benutzer eine VR-Brille auf, die auch als Headset oder Head Mounted Display (HMD) bezeichnet wird. Der Begriff Head Mounted Display trifft die Sache eigentlich am besten: Ein Monitor wird direkt vor den Augen am Kopf befestigt. Durch spezielle Linsen hat der Benutzer die Vorstellung, als würde er die reale Umgebung durch die Brille wahrnehmen. Dreht man den Kopf oder schaut man nach oben oder nach unten, so wird das dargestellte Bild entsprechend angepasst – und es wirkt, als würde man sich tatsächlich umschauen. Weil der Mensch aber nicht nur einen, sondern mehrere Sinne hat, gehören zu einer guten Illusion mindestens noch räumliche Audioinformation, um dem Gehirn halbwegs glaubhaft zu vermitteln, dass es sich tatsächlich in der visuell wahrgenommenen Umgebung befindet. Das gelingt vor allem dann sehr gut, wenn die Situation, in die man eintaucht, einen ganz natürlich in ein eher passives Erleben des Geschehens zwingt. Das ist dann der Fall, wenn man beispielsweise eine Landschaft aus einem Flugzeug oder Ballon heraus oder eine Unterwasserszene aus der Perspektive eines U-Boot-Passagiers betrachtet. Ein weiterer Aspekt, der die Immersion, also das „Mittendrin-Gefühl", der VR-Erfahrung verstärkt, ist die Wahrnehmung des eigenen Körpers. Schaut man nach unten und sieht dann einen schwarzen Fleck oder ein Logo des Inhaltsanbieters, so wirkt sich das deutlich negativ auf die Immersion aus. Passt der Körpereindruck jedoch halbwegs, so fühlt man sich deutlich präsenter in der VR.

SELBST AKTIV WERDEN

Interessanter sind aber echte interaktive VR-Welten, in denen man auch etwas manipulieren kann und die Rückmeldung auf eigene Aktionen geben. Dazu benötigt man zunächst einen sogenannten Controller, der als Ersatz für Maus oder Gamepad fungiert. Wird dieser in der virtuellen Welt erkannt, so kann man eine virtuelle Hand, am besten mit Arm, darstellen, was die Immersion weiter erhöht. Der Controller wird entweder von externen Sensoren im Raum verortet (zum Beispiel HTC Vive) oder über Kameras am Headset (inside-out tracking). Zusätzlich beinhaltet der Controller interne Lagesensoren, sodass Dreh- und Kippbewegungen akkurat umgesetzt werden können. Schließlich besitzt er in der Regel diverse Knöpfe, mit denen unterschiedliche Aktionen ausgelöst werden können, zum Beispiel Greifen oder das Menü aktivieren.

ALLE FREIHEITEN GENIESSEN

Ein zweiter wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang ist, dass man den Kopf nicht nur drehen, kippen und nach oben oder unten schauen (drei Freiheitsgrade, 3DOF = Depth of Field), sondern sich frei im virtuellen Raum bewegen kann, also auch hinhocken, um etwa die Reifen des virtuellen Autos zu begutachten oder „einsteigen" (sechs Freiheitsgrade, 6DOF). Dabei ergibt sich die



Schwierigkeit, dass sich der Benutzer zwangsläufig auch in der realen Welt bewegt. Deshalb ist eine freie Fläche gewisser Größe nötig, um nicht irgendwo anzustoßen. Die Fläche wird beim Einrichten der VR-Umgebung abgelaufen, sodass anschließend in der virtuellen Welt Warnhinweise gegeben werden können, wenn man ihre Grenzen erreicht. Zum „Einsteigen" ins virtuelle Auto braucht man in der realen Welt einen Stuhl, auf den man sich setzen kann. Eine Simulation der Haptik und der Gerüche ist derzeit noch nicht möglich. Ein erster Schritt in diese Richtung ist Rückmeldung per Vibrationsmotor im Controller, wenn man in der virtuellen Welt etwas berührt. Der Autor selbst konnte zum Beispiel einen Demonstrator testen, bei dem ein Autoreifen in einer Werkstatt gewechselt werden sollte. Das Vibrationsfeedback bei der Nutzung eines Pressluftschraubers zum Lösen der Radmuttern mutete dabei durchaus glaubwürdig an, wenngleich es natürlich anders war als die Realität. Inzwischen gibt es Prototypen, die ein weitaus umfangreicheres haptisches Feedback vorsehen.

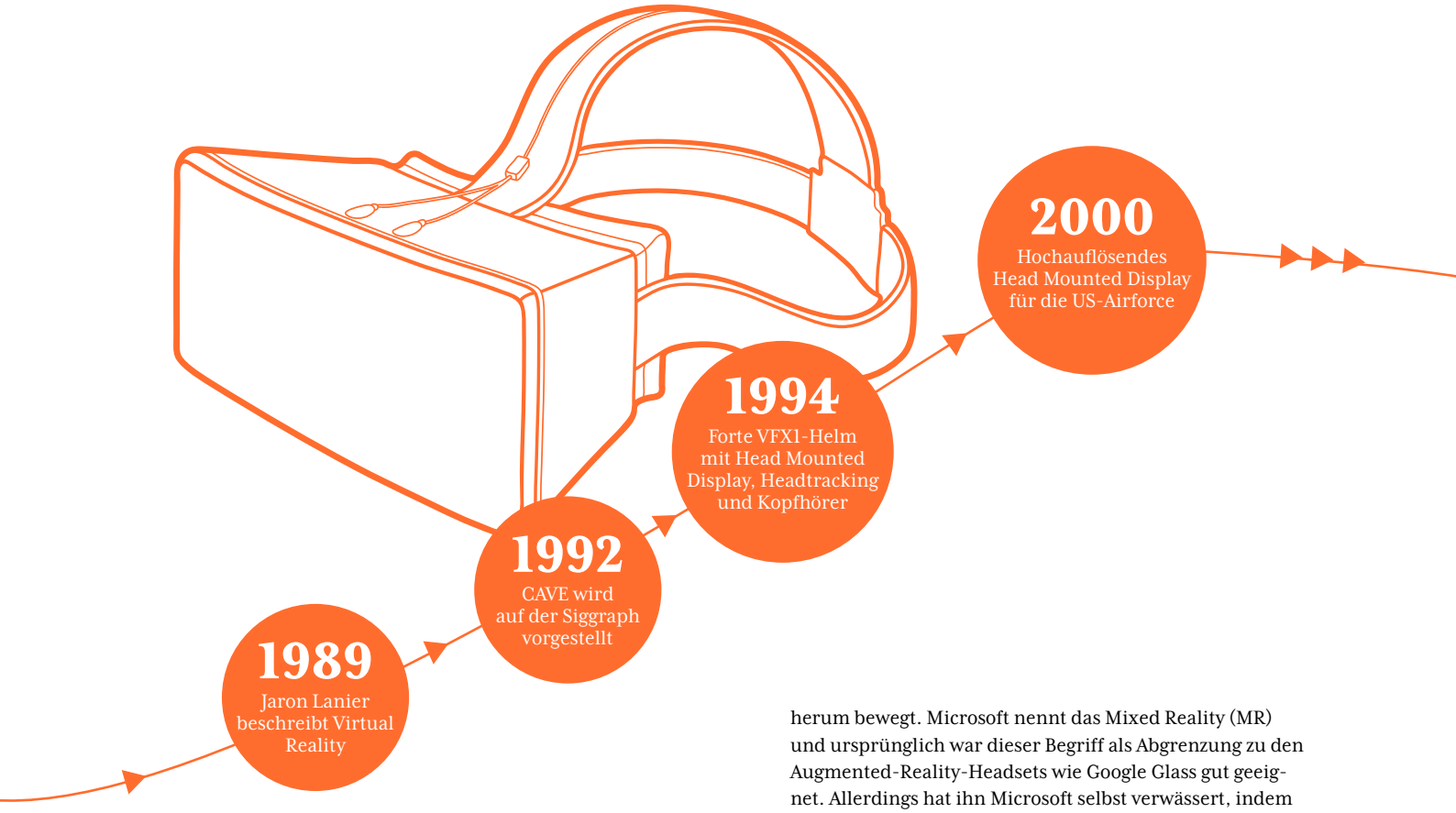
3D-MODELL STATT 360°-VIDEO

In einer solchen interaktiven VR-Welt kann man zwangsläufig keine 360°-Videos mehr nutzen, sondern muss auf computergenerierte Umgebungen zurückgreifen. Diese sind jedoch mit aktueller Standardhardware (auch recht kostspieliger) noch nicht in der erforderlichen Qualität in Echtzeit darstellbar. Weil das Gehirn sehr schnell merkt, wenn das Bild vor den Augen auf Kopfbewegungen nicht so schnell reagiert wie gewohnt, braucht man mindestens 60 Bilder pro Sekunde, um die Illusion aufrechtzuerhalten. Besser wären 90 Hz. Durch die Linsen ergeben sich zudem hohe Anforderungen an die Auflösung der Displays, was wiederum auch eine hohe Grafikauflösung für die berechnete Computerwelt erforderlich macht. Alles zusammen führt dazu, dass aktuell nur Szenen in Echtzeit berechnet werden können, die vom Nutzer als virtuell, also „unecht" wahrgenommen werden. Das vermindert den Mittendrin-Effekt, ist jedoch kein grundsätzliches Hindernis für den Einsatz solcher Anwendungen.

Neben VR wurden einige weitere Begriffe definiert, teils zur sinnvollen Abgrenzung, teils eher als Marketingbegriff. Augmented Reality (AR) wurde in der jüngeren Vergangen-

QUELLEN IM INTERNET

[1] ABC Primetime Live 9/19/1991 (Youtube-Video): Report about virtual reality from 20 years ago (http://bit.ly/1iBuRZd)
[2] Haptic Suit – the first fully-immersive haptic feedback suit for virtual, reality (http://bit.ly/2BWcLXX)
[3] Qualcomm: Verschiedene Präsentationen und Whitepaper zu VR und XR (http://bit.ly/2CTjz4Y , http://bit.ly/2zaSM1A , http://bit.ly/2BKvJ0K , http://bit.ly/2kUlvTp)
[4] Uncanny Valley (http://bit.ly/2nYZFRd)
[5] Virtual Reality: Kampf dem Übel (http://bit.ly/2EyoiO6)
[6] Whoa, that's not what we were expecting the Magic Leap headset to look like (http://bit.ly/2nXtWQb)



heit vor allem durch Google Glass bekannt. Das ist eine auf den ersten Blick normal anmutende Brille, in die jedoch eine Kamera, ein kleines Display und ein Minicomputer eingebaut sind. Über die Kamera wird die Umgebung wahrgenommen und es werden dazu passend Hinweise und Bilder auf dem Display eingeblendet. Der Begriff „augmented" bezieht sich darauf, dass die normale Umgebung verändert, oder um Zusatzinformationen angereichert wird. Ein klassisches Einsatzszenario sind Reparaturanweisungen, die dem Servicetechniker in der Brille angezeigt werden. Google Glass kostet als Enterprise Edition über 1.500 Euro, mit der zugehörigen Software sind es sogar 2.500 Euro. In der gleichen Preiskategorie liegen etablierte Konkurrenten wie die Epson Moverio in den Pro Versionen, während es die Moverio BT-300 schon ab 850 Euro gibt.

