

BEYOND
REALITIES

EINE STUDIE VON PHOCUS BRAND CONTACT

PHOCUS BRAND CONTACT

BEYOND REALITIES

Virtual und Augmented Reality

Ein technischer
Überblick

PHOCUS BRAND CONTACT



Jan Fiedler

Jan Fiedler begann seine Laufbahn in der Medienbranche als 3D Animator. Später arbeitete er als Visual Effects Producer an preisgekrönten Spielfilmen und Serien wie „Star Trek“ oder den „Fast & Furious“-Filmen mit und gewann einen Primetime Emmy Award für seine Arbeit an der zweiten Staffel der HBO-Serie „Game of Thrones“. Immer auf der Suche nach neuer, innovativer Technologie, fing Jan schon mit dem Oculus DK1 an, auch mit Virtual Reality zu arbeiten, da sich dadurch neue Möglichkeiten für alle Arten von Medienprojekten eröffneten.

Er war dabei Projektmanager bei interaktiven Projekten für Kunden wie IBM oder National Geographic. Zurzeit erforscht er neue Methoden des Wissenstransfers mit Mixed-Reality-Technologie, vor allem im Zusammenspiel von Partnern aus der Hochschullehre, der Industrie und der Zivilgesellschaft, um damit an innovativen Lösungen für die Herausforderungen des digitalen Zeitalters zu arbeiten.

Die Technologien von Virtual und Augmented Reality haben in den letzten Jahren, u. a. auch angetrieben durch Investitionen von großen Tech-Konzernen, Riesenfortschritte gemacht.

In den folgenden Kapiteln werden zuerst einige technische Begriffe erklärt, nach einem kurzen Rückblick in die Geschichte wird ein Überblick über die aktuelle Technik gegeben, um dann mit einem Ausblick in die Zukunft abzuschließen. Natürlich ist es unmöglich, in einem sich so schnell entwickelnden Markt alle Aspekte ausgiebig zu beleuchten, es wurde aber versucht, die wichtigsten Technologien der Branche zum jetzigen Zeitpunkt zu beschreiben.

Begriffserklärung

HMD (Head-Mounted-Display)¹

Head-Mounted-Displays sind Projektionseinheiten, bei denen die Projektion unmittelbar vor den Augen in einem Helm durch eine Videobrille erfolgt. Die HMD-Technik ist anderen Techniken überlegen, da sie auf den zwei kleinen Microdisplays, die sich vor den Augen des Betrachters befinden, zwei Bilder mit geringfügig unterschiedlichem Blickwinkel projizieren kann. Dadurch können virtuelle dreidimensionale Projektionen erstellt werden.

FoV (Field of View)²

Das Sichtfeld (FoV) umfasst alles, was Sie sehen können, wenn Sie geradeaus schauen. FoV ist das Ausmaß Ihrer natürlichen Sichtweite, sowohl in der Realität als auch in MX-Inhalten. Das durchschnittliche menschliche Sichtfeld beträgt ungefähr 200 Grad.

3DoF/6DoF (Degrees of Freedom)³

VR-/AR-Headsets und -Eingabegeräte bieten in der Regel 3DoF oder 6DoF. 3DoF bedeutet, dass wir Drehbewegungen verfolgen können, aber nicht in Bezug auf die Translation. Für das Headset heißt das, dass wir verfolgen können, ob der Benutzer seinen Kopf nach links oder rechts gedreht, nach oben oder unten geneigt oder nach links und rechts geschwenkt hat. 6DoF bedeutet, dass wir zusätzlich die translatorische Bewegung verfolgen können. Das bedeutet, dass wir verfolgen können, ob sich der Benutzer vorwärts, rückwärts, seitlich oder vertikal bewegt hat. Bei 3DoF können wir uns also nicht „frei im Raum“ bewegen, bei 6DoF ist das hingegen möglich.