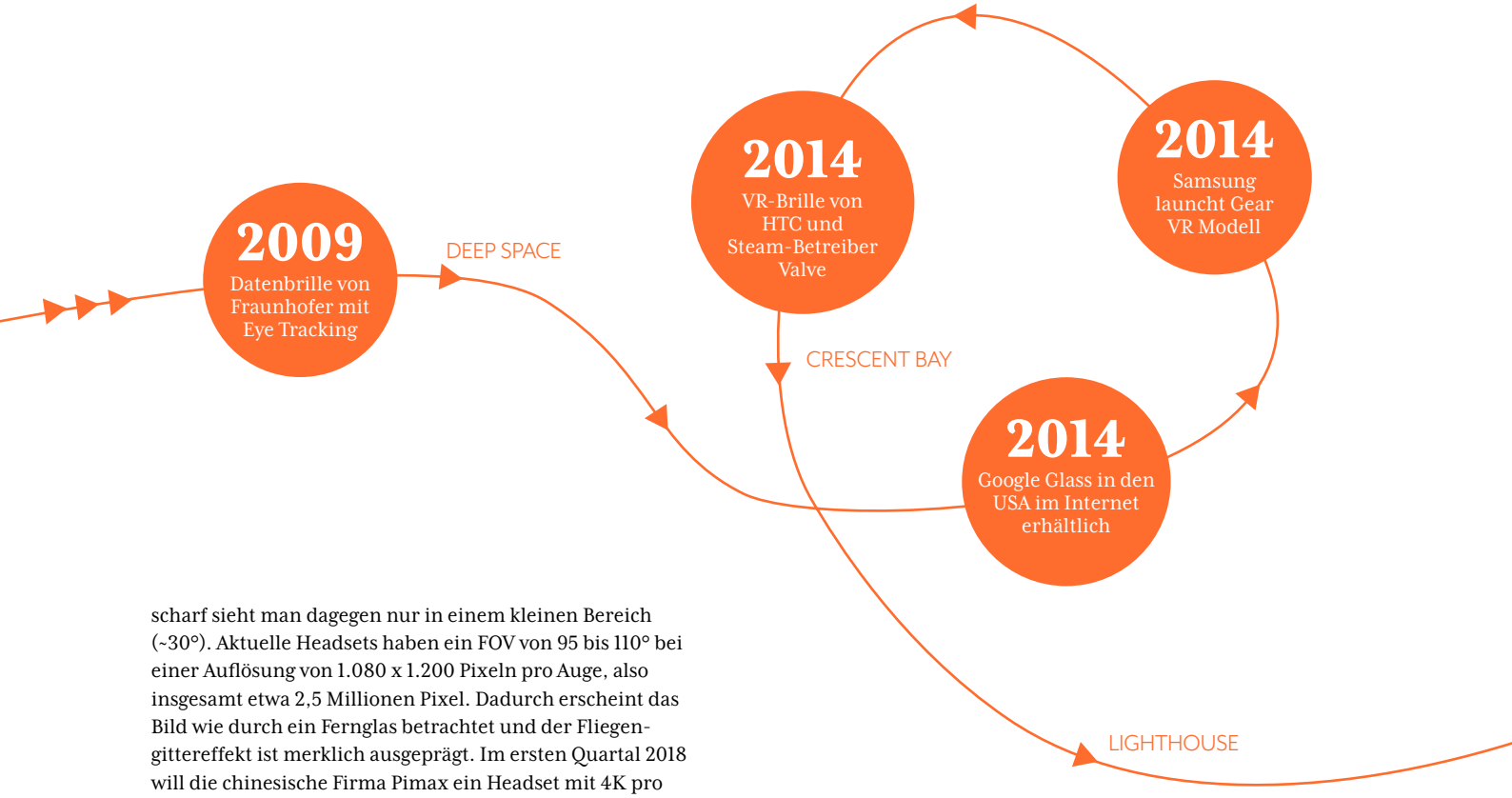
DIE INFORMATIONEN BLEIBEN „FLACH"

Eine wichtige Einschränkung von Geräten dieser Kategorie besteht darin, dass sie nur zweidimensionale „flache" Informationen anzeigen. Wechselt man die Position in der realen Welt, so ändert sich eventuell die Position der angezeigten Informationen, nicht jedoch deren Aussehen. Weiterhin hat den Autor beim Test der Moverio BT-300 gestört, dass das Display einen ordentlichen Teil des Gesichtsfelds verdeckt, wenn es gerade nicht gebraucht wird. Im Gegensatz dazu hat Microsoft unter dem Namen Hololens ein Headset entwickelt, das dreidimensionale Objekte korrekt im Raum platziert und dem Betrachter perspektivisch korrekt zeigt, wenn er sich um diese Objekte herum bewegt. Microsoft nennt das Mixed Reality (MR) und ursprünglich war dieser Begriff als Abgrenzung zu den Augmented-Reality-Headsets wie Google Glass gut geeignet. Allerdings hat ihn Microsoft selbst verwässert, indem das Unternehmen zusammen mit Partnern wie Dell und Lenovo VR-Headsets unter dem Markennamen Windows Mixed Reality anbietet. Auf Nachfrage erklärt Microsoft diesen Schachzug damit, dass die VR-Headsets ja über die eingebauten Kameras die reale Umgebung erfassen und die Position des Benutzers im Raum mit einbeziehen würden, was den Begriff Mixed Reality rechtfertige. Beim Test des Autors missfiel die hochgelobte Hololens durch einen sehr kleinen vertikalen Sichtbereich, der nur kleine Objekte komplett erkennen lässt. Bei größeren Objekten muss man den Kopf bewegen, um das ganze Objekt anschauen zu können.

Neuerdings wird im kommerziellen Umfeld auch der früher hauptsächlich akademisch geprägte Begriff eXtended Reality (XR) als Überbegriff für VR, AR, MR und ähnliche Technologien genutzt. Qualcomm hat dazu einige sehr gute Präsentationen und Whitepaper veröffentlicht.

KÖNIGSWEGE ZUR PERFEKTEN ILLUSION

Um ein wirklich gutes VR-Erlebnis zu ermöglichen, muss eine Vielzahl an Faktoren zusammenspielen. Ähnlich dem Uncanny Valley Effekt reichen Kleinigkeiten, um die Simulation als Täuschung zu entlarven und den Immersionseffekt zu zerstören. Am Beispiel eines 360°-Videos soll das verdeutlicht werden. Unterschieden werden technische Aspekte des verwendeten Headsets und Aspekte des Filmmaterials, die sowohl technisch als auch inhaltlich sein können. Das Headset braucht ein sehr hochauflösendes Display mit spezieller Struktur, um den Fliegengittereffekt zu minimieren. Dieser entsteht durch die schwarzen Zwischenräume zwischen den beleuchteten Pixeln. Durch die Vergrößerung der Linsen werden diese Zwischenräume sichtbar, wodurch das Bild so aussieht, als würde es durch ein Fliegengitter betrachtet. Auch das Gesichtsfeld (FOV = Field of View) spielt eine große Rolle. Der Mensch besitzt ein horizontal etwa 180° und vertikal rund 130° großes FOV, wenn man das periphere Sehen mit einbezieht. Wirklich



scharf sieht man dagegen nur in einem kleinen Bereich (~30°). Aktuelle Headsets haben ein FOV von 95 bis 110° bei einer Auflösung von 1.080 x 1.200 Pixeln pro Auge, also insgesamt etwa 2,5 Millionen Pixel. Dadurch erscheint das Bild wie durch ein Fernglas betrachtet und der Fliegengittereffekt ist merklich ausgeprägt. Im ersten Quartal 2018 will die chinesische Firma Pimax ein Headset mit 4K pro Auge (insgesamt 16 Mio. Pixel) und einem FOV von 200° auf den Markt bringen. Die ersten „Augenzeugen" sind vom letzten Prototyp sehr angetan. Selbst wenn die Zuspieler keine derart hoch aufgelösten Inhalte liefern können, bleibt doch der Vorteil des geringeren Fliegengittereffekts. Man darf gespannt sein, ob sich der Außenseiter auch in anderen Belangen wie Softwareunterstützung und Latenz gegen die etablierte Konkurrenz behaupten kann.

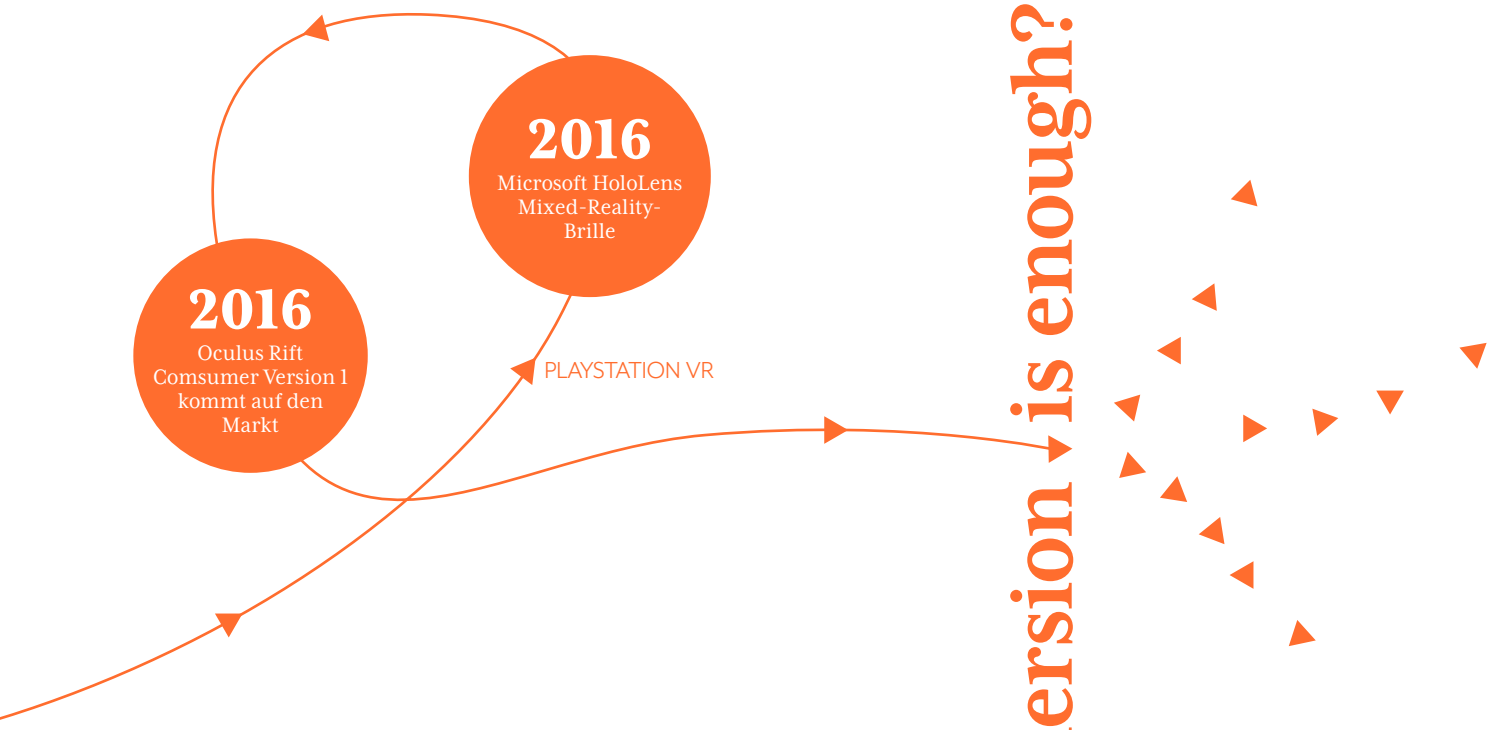
AUCH DIE INHALTE MÜSSEN ÜBERZEUGEN

Latenz ist die Verzögerung, mit der das Bild aktualisiert wird, wenn der Benutzer den Kopf bewegt. 20 ms gelten hier als magische Grenze, die unterschritten werden muss. Dies gilt aber für den gesamten Verarbeitungsprozess, sodass es wünschenswert ist, ein Display mit 90 oder sogar 120 Hz zu verwenden, weil bei 60 Hz nur alle 16,7 ms überhaupt ein neues Bild dargestellt werden kann. Auch Verzerrungen an den Rändern durch den Schliff der Linsen sind sehr störend. Schließlich ist auch der Tragekomfort nicht unwichtig. Wenn die Brille auf der Nase drückt oder ständig neu justiert werden muss, weil sie verrutscht, ist es schnell vorbei mit dem „Mittendrin-Effekt".

Auch das Filmmaterial muss entsprechend hoch aufgelöst sein. Während wir beim Fernseher mit Full-HD-Material in der Regel zufrieden sind und bisher nur wenige echte 4K-Filme vorliegen, ist 4K für ein 360°-Video die absolut untere Grenze und eigentlich viel zu wenig. Rechnet man die 4K-Auflösung eines Films mit typischen 110° FOV auf ein 360°-Video hoch, so ergeben sich mindestens 12K oder fast 44 Mio. Pixel pro Bild. Berücksichtigt man dann noch den sehr wünschenswerten 3D-Effekt und die nötigen 60 Hz Bildwiederholfrequenz, so kommt man in Dimensionen, die mit keiner aktuellen Hardware abspielbar sind. Auch Kameras, die ein solches Video produzieren können, sind derzeit nicht erhältlich. 8K in 2D oder 6K in 3D sind derzeit das „Höchste der Gefühle". Auflösungen in dieser Größenordnung lassen sich auf einem schnellen PC abspielen, wozu rund 1 GB pro Minute an komprimiertem Video zu verarbeiten sind. Weil solche Videos von mehreren Kameras aufgenommen und dann zu einer 360°-Ansicht verbunden werden (stitching), kann es sichtbare Stoßkanten geben, die ebenfalls störend wirken. Ist die Kompression zu stark, ergeben sich sichtbare visuelle Artefakte. Auch inhaltliche Dinge sind zu berücksichtigen. So können Kleinigkeiten äußerst störend wirken, zum Beispiel Personen, die dem Betrachter nicht in die „virtuellen Augen" schauen, sondern darüber hinweg oder über die Schulter. Auch ein Unterschreiten des „sozialen Mindestabstands" wirkt sich in der virtuellen Realität unangenehm aus, was zwar für die Immersion spricht, diese aber zugleich negativ beeinträchtigt. Schließlich wirkt auch eine falsche Betrachtungshöhe störend. Sitzt der Benutzer, während die Szene aus der Perspektive eines stehenden Menschen aufgenommen ist, fällt das sofort auf.

GUTER SOUND STEIGERT DIE IMMERSION

Der räumliche Ton ist ebenfalls nicht zu unterschätzen. Ähnlich wie Surround Sound im Kino maßgeblich zu einer dichten Atmosphäre beiträgt, gilt das auch für VR-Anwendungen. Hinzu kommt, dass man gerne die Tonquelle im Video sehen würde, um die Immersion zu steigern. Hört man beispielsweise bei einem virtuellen Rundgang eine erklärende Stimme, sieht aber niemanden, der zu einem spricht, so wirkt das merkwürdig – so als würde man einen Audioguide im Museum benutzen. Deutlich persönlicher ist es, wenn man den Sprecher visuell und auditiv verorten kann und beides gut zusammenpasst. Dafür gibt es entsprechende Surround- bzw. objektbasierte Soundstandards, mit denen man die Audioquelle direkt einem Objekt in der virtuellen 3D-Welt zuordnen kann, sodass von diesem der Ton auszugehen scheint.



How much immersion is enough?

Aktuell ist der Gebrauch eines VR-Headsets für den Benutzer noch recht anstrengend. 15 bis 30 Minuten Eintauchen in virtuelle Welten „am Stück" sind kein Problem. Längerer Genuss der VR-Umgebung ermüdet aber stark. Anschließend hat man ein Gefühl, das irgendwie an die Mahnung treu sorgender Eltern erinnert, dass man von zu langem Fernsehschauen viereckige Augen bekäme.

FAZIT UND AUSBLICK

Abseits der bekannten VR-Headsets sorgen derzeit vor allem Anwendungen basierend auf Apples ARkit und Googles ARcore für Furore und zeigen, dass man auch mit Smartphones schon viel machen kann. Die bekannteste Anwendung stammt wohl von Ikea. Mit ihr kann der Anwender Möbel virtuell in der eigenen Wohnung platzieren. Darüber hinaus hat Magic Leap, eines der bestfinanzierten Start-ups aller Zeiten, gerade sein MR-Headset enthüllt, das von vielen als endgültiger Durchbruch gefeiert wird – bevor es überhaupt erhältlich ist! Aber nicht nur die Hardware, sondern auch die passende Software ist wichtig. Diese kann mit Unity und Vuforia erfreulich einfach und für viele Plattformen entwickelt werden, sodass Entwicklern der Einstieg in die AR/VR-Welt leicht gemacht wird. Für Unternehmen ist somit jetzt der richtige Zeitpunkt, selbst Erfahrungen mit diesen Technologien zu sammeln. ◀

Bild: peinl

Prof. Dr. René Peinl

René Peinl war nach dem Studium der Wirtschaftsinformatik an der Universität Regensburg als Technical Consultant bei Compaq in München tätig. Anschließend promovierte er an der Universität Halle. Seit 2010 ist er Professor an der Hochschule Hof und leitet die Forschungsgruppe Systemintegration am angegliederten Institut für Informationssysteme.

Xing-Profil von
Prof. Dr. René Peinl

MEHR DAZU

World Class Business Virtual Reality 2018 in Frankfurt/Main am 28. und 29. Mai 2018. Infos und Anmeldung unter: **http://bit.ly/2H7NKrY**
VR Expo in Stuttgart am 5. und 6. Juli 2018. Infos und Anmeldung unter: **http://bit.ly/2G6tLsm**

EINBLENDEN ÜBERLAGERN EINTAUCHEN

WIE AUTOMATISIERUNG VON ERWEITERTER UND VIRTUELLER REALITÄT PROFITIERT

Wer von Industrie 4.0 spricht, kommt an den Schlagworten Augmented Reality (AR), Mixed Reality und Virtual Reality (VR) nicht vorbei. Die stark von der Spielebranche getriebenen Themen eröffnen der Industrie völlig neue Einsatzgebiete. Die Anwendungsfelder sind so vielfältig wie spannend.

Text: **Dr. Christian Schlögel**

Industrie 4.0, Smart Factory, Internet der Dinge – das sind die Schlagworte, die die Wirtschaft bewegen. Von der vierten industriellen Revolution ist die Rede. Gemeint ist die intelligente Vernetzung von produktionsrelevanten Komponenten. Klar ist: Die Produktion von heute muss sich wandeln. Hardware, Software und IT wachsen in der Industrie immer schneller und enger zusammen. Die Verfügbarkeit immer größerer Rechnerkapazitäten, sei es lokal oder durch Cloud-Infrastrukturen, schafft völlig neue Möglichkeiten und treibt die Digitalisierung maßgeblich voran. Cloud-Computing und Big Data ermöglichen es, riesige Datensätze zu speichern, zu verarbeiten und daraus logische Schlüsse zu ziehen.

Übertragen auf die industrielle Fertigung heißt das: Maschinen und Anlagen verfügen über immer mehr Daten, historisches Wissen und Kontextinformationen. Maschinen und Anlagen bis hin zu automatisierten Lagerhäusern werden in der Lage sein, vielfältige Daten zu sammeln und diese mit Komponenten smarter Maschinen und IT-Systemen auszutauschen. Das gibt den Systemen die Fähigkeit, schnell zu lernen. Produktionsabläufe werden dadurch noch effizienter und die Systeme können schnell auf individuelle Kundenwünsche oder besondere Herausforderungen reagieren. Mitarbeiter können in Umgebungen agieren, die so noch gar nicht existieren oder Zusatzinformationen in die Realität einblenden. So wird rares Expertenwissen leichter zugänglich und komplizierte Technologien werden transparenter. Der Nutzen liegt darin, Prozesse effizienter zu planen oder Schadens- bzw. Störfälle im Detail zu erfassen und aus der Ferne zu beheben.

DIGITALE TECHNOLOGIEN ORCHESTRIEREN

Die wichtigste Voraussetzung dafür ist, dass der Datenaustausch zwischen den vernetzten Komponenten funktioniert. Diese Entwicklung hin zur „Fabrik 4.0“ funktioniert allerdings nur, wenn man bereits bestehende Anlagen, sogenannte Brownfield-Anlagen, berücksichtigt. In diesem Umfeld ist es wichtig, dass die neuen Technologien weitgehend ohne Eingriff in die verwendeten Steuerungen und Feldbuskonfigurationen eingebracht werden, um erste Schritte zu gehen und die Akzeptanz der Produktionsverantwortlichen zu erlangen. Es kommen in diesem Umfeld Edge und Cloud Computing sowie Big Data und Data Science mit ersten Artificial-Intelligence-Anwendungen ins Spiel. Elemente wie Edge Computing eröffnen dabei neue Funktionen: Die Konnektivität der Maschinen zu anderen Maschinen und in die Cloud, das Sammeln und Aggregieren von Daten, Edge Analytics, Remote Service, die Integration zusätzlicher Sensorik bei fehlenden Datenpunkten, Maschine Identity und Cyber-Security-Erweiterungen oder Protokollkonvertierungen auf Standards –, um nur einige der vielfältigen Möglichkeiten und Aufgaben zu nennen. Die Verschmelzung von mechatronischem Know-how und hochintelligenter IT ist der Schlüssel zu noch effizienteren und flexibleren Produktionsprozessen. Beide Kompetenzen sind in diesem Umfeld entscheidend und auch nicht substituierbar.

VERNETZUNG ALLER KOMPONENTEN IN DER CLOUD

Durch Vernetzung in der Cloud können alle Komponenten solcher Anlagen zentral überwacht werden. Möglich machen dies einfach implementierbare, App-basierte Software-Erweiterungen oder Cloud-basierte Funktionen. Diese reichen von Asset Management („Wo sind meine Maschinen und welche Softwareversion ist auf ihnen installiert?“), über den digitalen Zwilling („Wie ist das dynamische Verhalten meiner Maschine über die Zeit vor und während des Betriebs?“), Condition Monitoring („Wie geht es meiner Maschine? Wie sind der aktuelle Zustand und die Fehlersituation?“), bis hin zu Remote Service und digitalisiertem Expertenwissen („Wie kann ich schnell per Fernwartung Fehler beheben?“).

MINIMALE AUSFALL- UND SERVICEZEITEN

Bei einer Störung kann zum Beispiel die Fehlermeldung sofort mit allen Details in die Cloud geschickt und automatisch ein Reparaturauftrag bei den zuständigen Service-

technikern ausgelöst werden. Durch die umfangreichen Daten erhalten die Techniker sofort eine exakte Beschreibung und den Kontext des Fehlers. Alle Störungen, Ausfälle und deren Behebung werden in der Cloud in einer Wissensdatenbank abgelegt und ergänzen das digitale Expertenwissen für zukünftige ähnlich gelagerte Fälle. Techniker können so ohne aufwendige Recherchen sofort reagieren. Sollte ein Ersatzteil benötigt werden, was manuell angereichert mit diesem digitalen Expertenwissen oder per Predictive Maintenance erkannt wurde, kann es mit einem Klick bestellt werden. Die Seriennummer jeder Komponente ist in der Cloud gespeichert und mit einem direkten Link zum zuständigen Onlineshop versehen. Das minimiert Ausfall- und Servicezeiten und spart Kosten. Auch Softwareupdates sind einfach und schnell durchführbar. Der Update-Stand jeder Anlagenkomponente wird dargestellt. Ein Klick reicht, um alles auf den aktuellen Stand zu bringen, denn die Software steht sofort zum Download und zur Installation zur Verfügung. Alle notwendigen Freigabeprozesse können natürlich auch in diesem Fall eingesetzt werden.

ALLES AUF EINEN BLICK

Die Sammlung der Daten einer bereits laufenden Anlage ist die Grundlage für den Einsatz von Augmented Reality – der erweiterten Realität. Zero-Touch-Installationen für Connectivity erleichtern den Einstieg in das Thema. Computergenerierte Zusatzinformationen oder virtuelle Objekte ergänzen Live-Bilder oder Videos in Form von Einblendung oder Überlagerung. Monteure können sich ihren nächsten Arbeitsschritt direkt in das Sichtfeld einblenden lassen. Bei komplexeren Aufgaben geben zusätzlich eingeblendete Informationen Hilfestellungen. Auch, dass einzelne Teile in einer automatisierten Anlage zur Wartung oder Reparatur hervorgehoben oder beschriftet werden, ist durchaus möglich. So kann ein Mechaniker vor Ort Arbeitsanweisungen von einem ortsunabhängigen, erfahrenen Experten erhalten. Das steigert die Service-Effizienz bzgl. Schnelligkeit und Kosten. Was mit solchen Cloud-basierten Softwarekomponenten beginnt, könnte am Ende in komplette Plattformen münden, die die Produktionsprozesse flexibel steuern, autonom optimieren und an äußere Einflüsse anpassen – und das über die gesamte digitale Wertschöpfungskette hinweg.

Alle Störungen, Ausfälle und deren Behebung werden in der Cloud in einer Wissensdatenbank angelegt und ergänzen das digitale Expertenwissen.

UPGRADES FÜR BESTEHENDE ANLAGEN

Ein realistischer nächster Entwicklungsschritt mit Einsatz von Augmented Reality hin zur Fabrik der Zukunft ist die Cloud-Anbindung einer bereits bestehenden Anlage. Sie ermöglicht es – auch um eine bereits bestehende vollautomatisierte, vernetzte Produktionszelle – neue Konzepte zu implementieren und sich mit den gewonnenen Erfahrungen im Sinne der immerwährenden Optimierung und Flexibilisierung auf die jeweiligen Marktbedingungen einzustellen. Ein produktives Beispiel dieser Technologie, das im Rahmen einer Zusammenarbeit zwischen Kuka, Connyun und Device Insight entstanden ist, findet sich in der Kuka-eigenen Produktion. Es handelt

»Die Experten sparen sich sehr viel Reisezeit und stehen für mehr Einsätze als zuvor zur Verfügung.«

DR. CHRISTIAN SCHLÖGEL, Kuka Aktiengesellschaft

sich um eine roboterbasierte Fertigungszelle in der Zerspanung, um die Lösung zu validieren, marktreif zu machen und im Sinne der Endkunden zu optimieren. Der Connyun i4 Cell Optimizer umfasst dabei die Vernetzung der Zelle an die Cloud als Basis für eine darauf aufbauende Kundenwert- und Optimierungspyramide, die veranschaulicht, welche Stufen ausgehend von der Sammlung der Daten auf dem Weg zur Virtual Reality bis zur AI-optimierten Fertigung zurückgelegt werden können.