VR (Virtual Reality)⁴

Da sich die virtuelle Realität in verschiedenen Bereichen und für verschiedene Anwendungsmöglichkeiten weiterentwickelt hat, sind verschiedene Definitionen entstanden, von denen sich die meisten überschneiden. Es gibt zwar auch Unterschiede, aber die folgenden Punkte können als nahezu allgemeingültig für VR angesehen werden:

- Computergenerierte Stereo-Visuals, die den Benutzer vollständig umgeben und die reale Umgebung um ihn herum vollständig ersetzen. Viele meinen, dass diese Definition 360-Grad-Video zu Recht aus „echter“ VR ausschließt.
- Inhalte werden aus einer betrachterzentrierten Perspektive konsumiert und erlebt.
- Echtzeit-Benutzerinteraktion innerhalb der virtuellen Umgebung ist möglich, sei es durch detaillierte Interaktionen oder einfach durch die Möglichkeit, sich in der Erfahrung umzusehen. Hier bedeutet das Echtzeit-Element, dass die Reaktion innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls auftritt, das für die Anwendung oder den Bereich spezifisch ist.

AR (Augmented Reality)⁵

Augmented Reality („erweiterte Realität“) ist die Überlagerung der realen Welt durch digital erstellte Inhalte. Augmented Reality – oder „AR“ – ermöglicht dem Benutzer, sowohl mit der realen Welt als auch mit digitalen Elementen oder Erweiterungen zu interagieren. AR kann Nutzern über Headsets wie Microsofts HoloLens oder über die Videokamera eines Smartphones zugänglich gemacht werden. Sowohl in praktischen als auch in experimentellen Implementierungen kann Augmented Reality die Realitätswahrnehmung des Benutzers ersetzen oder verringern.

MR (Mixed Reality)⁶

Eine Mixed-Reality-Erfahrung verbindet die reale Umgebung des Benutzers nahtlos mit digital erstellten Inhalten, wobei beide Umgebungen nebeneinander existieren und miteinander interagieren können. Mixed Reality kommt oft in VR-Erfahrungen und -Installationen vor und kann als Kontinuum angesehen werden, in dem sowohl VR als auch AR vorhanden sind, vergleichbar mit „Immersive Entertainment/Hyper-Reality“. Der Begriff „Mixed Reality“ wird im Marketing-Bereich häufig verwendet und es gibt zahlreiche verschiedene Begriffsdefinitionen. Manche davon schließen AR-Erfahrungen oder Erfahrungen, bei denen VR und AR sich abwechseln, ein. Die oben angegebene Definition wird allerdings mehr und mehr als die gültige Begriffsbestimmung angesehen.

Immersion⁷

Immersion bedeutet „Vertiefung“ oder „Eintauchen“ und bezieht sich darauf, einen Benutzer vollständig in eine virtuelle Welt zu ziehen. Während sich „Präsenz“ in VR auf die Empfindung oder die unterbewusste Überzeugung bezieht, in einer virtuellen Erfahrung zu existieren, ist „Immersion“ ein allgemeinerer Begriff dafür, vollkommen in die VR vertieft zu sein und die Realität zu vergessen. In der VR läuft die Immersion auch im praktischen Sinne ab, da Augen, Ohren und manchmal sogar die Hände und der Körper des Benutzers in Anspruch genommen werden, wodurch jegliche Hinweise oder Sinnesindrücke aus der Realität ausgeblendet werden.

Überblick aktuelle Technik

Bevor wir die aktuellen VR- und AR-Geräte betrachten, unternehmen wir einen kurzen Ausflug in die Geschichte von Virtual Reality.

Nach ersten Versuchen von anderen Wissenschaftlern bereits Anfang der 1960er Jahre entwickelte Ivan Sutherland zusammen mit seinen Studenten das „Schwert des Damokles“, welches heute weithin als das erste VR-HMD angesehen wird. Es hatte ein stereoskopisches Display, das mithilfe einer Haltevorrichtung von der Decke vor den Augen des Nutzers hing und darüber auch die Position im Raum bestimmen konnte. Im Display wurde eine simple virtuelle Welt bestehend aus einfachen geometrischen Objekten in Drahtgitterdarstellung gezeigt, die passend zur Kopfposition des Nutzers gerendert wurde.

Den nächsten großen Sprung machte die Technologie in den neunziger Jahren, befeuert durch die Fortschritte in der Computergrafik. Durch Filme wie „Der Rasenmähermann“ wurde VR auch einer breiteren Öffentlichkeit bekannt, wobei die Darstellung in den Medien noch weit entfernt war von den wirklichen Möglichkeiten der Technik. Die verfügbaren VR-Brillen waren schwer, die Auflösung der verbauten Displays war gering und die Latenz zwischen Bilderzeugung und Tracking der Kopfbewegung war teilweise zu hoch, um ein immersives Bild zu erzeugen. Außerdem wurde die Kopfbewegung nur in 3 Achsen, also in der Rotation, erfasst (3DoF) und nicht zusätzlich in der Bewegung im Raum (6DoF), was bei manchen Nutzern Schwindel oder Übelkeit, die sogenannte Motionsickness, hervorrufen konnte.

Anfang der 2010er Jahre entwickelte Palmer Luckey einen Prototyp einer VR-Brille, da er mit den vorhandenen Brillen unzufrieden war und durch die Fortschritte in der Displaytechnik von Mobiltelefonen neues Potential für eine Verbesserung der Technologie sah. Er gründete die Firma Oculus und die dafür 2012 gestartete Kickstarter-Kampagne wurde mit der damaligen Rekordsumme von 2,4 Mia. US-Dollar finanziert.⁸ Zwei Jahre später kaufte Facebook Oculus für 2 Mia. US-Dollar.⁹ Die von Oculus vertriebene VR-Brille Oculus Rift löste damit einen neuen Boom der Technologie aus, und eine ganze Reihe von VR-Brillen, auch mit Unterstützung von anderen großen Technologiefirmen, kamen seitdem auf den Markt. Aber auch AR-Technologie bekam dadurch neue Aufmerksamkeit und neue Brillen wurden vorgestellt.

Hier also nun eine kleine Übersicht über aktuell erhältliche VR- und AR-Geräte, die keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, sondern eher die gängigsten auf dem Markt abbilden möchte:

HTC Vive Pro (Eye), Consumer-VR-Brille, kabelgebunden an PC

Neben Oculus war HTC der zweite Hersteller, der eine VR-Brille auf den Markt brachte, die ganz klar auch auf den Consumermarkt abzielte. Entwickelt wurde sie zusammen mit Valve, weswegen sie softwareseitig deren Plattform Steam unterstützt. Mittlerweile ist sie in einer Pro-Version und in einer Pro-Eye-Version erhältlich, die beide eine höhere Auflösung in den Displays aufweisen, wobei letztere sogar Eyetracking unterstützt. Das Tracking der Brille basiert auf sog. Lighthouses, also Sensoren, die im Raum aufgestellt werden und so die Brille im Raum lokalisieren. Die Steuerung/Navigation in VR erfolgt durch zwei Controller, die der Nutzer in der Hand hält und die ebenfalls im Raum getrackt werden.

Valve Index, Consumer-VR-Brille, kabelgebunden an PC

In 2019 brachte Valve nach der vorherigen Zusammenarbeit mit HTC nun seine eigene VR-Brille heraus. Auch die Valve Index weist eine höhere Displayauflösung auf und ihr Tracking benötigt ebenfalls Lighthouses (s. o. HTC Vive). Eine Besonderheit der Index sind ihre Controller, die an der Hand des Nutzers festgeschnallt werden können, so dass sie nicht durchgehend vom Nutzer gehalten werden müssen wie bei den meisten anderen VR-Controllern sonst üblich.

Oculus Rift S, Consumer-VR-Brille, kabelgebunden an PC

Die aktuellste Version der Oculus-Brille bietet ebenso eine hohe Auflösung in den Displays und benötigt erstmals keine externen Sensoren zum Tracking der Brille im Raum, da dies über sog. Inside-out-Tracking durch Kameras in der Brille erfolgt.

Oculus Quest, Consumer-VR-Brille, kabellos, benötigt keinen PC mehr

Auch die Oculus Quest verfügt über Inside-out-Tracking, ihre Besonderheit ist allerdings, dass sie keinen leistungsstarken PC mehr benötigt, sie ist eine komplett eigenständige Brille, die die Grafik direkt im Gerät berechnet. Dafür müssen allerdings leichte Abstriche bei der Grafikqualität in Kauf genommen werden. Durch ein Software-update kann die Quest aber auch bei Bedarf an einem PC genutzt werden und so die Anwendungen der Rift S abgespielt werden. In Zukunft soll die Brille auch über die verbauten Kameras Handtracking ermöglichen und so Controller teilweise überflüssig machen.