JEDEM DAS SEINE

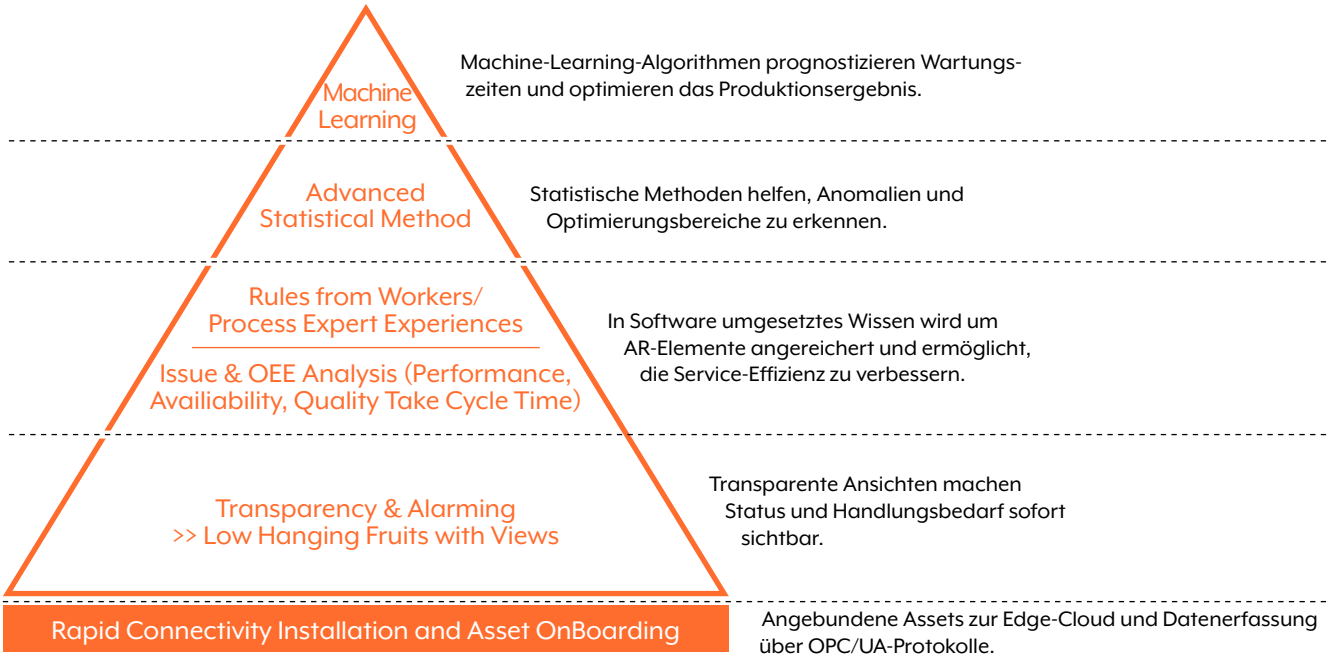
Bei der Fertigungszelle, in die zwei Bearbeitungszentren integriert sind, wird dieses Konzept bereits im harten Produktionsalltag erprobt und die virtuelle Welt mit der physischen zu einem Gesamtsystem verbunden. In der realen Welt produziert diese Zelle Bauteile für einen Industrieroboter. Die Verbindung zur digitalen Welt erfolgt durch die Vernetzung aller beteiligten Komponenten miteinander über eine Zero-Touch Edge-Komponente mit der Cloud. In der Cloud stehen Services wie Authentifizierung, Datenspeicherung und -verarbeitung, Verwaltung der Komponenten, vorausschauende Wartung, Alarming- und Benachrichtigungsmeldungen zur Verfügung. Sämtliche Daten der Maschinen, der Roboter und der Werkzeuge werden dem Werker, der Instandhaltung und dem Management in konfigurierbaren Übersichten (sogenannte Dashboards) visuell dargestellt. Hierbei werden die speziellen Bedürfnisse der unterschiedlichen Mitarbeitergruppen (Servicepersonal mit Fokus auf Wartungseffizienz, Bedienpersonal mit Fokus auf Produktionseffizienz) mit spezialisierten Übersichten und Funktionen berücksichtigt.

Alle Beteiligten haben zu jeder Zeit und an jedem Ort die volle Übersicht und Kontrolle über den Produktionsprozess. Hierfür eingesetzte AR-Brillen ermöglichen eine ortsunabhängige Transparenz über die Overall Equipment Effectiveness (OEE) der Zelle – also den Prozentsatz, zu der eine Anlage in einer vorgegebenen Geschwindigkeit Qualitätsprodukte produziert – und steigern die bereits thematisierte Effizienz von Serviceeinsätzen erheblich. Als eine Erweiterung der AR-Brille wäre es denkbar, Servicetickets direkt über ein Spracherkennungssystem einzusprechen. Ein Szenario, das gar nicht mehr so weit in der Zukunft liegt.

AR-Brillen ermöglichen die ortsunabhängige Transparenz über die Overall Equipment Effectiveness.

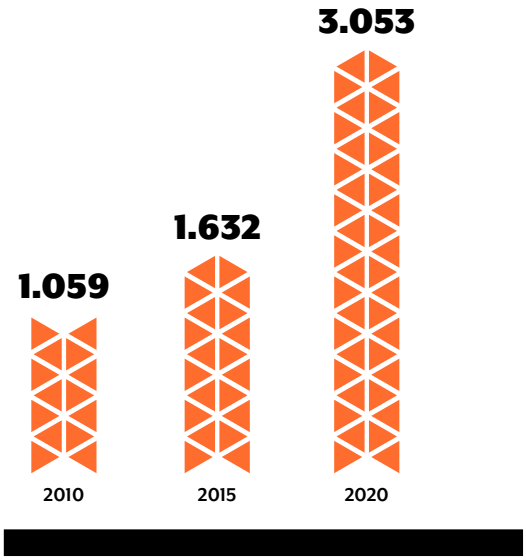
HUMAN MACHINE INTERFACE

Auch Technologien wie Smartphone und Tablet haben innerhalb weniger Jahre einen beeindruckenden Siegeszug hingelegt, vom unhandlichen und teuren Gerät zum multifunktionalen Begleiter im Alltag. Nach dem Siegeszug von Smartphones und Tablets als Computing Interfaces zeichnen sich Mixed-Reality-Anwendungen als der nächste große Trend für Human Machine Interfaces (HMI) ab. Gerade im Industrieumfeld bieten sich sehr interessante Smart Services mithilfe von Mixed Reality an. Schnelleres, günstigeres Prototyping, „lebendige“Produktdemonstrationen und besseres Training von Mitarbeitern sind naheliegende Beispiele dafür. Aus IoT-Sicht sind vor allem Anwendungen interessant, die aufgezeichnete Maschinen- und Anlagendaten aus der IoT-Plattform mit vor Ort erhältlichen Daten wie Ton- und Bildinformationen kombinieren.



AUF EINEN BLICK: DIE OPTIMIERUNGSPYRAMIDE ZEIGT, WELCHE STUFEN VON DER SAMMLUNG DER DATEN BIS HIN ZUR OPTIMIERTEN FERTIGUNG ZURÜCKGELEGT WERDEN MÜSSEN.

Grafik: Next Industry, Quelle: Kuka



GESCHÄTZTER BESTAND VON INDUSTRIEROBOTERN WELTWEIT IN DEN JAHREN 2010 BIS 2020 (IN TAUSEND STÜCK)

Grafik: Next Industry, Quelle: PR © Statista 2017

Speziell im Remote-Service-Umfeld lassen sich mithilfe von Augmented Reality neue Smart Service Angebote für Datenbrillen und Smartphones/Tablets konzipieren.

Dabei sind verschiedenste Anwendungsfälle im Fokus. Techniker vor Ort können sich mit entsprechenden Experten per Videotelefonie über Smart Glasses oder mit einem anderen Endgerät wie Smartphone oder Tablet vernetzen. Für den gewünschten Anwendungsfall werden die aufgezeichneten Videodaten und Audiodaten des Technikers direkt von der Brille oder dem Device an den jeweiligen Experten übertragen. Das Personal vor Ort ist durch die audiovisuelle Unterstützung des Experten in der Lage, Probleme selbst zu beheben. Die Experten sparen sich dadurch sehr viel Reisezeit und stehen für mehr Einsätze als zuvor zur Verfügung.

Ein weiterer Anwendungsfall: Das Einblenden von Maschinendaten durch das Scannen von entsprechenden Markierungen (z. B. QR-Codes an der Maschine). Vor Ort kann ein Nutzer auf Informationen zurückgreifen, die nicht über das HMI einer Maschine abgerufen werden können, da sie durch Anreicherung in der Cloud entstehen. Der Nutzer einer Datenbrille oder eines Tablets bekommt durch das Betrachten einer Markierung über die Kamera des Endgeräts Informationen zu dieser Maschine oder Anlage eingeblendet. Ein Beispiel hierfür wäre die Darstellung von KPIs, wie OEE-Daten, häufigste Fehler o.Ä. Außerdem könnten Daten zu Sensoren (z. B. Temperaturen) visualisiert werden, die über kein eigenes HMI verfügen. Ein Beispiel wäre die Visualisierung des Wartungsbedarfs in Form einer Ampeldarstellung. Device Insight hat ein Projekt umgesetzt, bei dem Sensorik die Degradation von Rohrleitungen und Chemieanlagen langfristig überwacht. Bei einer Begehung mit Datenbrille kann so der „Gesundheitszustand“ des Rohrs direkt am entsprechenden Rohrabschnitt mit der Datenbrille abgelesen werden. Die nächste Stufe wäre, erkannte Fehlerzustände per Alarm in die IoT-Plattform zu übertragen und das fehlerhafte Teil mit der Möglichkeit zur Innenansicht direkt in der Brille an der betroffenen Stelle zu markieren. Die Fehlerbehebung erfolgt dank zugeordneter Anweisungen zielgenau und schnell.

DEZENTRALES DATENMANAGEMENT

Kunden sehen auf einen Blick alle Komponenten ihrer Anlage und können sämtliche relevanten Produktionsdaten und Prozessgrößen abrufen. Der sichere Umgang mit großen Datenmengen spielt dabei eine grundlegende Rolle, ebenso wie einheitliche Standards an den Schnittstellen der Systeme. Anwendbar ist dieses Prinzip nicht nur bei neuen Produkten und Lösungen. Auch Roboter, Zellen und Anlagen, die bereits im Einsatz sind, können auf diese Art verbunden werden. Die Vernetzung moderner Produktionsanlagen erfolgt aktuell meist mithilfe von internen Leitrechnern am Standort. In der Fabrik der Zukunft reicht das nicht mehr aus: Prozessdaten werden nicht mehr stationär vor Ort gespeichert und ausgetauscht, sondern in einer virtuellen Umgebung. Das spart dem Unternehmen Kosten und IT-Ressourcen. Und es ermöglicht, von überall auf der Welt auf die Daten zuzugreifen, um den Produktionsstand zu überwachen, die Verfügbarkeit von Kapazitäten abzurufen oder das Servicemanagement aktiv zu gestalten.

VIRTUELLE PRODUKTIONSANLAGE

Automatisierte Systeme basieren auf komplexen Prozessen. AR und VR helfen, das System leichter zu durchdringen, es im Detail zu verstehen und weiteren Personen zu erklären. Anlagen, die nicht zugänglich sind, können anhand der in der Cloud gespeicherten Informationen sogar während des laufenden Betriebs eingesehen werden. In der Logistik beispielsweise existieren Planungsprozesse, die derart komplex sind, dass hier der Einsatz von VR äußerst sinnvoll ist. Eine Produktionsanlage oder ein Warenlager mithilfe von Virtual Reality zu planen, noch bevor der Grundstein gelegt wird, bietet sowohl für Unternehmen intern als auch für den Kunden enormes Potenzial. In der virtuellen Welt sind sämtliche Elemente, vom Roboter über die Fördertechnik und Regale bis hin zu der exakten Breite von Durchgängen genauso abgebildet, wie sie später in der realen Welt wieder zu finden sein würden. Der gesamte Planungsprozess wird dadurch effizienter. Während der Planungen kann der Fokus dabei sowohl auf der reinen Platzierung von Maschinen oder Lagerausstattung liegen, natürlich können aber so auch die ergonomischen Bedingungen eingehend getestet werden – denn unter Einsatz modernster Sensorik kann man sich auch in der virtuellen Welt wie im wahren Leben bewegen.