VRgineers XTAL, Enterprise-VR-Brille, kabelgebunden an PC

Die XTAL ist eine VR-Brille für den Enterprise-Markt, was sich auch in ihrem deutlich höheren Preis zeigt. Dafür bietet sie aber auch ein sehr großes FoV, das fast das komplette menschliche Sichtfeld abdecken kann, was in Kombination mit den hochauflösenden Displays für eine besonders große Immersion sorgen kann. Für das Tracking können die oben genannten Lighthouses, aber auch andere Systeme genutzt werden.

Pimax 5K/8K in verschiedenen Versionen, Prosumer-VR-Brille, kabelgebunden an PC

Der Hersteller Pimax bietet mittlerweile verschiedene Versionen seiner hochauflösenden VR-Brillen an. Auch Pimax setzt dabei auf ein besonders hohes Sichtfeld, ist allerdings preislich eher im Consumermarkt angesiedelt. Das Tracking erfolgt über Pimax-eigene externe Sensoren.

Varjo VR-2, Enterprise-VR-Brille, kabelgebunden an PC

Die Besonderheit der HMDs von Varjo ist die Displayauflösung, die durch die Kombination von zwei Displays mit verschiedenen Auflösungen einen sehr hochauflösenden visuellen Eindruck erzeugt, der erst durch Eyetracking ermöglicht wird. Die VR-2 gibt es auch in einer Variante mit Handtracking. Der hohe Preis der Brille zielt ganz klar auf den Enterprisemarkt.

Varjo XR-1, Enterprise-VR-AR-Brille, kabelgebunden an PC

Die Varjo XR-1 ist die einzige Brille in dieser Liste, die sowohl als VR- als auch als AR-Brille verwendet werden kann. Sie bietet ähnliche Features wie die VR-Brillen von Varjo, kann dank der eingebauten Kameras aber auch ein hochauflösendes Bild der Umgebung auf die Displays durchschleusen, in das dann wieder Grafiken eingeblendet werden können, weswegen sie auch als Mixed-Reality-Brille bezeichnet wird. Auch hier zeigt der hohe Preis die Ausrichtung auf den Enterprisemarkt.

Microsoft HoloLens 2, Enterprise-AR-Brille, kabellos, benötigt keinen PC mehr

Die mittlerweile schon zweite Generation der AR-Brille von Microsoft bietet im Vergleich zur ersten Generation ein höheres Sichtfeld, in dem Grafiken eingeblendet werden können. Aufgrund der verwendeten Lichtwellenleitertechnologie ist dieses aber immer noch deutlich geringer als das menschliche Sichtfeld, wodurch Grafiken am Rand des Grafiksichtfelds abgeschnitten werden. Die Brille benötigt keinen PC und ist somit komplett autark, die Steuerung erfolgt entweder per Handtracking oder per Sprachsteuerung. Auf der Brille läuft eine abgewandelte Windowsversion.

Magic Leap One, Prosumer-AR-Brille, benötigt keinen PC, aber kabelgebunden an mitgelieferten Taschencomputer

Auch die Magic Leap One verwendet Lichtwellenleitertechnologie, weswegen sich ihr Sichtfeld kaum von der Microsoft HoloLens unterscheidet. Um das Gewicht der Brille auf dem Kopf zu reduzieren, wurde der Prozessor in einen Taschencomputer ausgelagert, den der Nutzer z. B. am Gürtel oder in der Hosentasche trägt.

Smartphones mit ARKit- und ARCore-Unterstützung, Consumer-AR-Technologie, kabellos

Die aktuellen Generationen der meisten Smartphones unterstützen heutzutage entweder Googles ARCore (Android) oder Apples ARKit, womit die meisten Menschen schon ein AR-Gerät direkt in ihrer Hosentasche haben. Durch technische Fortschritte im maschinellen Sehen und Lernen können diese Geräte bereits einfache bis auch mittelkomplexe AR-Anwendungen darstellen. Der größte Unterscheid dabei zu allen oben genannten Geräten ist allerdings, dass hierbei der Nutzer keine Brille aufhat, sondern das Smartphone in der Hand hält.

Durch die weite Verbreitung dieser Smartphones birgt diese Technologie aber das größte Potential für Mainstream-Anwendungen, wie z. B. der Erfolg von Apps wie Pokémon Go zeigt, die auch einfache AR-Elemente enthält.

Ausblick in die Zukunft

Zukunftsvorhersagen sind immer schwierig, da sich Entwicklungen gerade im schnelllebigen Technologiesektor nur schwer voraussagen lassen. Wir können aber aktuelle Trends betrachten und daraus Schlüsse ziehen über zukünftige Richtungen, die VR und AR einschlagen könnten. Laut aktuellen Studien sind die Umsätze im VR-AR-Sektor in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen, so dass auch in Zukunft von einem weiteren Anstieg auszugehen ist.¹⁰ Es kann also angenommen werden, dass Technologiekonzerne auch in Zukunft in die Weiterentwicklung der Hardware von VR- und AR-Geräten investieren werden. Vor allem Facebook stellt dafür große Summen bereit und setzt auf diese Technologie als einen seiner Zukunftsmärkte, neben Hardware auch durch den Aufbau einer eigenen Social-VR-Welt. Aber auch Microsoft entwickelt seine AR-Brille HoloLens kontinuierlich weiter, legt dabei allerdings den Fokus immer noch mehr auf Industriekunden.

Einen großen Wachstumsmarkt innerhalb von VR kann man im sogenannten Location-based Entertainment (LBE) oder auch in VR-Arcades erkennen. Anbieter dieser Art der VR expandieren zurzeit weltweit.¹¹ Es kann davon ausgegangen werden, dass dieser Trend sich auch in den nächsten Jahren fortsetzen wird. Nutzer können so mit der Technologie in Berührung kommen, ohne sich gleich selbst teure Hardware zulegen zu müssen. Die Anwendungen in solchen Arcades sind meist auch multiplayerfähig, was der eigentlich in VR vorhandenen Isolation von der Außenwelt entgegenwirkt. Generell arbeiten viele Unternehmen zurzeit an Plattformen, die es mehreren Nutzern gleichzeitig ermöglichen, in derselben VR-Umgebung miteinander zu interagieren.

Betrachtet man die Entwicklungen bei aktuellen VR-Brillen, so kann man deutlich feststellen, dass die Brillen vor allem für den Consumermarkt kleiner und einfacher zu bedienen sind als die vorherige Generation, was sich mit zukünftigen Iterationen fortsetzen wird. Durch die mittlerweile ausgereifte Inside-out-Trackingtechnologie mittels in der Brille verbauter Kameras fallen z. B. die externen Sensoren bei fast allen Geräten weg. Es ist außerdem davon auszugehen, dass weitere Hersteller komplett eigenständige VR-Brillen auf den Markt bringen werden, d. h. Brillen, die keinen Hochleistungs-PC mehr benötigen (vergleichbar mit der aktuellen Oculus Quest).

Zur Erhöhung der Auflösung der in den Brillen verbauten Displays forschen einige Unternehmen an der günstigen Massenproduktion sogenannter OLED-Microdisplays. Durch diese Displays könnte die Auflösung der Brillen so weit erhöht werden, dass das menschliche Auge keine individuellen Pixel mehr wahrnimmt. Vielversprechende Prototypen solcher Brillen sind schon verfügbar, so dass man von einer Markteinführung in den nächsten Jahren ausgehen kann.

Ein großer Technologiekonzern, nämlich Apple, hat bisher noch kein Gerät in diesem Segment herausgebracht. Angesichts der Weiterentwicklung der hauseigenen ARKit-Technologie und diverser Patenteinreichungen ist aber davon auszugehen, dass auch Apple an einer eigenen AR-Brille arbeitet und diese vermutlich 2021 der Öffentlichkeit präsentieren könnte. In Anbetracht der vorherigen Erfolge von Apple-Geräten (z. B. iPod, iPhone, iPad, Apple Watch) könnte eine solche Brille zu einem breiteren Durchbruch von AR im alltäglichen Leben beitragen.

Bei Highend-VR- und -AR-Brillen ist davon auszugehen, dass diese in den nächsten Jahren immer mehr Funktionalitäten erhalten werden (siehe aktuelle Ansätze zu Eye- und Handtracking bei einigen Geräten). Der deswegen aber immer noch sehr hohe Preis wird diese Brillen allerdings weiterhin nur für Enterprisekunden attraktiv machen.