Leistungsfähigkeit der Produktionsanlage virtuell testen, Personal vor Baubeginn schulen.

Auf Kundenseite ermöglicht die virtuelle Inbetriebnahme Mitarbeiterschulungen, obwohl die Anlage noch gar nicht existiert. Das spart nicht nur Zeit, sondern ermöglicht auch, dass direktes Feedback aller Beteiligten in den

PROZESSE WERDEN EFFIZIENTER, STÖRFÄLLE IM DETAIL ERFASST UND AUS DER FERNE BEHOBEN.

Planungsprozess mit einfließen kann. Mithilfe von VR können somit zukünftig Planungs- aber auch Inbetriebnahmezeiten verkürzt werden. Dabei werden auch Simulations- bzw. Emulationsmodelle das Einsatzgebiet ausweiten. So kann durch die Emulation von Stoßzeiten die zukünftige Leistungsfähigkeit der Anlage 1:1 dargestellt werden, um ebendiese zu validieren oder Erweiterungen detailgetreu zu planen. Für die Fabrik der Zukunft bieten AR und VR vielversprechende Möglichkeiten und erweitern das Feld der Optionen noch einmal deutlich.

Während im Automobilbereich das autonome Fahren die Zukunft ist, wird es im industriellen Umfeld die autonome Produktion sein. Spracherkennungen wie Alexa oder Siri, AR und VR werden als Werkzeuge genutzt, um die Produktion zu überwachen und zu steuern. Die digitale Reise hat begonnen. Fahren Sie aktiv mit!◀

Bild: KUKA

Dr. Christian Schlögel

Dr. Schlögel ist Chief Digital Officer (CDO) der Kuka Group und CEO von Connyun. Zuvor leitete der Diplom-Informatiker und Doktor der Wirtschaftsinformatik für sechs Jahre das Global Software Development bei Wincor Nixdorf. Für SAP arbeitete er im internationalen Entwicklungsmanagement als Senior Vice President Technology Product Management.

Mehr Details? Hier finden Sie weitere Informationen zum Thema.

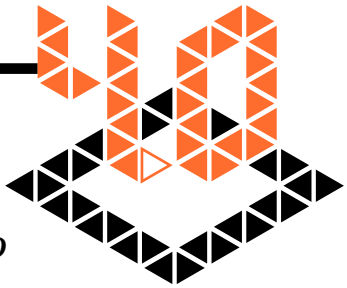
MEHR DAZU

...finden Sie unter **www.kuka.com**

Treffen Sie Dr. Schlögel persönlich auf dem „Next Industry"-ExpertTalk am 19. Juli 2018 in Stuttgart. Weitere Infos unter **www.next-industry.de**

VIRTUELL VOM DESIGN BIS ZUM POINT OF SALE

Bild: Dassault Systèmes



Ein Wertschöpfungsprozess, der sich komplett digital abbilden und steuern lässt, ist mit Plattformlösungen längst möglich. Dabei geht die Digitalisierung weit über Daten und digitale Vernetzung hinaus: Es geht um den Sprung in eine neue Produktionswelt. Diese reicht von Produktdesign und Konstruktion in 3D bis hin zum „VR-Experience-Store“.

Text: **Dr. Darko Sucic**

Industrie 4.0 ist in vollem Gange. Doch wo es um Vernetzung und Durchgängigkeit geht, klafft nach wie vor eine große Lücke bei der Kommunikation: In einer Studie des Beratungsunternehmens IDC zum Thema digitale Transformation berichten 90 Prozent der Befragten, dass zu viel Zeit für Abstimmungen von Abteilungen und Prozessschritten benötigt wird. Damit mangelt es auch an einem gemeinsamen Verständnis von komplexen Abläufen im Unternehmen und der Produktion – was die Digitalisierung in Gang bringen würde.

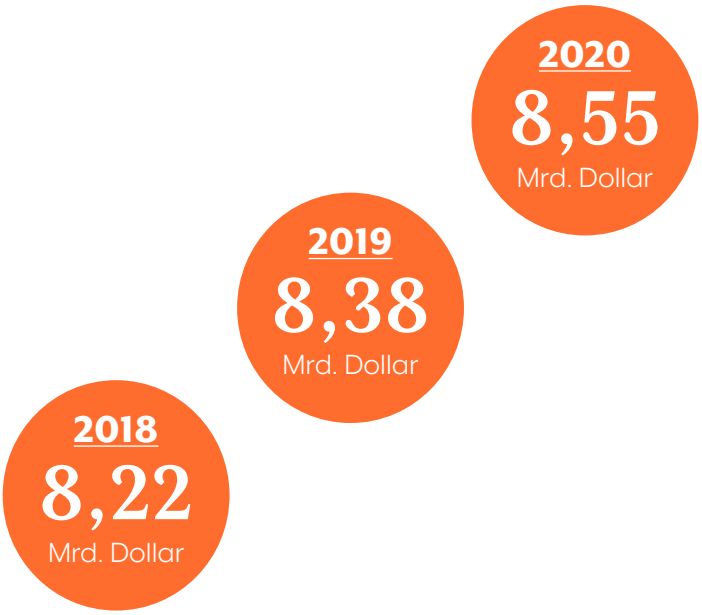
Denn genau diese unternehmensspezifischen Prozesse sind es, die Industrie-4.0-Lösungen im Kern aufbrechen und neu ausrichten. Zunächst benötigen alle am Wertschöpfungsprozess Beteiligten eine gemeinsame Basis, um das gesamte Potenzial der Digitalisierung und damit auch der Change-Vorgänge zu verstehen, die sie nach sich zieht. Business-Plattformen machen diese Vorgänge einfacher, denn sie bringen die essenzielle digitale Durchgängigkeit. Sie braucht es für die Sammlung aller Daten und Informationen. Zudem gewährt sie allen Beteiligten den Zugriff auf die gleichen Daten – und das in Echtzeit von jedem Ort der Welt aus. Das erfordert ein Umdenken über alle Unternehmensebenen hinweg: Es müssen Abteilungsgrenzen überwunden, Routinen aufgegeben und bewährte Prozesse überdacht werden. Heute sind Agilität, Transparenz und Kollaboration gefragt.

Die Unternehmenskultur hat folglich einen großen Einfluss darauf, wie schnell Industrie-4.0-Initiativen umgesetzt werden können. Es ist für Führungskräfte also wenig sinnvoll, zu schauen, wie andere das so machen. Es gibt keine allgemeingültige Lösung. Jedes Unternehmen muss herausfinden, wie es Lösungen, die Industrie 4.0 bietet, einsetzen kann. Wichtig ist es, erstens den richtigen Einstiegspunkt und zweitens die richtige Geschwindigkeit für die Transformation im eigenen Unternehmen zu finden. Schließlich stehen hinter jedem Prozess Mitarbeiter, die die digitale Transformation verstehen und vorantreiben müssen. Über die Plattform kann verteiltes Wissen aus Fachbereichen gebündelt und zugänglich gemacht werden. Komplexe Ideen und Prozesse können so aufbereitet werden, dass sie auch für Mitarbeiter außerhalb der Planungs- und Entwicklungsabteilungen verständlich werden.

DIGITALER ZWILLING ALS VERMITTLER

Digitale Durchgängigkeit schafft die Basis für komplett vernetzte Prozesse. So können nicht nur Menschen besser kommunizieren, sondern auch Maschinen. Auf der zentralen Plattform können alle Produktionsprozesse abgebildet, direkt analysiert und optimiert werden. So ist es beispielsweise möglich, Erfahrungen aus der Fertigung über Verschleiß und Ausschuss schneller zurück in die Entwicklung zu spielen und bei künftigen Produkten zu berücksichtigen. Auch die Maschinen selbst können besser überwacht werden. Das Stichwort „Predictive Maintenance“ beschreibt, wie ein Algorithmus Daten von möglichst vielen Maschinen sammeln soll. Diese werden konsolidiert und mit Big-Data-Analytics-Methoden ausgewertet. Wie beim Machine Learning üblich, lernt das System aus Beispielen: Je mehr Maschinendaten vorliegen und je mehr Störungen in der Datenbank gespeichert sind, desto zuverlässiger ist die vorausschauende Wartung. Im günstigsten Fall können die Maschinen gewartet werden, bevor eine Störung auftritt.

Bindet man auf der Plattform eine Simulationssoftware ein, die direkt auf die Konstruktionsdaten aus dem



PROGNOSE DES MARKTVOLUMENS VON CAD/CAM-SOFTWARE WELTWEIT BIS 2020

Grafik: Next Industry, Quelle: Statista

CAD-Programm zugreift, verkürzen sich Iterationszyklen. Der digitale Zwilling bildet das Produkt und sein Verhalten unter realen Bedingungen ab. So kann beispielsweise getestet werden, wie sich die Eigenschaften verschiedener Materialien auf Platzbedarf, Stabilität, Geometrie, Lagerfähigkeit und Transport auswirken. Dadurch können auch kritische Stellen in der Produktion identifiziert werden, wo das Produkt Qualitätsmängel erleiden würde. Teurer Prototypenbau und Testphasen werden damit reduziert oder gehören sogar komplett der Vergangenheit an. Ändern sich Produktionsabläufe, fließen diese Informationen direkt auf die Plattform und damit automatisch in die Simulation mit ein – es entsteht ein neuer Zwilling. Dadurch steigt die Produktqualität und das Risiko von Produktrückrufen minimiert sich deutlich.

Der digitale Zwilling macht komplexe Konstruktionen verständlich – zum einen über Sprachbarrieren hinweg, zum anderen für diejenigen, die weder Fach- noch Vorwissen besitzen.

Die Simulation reicht dabei weit über die Fertigung hinaus: So lassen sich auch logistikrelevante Eigenschaften des Produkts schon von Beginn an testen. Ein Verpackungshersteller etwa kann feststellen, für welche Arten von Beförderung welche Verpackung geeignet wäre. Diese Tests können durchgeführt werden, während die Produktion läuft. Dadurch sind schnelle Analysen und ein agiles Eingreifen möglich. Insbesondere global aufgestellte Unternehmen mit mehreren Produktionsstandorten profitieren von der entstehenden Flexibilität und können schnell auf sich ändernde Bedürfnisse des Kunden eingehen und die lokale Fertigung jederzeit auf besondere Anforderungen des jeweiligen Marktes anpassen. Dieses exakte, virtuelle Abbild der Realität hat noch einen weiteren, entscheidenden Vorteil: Es erklärt mehr als noch so viele Worte und Daten. Der digitale Zwilling macht komplexe Konstruktionen verständlich – zum einen über Sprachbarrieren hinweg, zum anderen für diejenigen, die weder Fach- noch Vorwissen besitzen. Abstimmungen, internationaler Austausch und Prozessoptimierungen werden dadurch noch weiter vereinfacht. Das hilft bei der digitalen Transformation, da die digitalen Modelle und das gewonnene Wissen der digitalen Fabrik in der realen Fabrik nutzbar gemacht werden.

DIE ZUKUNFT: CLOUD UND VIRTUAL REALITY

Das funktioniert allerdings nur, wenn tatsächlich allen Mitarbeitern die relevanten Daten zur Verfügung stehen. Sie alle brauchen einen einfachen Zugriff auf die Daten-Plattform. Aus der IDC-Studie geht hervor, dass die Vorreiter beim Industrie-4.0-Reifegrad deutlich häufiger PLM-Dienste aus der Cloud nutzen als ihre Wettbewerber. Dabei profitieren sie laut Studie unter anderem von einem Vertrags- und Garantiemanagement, von Ideen- und Feedbackmöglichkeiten und einer abteilungsübergreifenden Zusammenarbeit über die Cloud. Allerdings herrschen in der deutschen Industrie teilweise noch Bedenken, sensible Daten in die Cloud auszulagern.