Einige Anbieter arbeiten auch an der Entwicklung von Brillen, die VR- und AR-Technologie in einem Gerät vereinen und für beides flexibel genutzt werden können (siehe Varjo XR-1). Aber auch diese Geräte werden durch ihren hohen Preis in den nächsten Jahren wohl eher nur für den Enterprisemarkt interessant sein.

Zurzeit scheint es basierend auf den Erfolgen von Mainstream-AR-Anwendungen wie Pokémon Go u. Ä. wahrscheinlicher, dass sich eher AR für eine breite Nutzerbasis im Mainstream durchsetzen wird. VR bietet zwar auch großes Potential, das größte Wachstum wird aber dort wohl eher im Industriesektor stattfinden.

L R T R

JAN FIEDLER

- 1 | <https://www.itwissen.info/Datenhelm-head-mounted-display-HMD.html>
- 2 | <https://unity3d.com/de/what-is-xr-glossary>
- 3 | <https://worldofvr.net/3dof-6dof/>
- 4–7 | <https://unity3d.com/de/what-is-xr-glossary>
- 8 | <https://www.golem.de/news/oculus-rift-fast-7-500-entwicklerbrillen-ueber-kickstarter-vorbestellt-1209-94278.html> (abgerufen am 18.12.2019)
- 9 | <https://about.fb.com/news/2014/03/facebook-to-acquire-oculus/> (abgerufen am 18.12.2019)
- 10 | <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Studie-Deutscher-Virtual-Reality-Markt-entwaechst-in-grossen-Schritten-der-Nische-4515230.html> (abgerufen am 18.12.2019)
- 11 | <https://medium.com/edtech-trends/exploring-the-present-and-future-of-location-based-vr-6518bd29edc8> (abgerufen am 18.12.2019)

FRITZ STREMPER

- 1 | **James Elkins**
Pictures and Tears: A History of People Who Have Cried in Front of Paintings
Routledge, London 2004, S. 44
- 2 | **Alexander Smoltczyk**
Der Stendhal-Schwindel
Der Spiegel, 11.02.2008, S. 117
- 3 | **Rogers, Timothy B.; Kuiper, Nicholas A.; Kirker, W.S. (1977)**
Self-Reference and the Encoding of Personal Information
Journal of Personality and Social Psychology, 35 (9): S. 677–678
- 4 | **Rüdiger F. Pohl**
Cognitive Illusions. A Handbook on fallacies and biases in thinking, judgement and memory
Psychology Press, Taylor and Francis Group, Hove, New York, 2004

MATTHIAS SCHULTZE

- 1 | **GCB German Convention Bureau**
2013: Tagung und Kongress der Zukunft
- 2 | **Future Meeting Space-Szenarien**
GCB, Fraunhofer, EVVC
- 3 | **Future Meeting Space-Erfolgsfaktoren**
GCB, Fraunhofer, EVVC

FRANK SONDER

- 1 | **Kevin Luck Photography**
<https://www.kevinluck.de/>

Herausgeber

PHOCUS BRAND CONTACT GmbH & Co. KG
Agentur für Begegnungskommunikation
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 8, 90402 Nürnberg

In Kooperation mit dem FAMAB Kommunikationsverband e.V.

Ansprechpartner

Anja Osswald
+49 171 7911199 | aosswald@phocus-brand.de
Prof. Susanne Krebs
+49 176 24526868 | skrebs@phocus-brand.de
Frank Sonder
+49 151 54447433 | post@franksonder.com

Gestaltung und Grafiken

Eva Köhler, Pia Montag
(PHOCUS BRAND CONTACT GmbH & Co. KG)

Alle Rechte vorbehalten

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen.

Alle Rechte vorbehalten. Die hier zur Verfügung gestellten Inhalte sind lediglich zur persönlichen Information bestimmt. Jedes Kopieren oder Veröffentlichens in anderer Form ist untersagt.

Kontakt

Büro Nürnberg
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 8
D-90402 Nürnberg
Mobil +49 (0) 152 52667632
Fax +49 (0) 911 9334 222
E-Mail contact@phocus-brand.de

Büro Berlin
Wilhelmine-Gemberg-Weg 13
D-10179 Berlin
E-Mail berlin@phocus-brand.de

Erhältlich als Download:

phocus-brand.de/beyond-realities

PHOCUS BRAND CONTACT