Eine moderate Lösung sind hier hybride Ansätze aus Cloud- und On-Premise-Diensten – bevorzugt mit Cloud-Anbietern, deren Daten im eigenen Land gespeichert werden. Durch eine Partnerschaft mit der Deutschen Telekom bietet Dassault Systèmes künftig seinen deutschen Kunden beispielsweise die Möglichkeit, die Open Telekom Cloud als Infrastruktur für die 3DEXPERIENCE-Plattform zu nutzen. Das kommt gerade dem deutschen Mittelstand zugute, bei dem das Interesse an Plattformen in der Cloud wächst. Denn über sie lassen sich alle – auch Lieferanten – schnell und direkt einbinden.

DAS AUTO VIRTUELL IN SZENE SETZEN

Virtuell kann aber nicht nur konstruiert und getestet werden – über Virtual und Augmented Reality entstehen ganz neue Möglichkeiten. Denkt man den Wertschöpfungsprozess weiter, reicht er letztendlich bis zum Kunden am Point of Sale. Hier geht es um das virtuelle Erleben und das individuelle Konfigurieren von Produkten, wodurch Kunden zum personalisierten Kauf angeregt werden. An einem Beispiel wird das große Potenzial besonders deutlich: Die PSA Retail ist verantwortlich für den Vertrieb der Fahrzeuge der PSA Groupe. Autohändler müssen immer mehr Auswahlmöglichkeiten bieten und Zubehörteile zeigen, um eine digitale Generation anzusprechen – das gilt besonders an kleinen, teuren Einzelhandelsstandorten.

Deshalb hat Dassault Systèmes die Branchenlösung „Virtual Garage“ entwickelt. Sie ist ein digitales In-Store-Handelsformat, das High-End-Visualisierung nutzt, um jedes erdenkliche Fahrzeug an den physischen Standort zu bringen. Damit spart PSA Retail enorme Kosten, die normalerweise für eine Verkaufsfläche, die für viele reale Fahrzeuge Platz bieten muss, anfallen. Mit „Virtual Garage“ dagegen ist der Händler in der Lage, im neuen „Experience

FAZIT: PLATTFORMEN LASSEN DIE DIGITALE TRANSFORMATION WIRKLICHKEIT WERDEN.

Store“ in Paris auf einer Fläche von nur 150 m² pro Marke alle Fahrzeuge von Peugeot, Citroën und DS Automobiles zu präsentieren. Im Flagshipstore stehen den potenziellen Autokäufern Konfiguratoren zur Verfügung, mit denen sie Fahrzeuge individuell gestalten können.

Sie können dabei aus verschiedenen Varianten auswählen und das gewählte Fahrzeug dann in unterschiedliche Umgebungen, Lichtverhältnisse und Effekte setzen. Auch Interieur und Exterieur wie Lackierung, Sitzfarbenauswahl oder Beleuchtungselemente lassen sich anpassen. Damit ist dieses Format ein wertvolles Verkaufsinstrument für Produktoptionen und detaillierte Spezifikationen. Dadurch bringen die 3DEXPERIENCE-Welten den Kunden ihr zukünftiges Auto noch näher, als wenn sie durch ein reales Autohaus schlendern würden. PSA Retail plant, dieses neue Handelsformat mit 30 Erlebnis-Stores bis 2020 in ganz Europa auszurollen. ◀

White Paper von IDC: „Die nächste Stufe der digitalen Transformation in Deutschland“

Bild: Dassault Systèmes

Dr. Darko Sucic

Dr. Darko Sucic ist Senior Director und Leiter des Center of Excellence „Digital Manufacturing“ bei Dassault Systèmes. Er ist Experte in den Bereichen Manufacturing, VR + AR, digitale Fabrik und Industrie 4.0. Ferner ist der promovierte Maschinenbauer Botschafter der französischen Initiative „Industrie du Future“ in Deutschland.

MEHR DAZU

Think big, start small, start now: Wie Plattformen die Kollaboration entlang der Wertschöpfungskette ohne Medienbrüche ermöglicht am Beispiel der 3DEXPERIENCE-Plattform von Dassault Systèmes
http://bit.ly/2C62F6X

ZOMBIES? GUT FÜR DIE GESUNDHEIT!

Die Kanzlerin bezeichnet die Spieleindustrie als Speerspitze der Digitalisierung. Christopher Kassulke, CEO und Gründer von HandyGames, über Buzzwords wie Disruption, Innovationsintervalle und Mindset, und warum die digitale Transformation kein Projekt sein kann.

Christopher Kassulke hat HandyGames im Jahr 2000 zusammen mit seinem Bruder Markus und einem Partner gegründet. Das Unternehmen im fränkischen Giebelstadt zählt zu den namhaftesten Entwicklern und Publishern der Games-Branche, die technologische Entwicklungen stets in hohem Maße befeuert hat. Seiner Expertise vertrauen zunehmend auch Unternehmen aus dem Industrie-4.0-Umfeld.

Bild: www.handy-games.de GmbH

Die Gamesbranche hat das Wachstum von Firmen wie Intel, Nvidia oder AMD enorm befeuert und damit auch die Digitalisierung eingeleitet. Was können Unternehmen anderer Branchen von Ihnen lernen?

Die Digitalisierung ist ein Buzzword – ein Totschläger. Die vielen Facetten der Digitalisierung wollen verstanden werden und die Herausforderungen unterscheiden sich von Unternehmen zu Unternehmen. Oft fällt es den Entscheidern auch schwer, in etwas zu investieren, das sie nicht vollkommen verstehen. Abgesehen von technischen Aspekten haben wir vor allem Erfahrung mit minimalen Innovationsintervallen. In unserer Branche wandelt sich der Markt tatsächlich alle 180 Tage durch technische Neuerungen, neue Plattformen oder Businessmodelle. Wir sind daher immer bereits an der nächsten und übernächsten Generation von Hard- und Software dran, und beschäftigen uns auch schon seit Jahren mit AR/VR und User-Experience. Früher galt das Militär als Innovationstreiber, heute schaut das Militär auf uns: Der neueste russische Panzer wird per Playstation-Controller gesteuert. Warum? Weil es so einfach ist, dass ihn quasi jeder nach kurzer Einweisung bedienen kann. Wir können Unternehmen einen neuen, unverstellten und dennoch professionellen Blick von außen bieten. Gut gefüllte Auftragsbücher und aktuell funktionierende Wertschöpfungsketten sind keine Garantie für eine erfolgreiche Zukunft – aber eine gute Basis für einen Neustart.

MEHR DAZU

...finden Sie unter:
www.handy-games.com
Chrisopher Kassulke spricht auf der BayME/VbW in Geiselwind am 15.5.2018 zum Thema „Effizient durch Arbeit 4.0“.
Seine Literaturempfehlung:
Sun Tzu – Die Kunst des Krieges

Ihr Blick ist offenbar gefragt – welche Industriebereiche nutzen Ihre Expertise, und wo konnten Sie auch technisch weiterhelfen?

Die Anfragen kommen grundsätzlich aus allen Bereichen, frei nach dem Motto. „Ihr seid doch die Spinner, Ihr tickt doch anders – könnt Ihr Euch das mal anschauen?“ Ich möchte hier zwei Beispiele nennen: Ein großes Logistikunternehmen wollte seine veralteten Kommissionier-Knochen loswerden, die Abläufe modernisieren und unsere Meinung zu Pick-by-Vision, Pick-by-Voice etcetera wissen. Wir haben uns den Prozess angesehen, analysiert und waren der Meinung: Das geht einfacher und zudem günstiger! Wir haben versucht, das User-Interface mit einem spielerischen Ansatz so weit zu verbessern, dass es auf ein Wearable passt. Die Mitarbeiterschulung dauert jetzt fünf Minuten, die Smart-Watch kostet weniger als ein Hundertstel der bisherigen Lösung und wird binnen 24 Stunden frei Haus geliefert. Pick-by-Watch war geboren. Der zweite Fall ist ein klassisches Beispiel für „Gamification“: Eine renommierte Krankenversicherung erarbeitete im Rahmen ihrer Digitalisierungsoffensive eine VR-Anwendung: Um ein spezielles Nacken- und Rückentraining zu absolvieren, sollten die Probanden gerade stehen und mit Kopf und Oberkörper einem roten Punkt auf ihrer VR-Brille folgen. An sich ein guter Ansatz, allerdings in der Ausführung nur sehr bedingt spannend. Die Aufmerksamkeitsspanne der Testpersonen lag in etwa auf dem Niveau einer Fruchtfliege. Als wir unser Spiel mit Zombies zeigten und „Untote“ anstelle des roten Punkts anzielten, platzte der Knoten. Es war ein Heidenspaß, den Vorständen bei ihrer ersten Zombiejagd zuzusehen. Auch wenn das Projekt in dieser Form letztendlich nicht veröffentlicht wurde, der Lerneffekt in Sachen Usability bleibt.
Wir machen aber auch sehr viel 3D im Architekturbereich bzw. in der Planung von Produktionsanlagen. Die Zeiten von Holzmodellen, die bei Großprojekten alleine zigtausend Euro verschlingen, sind vorbei. Wir lassen bereits in die Planung alle möglichen Parameter einfließen und können dadurch eventuelle Schwachstellen früher erkennen: Wie ist die Akustik, der Lichteinfall zu verschiedenen Tageszeiten, reicht die Dämmung, ist die Produktionsstraße optimal angelegt usw. Für uns eine Fingerübung, für unsere Kunden eine riesige Zeit- und Kostenersparnis. Und: Das Projekt entsteht flexibler, schneller, wird lebendiger und damit für den Kunden auch greifbarer. Übrigens: Mit dem Smartphone hat quasi jeder ein VR/AR-Abspielgerät in der Hosentasche.

Welche Voraussetzungen muss ein Unternehmen erfüllen, um den digitalen Wandel erfolgreich zu gestalten?

Zunächst sollte man sich bewusst machen, dass Digitalisierung kein Projekt ist, sondern ein stetiger Prozess in sich verändernden Märkten. Die Digitalisierung kommt nicht in Form eines Chips oder einer Software, sie ist ja kein Produkt. Sie kommt über intelligente Menschen, die die richtigen Schlüsse ziehen. Es gilt zu analysieren: Was passiert in meiner Branche, und wie reagieren andere Marktteilnehmer? Das kann intern oder extern erfolgen. Es gilt aber kritisch zu hinterfragen: Macht das Sinn für uns? Was hat unser Kunde davon? Wird ihm der Zugang zum Produkt erleichtert? Entscheidend ist, dass die Digitalisierungsstrategie im Unternehmen entsteht und von der gesamten Belegschaft mitgetragen wird. Die Mitarbeiter kennen doch Unternehmen, Markt und Kunden am besten! Das Geheimnis liegt meiner Meinung nach im offenen Austausch: mit Wettbewerbern, anderen Branchen und mit der eigenen Belegschaft. Fordern und fördern Sie neue Ideen, und probieren Sie diese auch ernsthaft aus! Verbuchen Sie fehlgeschlagene Experimente als Erfahrung, wagen Sie Neues und machen Sie den ersten Schritt! Es muss nicht immer McKinsey aus New York eingeflogen werden – nur um danach eine Alibi-Digitalisierung zwischen Obstkörben und grünen Filzmöbeln feiern zu können. Die sogenannten Digitalisierungsexperten sind nicht für jedes Unternehmen qualifiziert. Die Allheilmittel der Consultants – Risikominimierung und Kostensenkung – werden nicht zum nachhaltigen Erfolg eines Unternehmens beitragen. Ich rate zu größerer Risikobereitschaft und weitsichtigen Investitionen.

An welchen Stellen können sich die Unternehmen noch verbessern?

Da sehe ich viel Luft nach oben, meiner Meinung nach nimmt nur ein Bruchteil der Unternehmen die Digitalisierung ernst. Bei vielen fehlt noch der Leidensdruck, sie sitzen ohne Weitblick ihre – noch funktionierenden – Systeme aus. Auch mit unserem weltweit geschätzten Qualitätsanspruch stehen wir uns ein Stück weit selbst im Weg: Wir verlassen uns tendenziell auf die Langlebigkeit unserer Produkte, anstatt Neues auszuprobieren. Das hat zur Folge, dass auch Mitarbeiter nur risikominimiert verwalten, anstatt neue Ideen einzubringen. Frei nach dem Motto: „Wer nichts macht, macht nichts falsch." Für Unternehmen mit diesem Mindset sehe ich schwarz. Ich bin dafür, Fehler als wertvolle Erfahrungen zu sehen. Übrigens gibt sich auch die Geschäftsleitung keine Blöße, wenn sie zugibt, von gewissen Spezialgebieten keine Ahnung zu haben. Man kann nicht immer alles wissen, hat aber die Pflicht, sich weiterzubilden. Gerade bei neuen Technologien wird sehr viel ausprobiert und Geld verbrannt, um zu lernen, was wir als Gamer bereits lange wissen. Es ist wirtschaftlicher, aus den Fehlern anderer zu lernen.

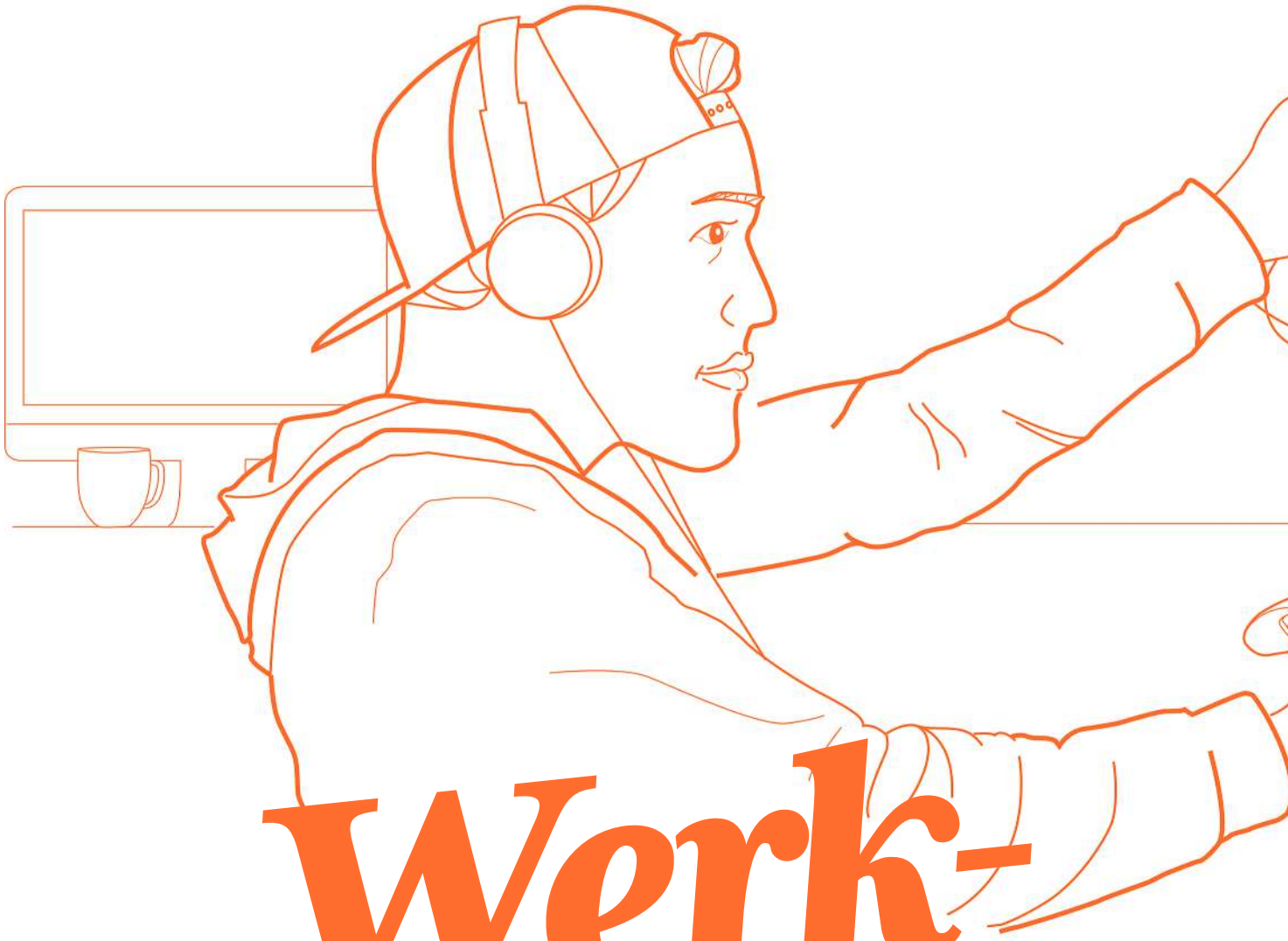
Haben wir die richtigen gesellschaftlichen Voraussetzungen für ein digital erfolgreiches Europa?

Grundsätzlich ja, denn wir haben die Technologien, wir haben Know-how und eine gesunde Wirtschaft. Es ist vor allem Eigeninitiative seitens der Unternehmen gefragt: Vernetzen Sie nicht nur Ihre Geräte, sondern auch Ihr Unternehmen! Gehen Sie auf Kongresse und Events, sprechen Sie andere Unternehmer an – alle sind von der Digitalisierung betroffen. Wir haben viele hochspezialisierte Unternehmen, Weltmarktführer und Hidden Champions vor der Haustür! Kommunizieren Sie auch mit Branchen, die vermeintlich gar nichts mit Ihrem Geschäft zu tun haben, und versuchen Sie, deren Ideen für Ihr Unternehmen zu adaptieren.

Planen Sie, HandyGames zur Unternehmensberatung auszubauen?

Nö, wir sind lieber die Special Forces als ein stehendes Heer.◀

THE GAME IS NEVER OVER.



Werk-SPIEL-ZEUG!

Auch abseits des Einsatzes in der Unterhaltungsindustrie ist der Siegeszug von AR und VR schwer zu stoppen. Nicht nur DAX-Unternehmen nutzen virtuelle und erweiterte Realität, auch der Mittelstand erkennt die Vorteile und integriert die neuen Technologien in seine Prozesse. Längst sind Virtual, Augmented und Mixed Reality vom Spielzeug zum Werkzeug mit Mehrwert für die Betriebe geworden.

Text: **Karl Osti;** Illustration: **Next Industry**

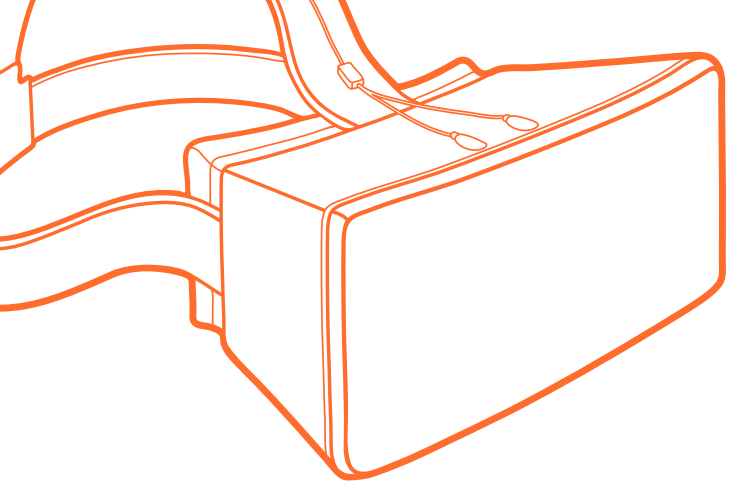
W

Wer Virtual Reality hört, der denkt häufig an die Spiele- und Filmindustrie, Freizeitparks oder das E-Sports-Segment. Im Entertainmentbereich sind Virtual, Augmented und Mixed Reality schon breitenwirksam angekommen und werden vielfach eingesetzt. Achterbahnfahrten werden so schnell zu Verfolgungsjagden im Weltraum, Spiele- und Filmsequenzen zu immersiven Erlebnissen. Nutzer interagieren dank VR- und AR-Technologien in ganz neuen Welten oder können die echte auf eine ganz neue Art und Weise entdecken und erleben.

Auch andere Industrien haben das Potenzial beider Technologien längst erkannt. Laut einer aktuellen Studie des Marktforschungsinstituts IDC wird bis Ende 2018 knapp ein Drittel der 2.000 größten börsennotierten Unternehmen weltweit im großen Stil auf Augmented- und Virtual-Reality-Anwendungen setzen. Die möglichen Einsatzfelder sind dabei so zahlreich wie vielfältig. Sie reichen von Visualisierungsaufgaben in der Planungs- und Entwicklungsphase über die Vereinfachung einzelner Prozesse in der Fertigung bis hin zu innovativen Anwendungen in Außendienst und Marketing. Besonders bemerkenswert: Die VR- und AR-Begeisterung zieht sich quer durch alle Branchen. Vom Maschinen- und Fahrzeugbau bis zur Architektur- und Bauindustrie, viele große Unternehmen haben den Mehrwert, den VR- und AR-Anwendungen ihnen bieten, bereits entdeckt und setzen in Zukunft auf virtuelle Realität.

BESSERE ENTSCHEIDUNGEN DURCH VR UND AR

Vordergründig dreht sich die Debatte über Virtual und Augmented Reality immer noch um die Art und Weise, wie Menschen virtuelle Inhalte konsumieren. Noch stehen vor allem technische Aspekte im Vordergrund: Von unterschiedlicher Hardware, die für das Erleben von VR bzw. AR gebraucht wird, bis zu den Tools, mit denen die digitalen 3D-Welten erschaffen werden. Diese Fragen sind natürlich relevant, da sie die Grundlage für die Nutzung der immersiven Technologien bilden. Viel interessanter aber für den produktiven Einsatz von VR- und AR-Anwendungen ist die Frage nach ihrem eigentlichen Nutzen. Hier ergeben sich vielversprechende Szenarien, die die weitere Entwicklung



von VR und AR antreiben. Wie können die erweiterte und virtuelle Realität helfen, in der realen Welt bessere Entscheidungen zu treffen und bessere Ergebnisse zu erzielen? Wie werden VR und AR vom Spielzeug zum Werkzeug?

Besonders für die Zukunft von Design, Entwicklung und Konstruktion haben VR, AR und MR das Potenzial, bisherige Arbeitsabläufe grundlegend zu verändern. Bisher finden diese zumeist in zweidimensionalen Umgebungen statt, die die Realität naturgemäß nur unzureichend abbilden können. Mittels virtueller Realität können Designer, Konstrukteure, Entwickler und Architekten dank der digitalen Modelle ihre Designs nicht nur betrachten, sondern sie direkt erleben und mit ihnen auf natürliche und intuitive Art und Weise interagieren. Da das Modell komplett digitalbasiert ist, können Änderungen und Anpassungen schnell durchgeführt und direkt in die virtuelle Realität übernommen werden. Die Kombination aus immersiver Erfahrung, räumlicher Wahrnehmung und der in VR gegebenen Interaktivität erlauben einen völlig neuen Designprozess: kreativer, effizienter und kollaborativer als ihn gewöhnliche 3D-Modelle am Computer jemals abbilden könnten. Durch das unmittelbare Erleben ergeben sich vielfältige Möglichkeiten zur Problemlösung, Verbesserung und Weiterentwicklung von Produkten in der physischen Welt.

Ein weiterer Vorteil: Kunden können bereits früh in die Entwicklung miteinbezogen werden und das Design erleben. Designer, Entwickler und Ingenieure beseitigen so mit ihren Auftraggebern bereits im Designprozess Probleme, Unstimmigkeiten und Fehler. Die immersiven Echtzeitmodelle helfen so, in der Kundenbeziehung bessere Entscheidungen zu treffen und Projekte zu beschleunigen – egal ob im Automotive-Umfeld, im Maschinenbau oder der Bauindustrie.

VIRTUELLE MODELLE STATT TEURER PROTOTYPEN

Eine der Branchen, in der Virtual und Augmented Reality mithilfe verschiedener Technologien schon heute in mehreren Stufen des Design- und Produktionsprozesses eingesetzt werden, ist die Automobilindustrie. Autodesk zeigt beispielsweise im VR Excellence Center in München verschiedene Best Practices, wie der Einsatz von Virtual, Augmented und Mixed Reality im Automotive-Bereich aussehen kann. Ein Beispiel ist das einfache 3D-Claymodell eines Autos, das durch Mixed Reality zu einem detailgetreuen Modell umgewandelt werden kann, das die

»Nicht nur betrachten – direkt erleben und natürlich und intuitiv interagieren.«

KARL OSTI, Autodesk

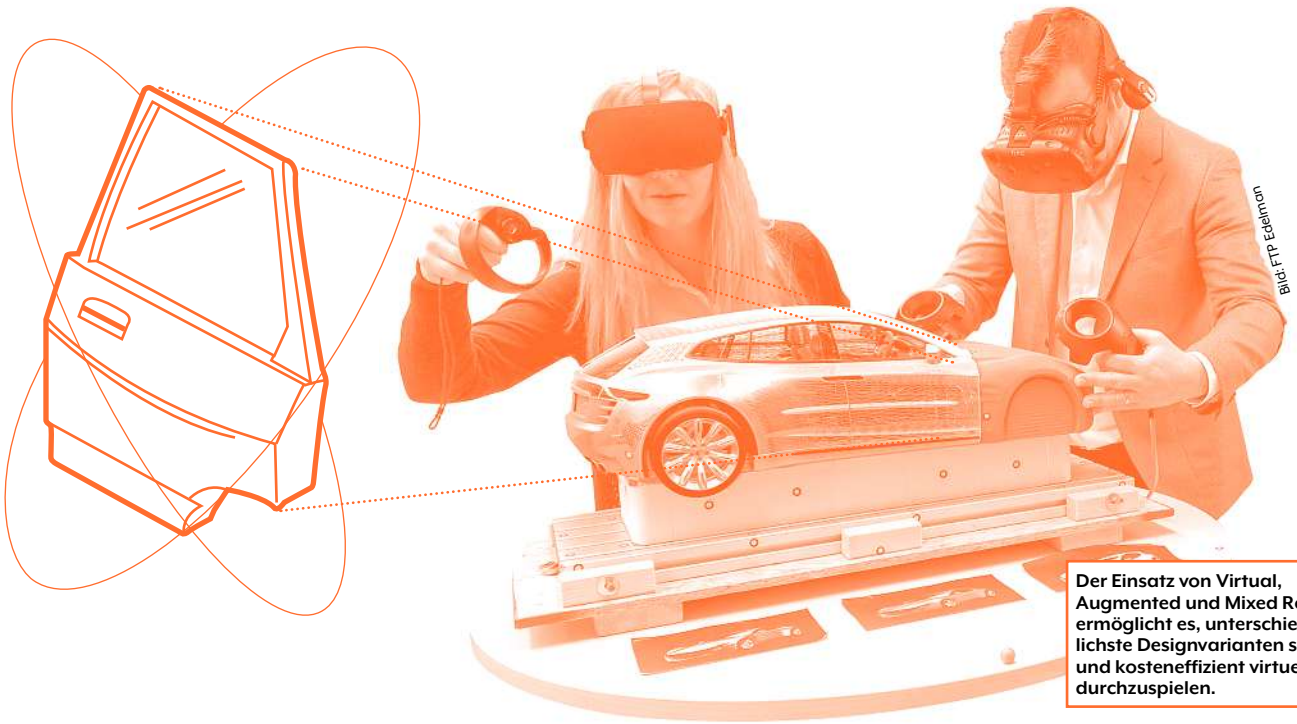


Bild: FTP Edelman

Der Einsatz von Virtual, Augmented und Mixed Reality ermöglicht es, unterschiedlichste Designvarianten schnell und kosteneffizient virtuell durchzuspielen.

Entwicklungsingenieure dann auf einem Bildschirm in voller Pracht bestaunen können. Unter der Anwendung von Tracking Points, mithilfe derer die virtuelle Position des Betrachters im Raum sowie die computergenerierte Visualisierung modifiziert werden, können Designer unterschiedliche Optionen veranschaulichen und gleichzeitig sogar Reflexionen am realen Modell simulieren. Die Vorteile liegen auf der Hand: Statt aufwendig reale Claymodelle an neue Vorgaben anzupassen, wie es heute noch bei allen Herstellern zum Standardprozess gehört, können in der virtuellen Welt unterschiedliche Designvarianten auch im frühen Stadium schnell, einfach und kosteneffizient per Mausklick durchgespielt und in einer virtuellen Umgebung erlebt werden. Durch die immersive Erfahrung, den ständig möglichen Perspektivwechsel und die leicht durchzuführenden Anpassungen vermittelt das virtuelle Modell einen viel umfassenderen Eindruck des möglichen Produkts als dies bei herkömmlichen Visualisierungen jemals möglich wäre. Ein weiterer Vorteil ist die leichte und intuitive Nutzung der Technologie: Auch ohne technische Vorkenntnisse können die Verantwortlichen bereits eine Version des möglichen Produkts mit allen Vorteilen der virtuellen Realität erleben, da häufig bereits mittels einfacher Bewegungen und Befehle verschiedene Perspektiven und Designoptionen simuliert werden können.

Auch der Automobilhersteller Ford setzt in der Prototypenherstellung auf virtuelle Realität zur Visualisierung der Entwürfe seiner Designer. In der Ford Immersive Vehicle Environment (FIVE) nutzen Ingenieure VR, um eine holistische Sicht auf technische, ergonomische und designrelevante Aspekte im virtuellen Raum zu erhalten. Anstelle von zeitraubenden und vor allem extrem teuren Bauten physischer Modelle können sich alle Projektbeteiligten im FIVE anhand eines VR-Modells einen unmittelbaren Eindruck vom fertigen Fahrzeug machen. Sie können dabei gleich Licht- und Schatteneffekte oder die Ergonomie des Fahrzeuginneren überprüfen. Ein weiterer großer Vorteil: Dank der cloudbasierten Lösung können sich Mitarbeiter unterschiedlicher Standorte, von verschiedenen Ländern oder Kontinenten aus, gemeinsam in dasselbe virtuelle Modell „setzen“, um den Designprozess zügig voranzutreiben. Die Kooperation in der Fahrzeugentwicklung wird so auf eine völlig neue Stufe gehoben. Außerdem dient das FIVE-Modell als ergiebige Austauschplattform für Konstrukteure und Ingenieure, was die interdisziplinäre Kommunikation grundlegend verbessert.

VORTEILE FÜR VERTRIEB UND SERVICE

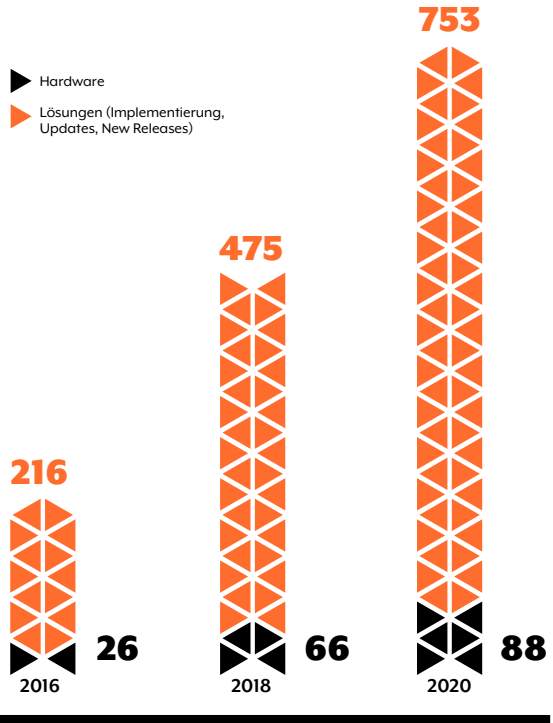
Neben dem Einsatz in Design und Entwicklung bietet sich die Nutzung von virtueller Realität auch in anderen Geschäftsbereichen an. Das britische Unternehmen Vantage Power etwa, das nachrüstbare Hybridmodule für Busse anbietet, konnte mit seiner Geschäftsidee zwar schnell erste Erfolge feiern. Nach der initialen Phase der Produktentwicklung gestaltete sich der Vertriebsausbau allerdings schwierig, da sich das eineinhalb Tonnen schwere Modul nur schlecht vor potenziellen Kunden präsentieren ließ. Um dieser Herausforderung zu begegnen, entwickelte das Team eine Mixed-Reality-Anwendung, die mittels einer VR-Bille 3D-Hologramme und ein räumliches Klangbild in die reale Welt der Anwender integriert. Auf diese Weise zeigt Vantage Power seinen Kunden realitätsgetreue Modelle des Motors, der enthaltenen Batterie sowie des gesamten Hybridsystems. Diese schätzen dabei besonders die intuitive Natur der Anwendung, da sie das Modell aus allen Perspektiven begutachten und sich so eine fundierte Meinung zum Produkt bilden können. Auch Beteiligte mit weniger technischem Hintergrund können so schnell an die Technologie herangeführt werden. Darüber hinaus demonstriert eine solche Anwendung Kunden durch den Einsatz einer zukunftsorientierten Technologie eindrucksvoll die Innovationskraft des Unternehmens.

So überrascht es auch nicht, dass das Unternehmen bereits damit experimentiert, die Technologie auch im Service- und Supportbereich einzusetzen. Mechaniker könnten beispielsweise mithilfe einer durch eine Kamera

komplettierte VR-Brille mit räumlich entfernten Experten virtuell verknüpft werden. Diese könnten dann bei Bedarf Bedienungsanleitungen in das Sichtfeld der Mechaniker einblenden oder sie mit ihrem Fachwissen bei der Reparatur unterstützen. Wartungsarbeiten könnten so schneller, effizienter und damit kostengünstiger durchgeführt werden.

FABRIKEN VOR BAUBEGINN VIRTUELL INSPIZIEREN

Schon heute werden Entwurfsentscheidungen nicht nur in der Automobilindustrie mithilfe von VR durchgeführt. Auch im Bauwesen sowie an dessen Schnittstelle mit dem produzierenden Gewerbe setzen Entscheider schon heute auf die erweiterte Realität, um Konzepte in realistischer Umgebung zu testen und zu evaluieren. Virtuell planen lassen sich damit beispielsweise Fabrikhallen oder Produktionsanlagen, die dank des 1:1-Maßstabs in Mixed Reality direkt erlebt werden können. Dabei reicht es aus, einen Controller über einen komprimierten 2D-Grundriss der Halle zu bewegen, um die virtuelle Position in der Halle zu bestimmen. Die Perspektive kann dabei entweder auf einem Bildschirm nachvollzogen oder mittels VR-Brille vom Betrachter direkt erfasst werden. So ist es möglich, Produktionshallen vor dem eigentlichen Bau zu betreten und einen unmittelbaren Eindruck des Entwurfs zu erhalten. Planer können so mögliche Fehlplanungen, die sonst schnell zu kostenintensiven Verzögerungen führen, schneller entdecken und frühzeitig beheben.



PROGNOSE ZUM B2B-UMSATZ MIT VIRTUAL-, AUGMENTED- UND MIXED-REALITY IN DEUTSCHLAND VON 2016–2020 (IN MILLIONEN EURO)

Grafik: Next Industry, Quelle: Deloitte, Fraunhofer FIT, Bitkom © Statista 2017

SCHNELLE ENTSCHEIDUNGSFINDUNG DURCH VR

Solche virtuellen Ortstermine können langwierige Entscheidungsprozesse radikal verkürzen. Das schweizerische Ingenieurbüro BIM Facility AG nutzt Virtual Reality, um Kunden schnell und einfach ihre Überlegungen und Pläne präsentieren zu können. Im Auftrag der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) hatten die Ingenieure den Auftrag, für den Umbau des Basler Bahnhofs einen Vorschlag zu erarbeiten. Für die Kundenpräsentation erstellte die BIM Facility AG kurzerhand ein virtuelles Abbild des Bahnhofs, implementierte die geplanten Änderungen und führte die Verantwortlichen der SBB mittels Bildschirm und VR-Brille durch das Modell. Dank der realitätsgetreuen Darstellung konnten die Ingenieure und ihre Auftraggeber direkt aus unterschiedlichen Perspektiven überprüfen, wie beispielsweise die Platzierung von Werbeflächen oder Informationstafeln nach dem Umbau wirken würden. Außerdem wurden virtuelle Abbilder der Reisenden, die den Bahnhof jeden Tag in großer Zahl nutzen, in die Präsentation integriert, wodurch der Kunde direkt die bei Großprojekten essenzielle Organisation der Passagierströme nachverfolgen konnte.

Das Resultat des Termins in der virtuellen Realität: Anstatt wie sonst häufig bei Bauprojekten üblich in einen monatelangen Entscheidungsfindungsprozess abzudriften, konnte die BIM Facility AG ihre Kunden unmittelbar überzeugen und so wertvolle Zeit und gleichzeitig Ressourcen sparen.

ANGEHENDE MEDIZINER LERNEN MIT VR

Neue Wege eröffnen VR und AR auch in verschiedenen Bereichen der Medizin, wo die Technologien bereits in der Ausbildung angehender Ärzte eingesetzt werden. Das US-amerikanische Unternehmen Medical Augmented Intelligence erstellt beispielsweise interaktive 3D-Modelle des menschlichen Körpers, anhand derer Mediziner in die