

# Willkommen in der Matrix

Dank der Oculus Rift ist Virtual Reality wieder in aller Munde. Wir haben die 3D-Brille ausprobiert, blicken auf die bewegte Geschichte der virtuellen Realität zurück und geben einen Ausblick auf die Zukunft. Von Dennis Ziesecke und Rüdiger Steidle

**W**er in den 1990er-Jahren über Technologie-messen schlenderte, konnte sich des Eindrucks kaum erwehren, das Kürzel »VR« stehe für »Verblendete Riesentrottel«. Erwachsene Menschen stülpten sich klobige Helme und verkabelte Handschuhe über, um in der Luft herumzutasten und hinterher davon zu schwärmen, wie sie unsichtbare Bälle angestupst und Pixelzimmer bewundert hatten. Was nach Spontaneinweisung ins Hirnhospiz klingt, nannte sich »Virtual Reality«, kurz eben »VR«, und war der letzte Schrei: Bildschirm-Brillen und Sensor-Handschuhe gaukelten dem Messevolk vir-

tuelle Welten vor, in die man komplett eintauchen konnte. Wenn man das enorme Gewicht der Ausrüstung ignorierte. Und die krude Grafik. Und die komplette Nutzlosigkeit des Ganzen. Weil sich das aber kaum ignorieren ließ, verlog der Hype schneller als die Pubertät einer Eintagsfliege. Dieser Mumpitz sollte die Technologie sein, die irgendwann mal ein Holodeck à la **Star Trek** hervorbringen und uns in eine täuschend echte Parallelwelt entführen könnte?

Doch nun feiert die virtuelle Realität eine unerwartete Renaissance. In der jüngeren Vergangenheit erschienen mit Sonys HMZ-T2 und der Cinemizer OLED von Carl Zeiss moderne, leichte Videobrillen (nicht zu ver-

wechseln mit 3D-Brillen und -Monitoren), die wegen ihres begrenzten Sichtfelds aber nicht überzeugen konnten. Beim Blick durch eine Cinemizer OLED beispielsweise entsteht lediglich der Eindruck, einen Bildschirm mit einer Diagonale von 40 Zoll aus mindestens zwei Metern Entfernung zu betrachten, das Drumherum bleibt schwarz. Die HMZ-T2 funktioniert genauso, liefert aber immerhin eine größere virtuelle Bildfläche, vergleichbar mit einer Kinoleinwand. Diese Einschränkungen wollte der Entwickler John Carmack (**Doom, Quake**) nicht hinnehmen. Zusammen mit Palmer Luckey, dem Gründer der Firma Oculus VR, bastelte er den Prototypen einer Videobrille – aus einer Skibrille, einem kleinen Display, etwas Elektronik und viel Gaffa-Klebeband.

Zugegeben, Carmack kümmerte sich eher um die Software und die Präsentation des Prototypen, dennoch brachte die Kooperation etwas Besonderes hervor: Neben einer sehr geringen Latenz bot bereits der Prototyp ein riesiges Sichtfeld von 110 Grad in alle Richtungen – statt zwei Meter vor einem Fernseher sitzen wir nun unmittelbar vor einer Kinoleinwand. Das sorgt für ein bislang unbekanntes Mittendrin-Gefühl und für freudiges Grinsen auf den Probespieler-Gesichtern. Eine erfolgreiche Kickstarter-Kampagne mit einem Gesamtvolu-

## Ausprobiert: Der HD-Prototyp

Kurz vor unserem Redaktionsschluss konnte Michael Graf (rechts) auf der E3 in Los Angeles die nächste Stufe der Rift-Evolution erleben und mit einem HD-Prototypen der VR-Brille durch einen 3D-Demolevel der Unreal Engine 4 wandern. Epic hat die Rift-Unterstützung nämlich kürzlich in seine Next-Generation-Engine integriert. Das Display des HD-Testgeräts verfügt über eine Auflösung von 1920x1080 Pixeln und vermittelt dank der deutlich kleineren (aber immer noch einzeln sichtbaren!) Bildpunkte ein noch beeindruckenderes Mittendrin-Gefühl als die niedriger aufgelöste Entwicklerversion. Wenn wir in der Engine-Demo einen Vulkan erkunden und dabei buchstäblich in der Lava schwimmen, wenn wir eine Nasenlänge entfernt um einen hochdetaillierten 3D-Dämonenritter schweben, dann ist das ein geradezu absurd beeindruckendes Erlebnis – auch wenn uns gelegentlich etwas schwindelig wird.





Das Endkunden-Modell der **Oculus Rift** soll Ende 2014 erscheinen und 200 bis 300 US-Dollar kosten.

Für jedes Auge generiert die Rift ein eigenes Bild, der Monitor zeigt beide Perspektiven nebeneinander.



men von 2,4 Millionen US-Dollar später (angepeilt waren nur 250.000), entledigte sich die nun Oculus Rift getaufte Brille des Klebebandes und ist als Entwicklerversion für 300 Dollar (zuzüglich Steuern) verfügbar. Um Missverständnisse auszuschließen: Es handelt sich dabei tatsächlich um eine reine Videobrille, ein Audio-Headset samt Mikrofon müssen wir separat aufsetzen.

Um uns selbst davon zu überzeugen, wie es um den Tragekomfort und das Spielgefühl der Oculus Rift bestellt ist, besuchen wir das Bremer 3D-Animationsstudio Animation Labs. Dessen Eigentümer Ralf Ostertag klebte sich nach den ersten Berichten über Carmacks Experimente eine eigene Videobrille nach dem Vorbild des id-Chefs zusammen und sammelte so erste praktische Erfahrungen mit der Technologie. Dies führte zur Entwicklung des VorpX-Treibers, dank dem sich viele aktuelle PC-Spiele mit der Rift spielen lassen. Bei Animation Labs wartet nämlich nicht nur Ostertags Eigenbau-Brille auf uns, sondern ein Entwicklermuster der Oculus Rift. Auf dem Bildschirm des Demonstrationsrechners sind zwei verzerrte Bilder zu sehen, die das Innere eines Landhauses zeigen, in dem ein Kamin flackern und Licht wirft. Es handelt sich um die Tuscany-Demo von Oculus VR. Die soll die Fähigkeiten der Rift zeigen, setzt dabei aber auf, nun ja, zweckmäßige Grafik. Gespannt setzen wir die Brille auf, die auf den ersten Blick beinahe unscheinbar wirkt. Mit 378 Gramm ist sie zwar schwerer als die Videobrillen-Konkurrenz von Zeiss, der Tragekomfort leidet aber nicht unter dem Gewicht. Einmal auf den Kopf gesetzt bemerken wir

die Rift kaum noch – und tauchen in eine andere Welt ein. Wo das Landhaus eben noch zweidimensional auf einem Monitor klebte, befinden wir uns nun inmitten der Szene. Doch Moment, das Bild ist unscharf!

»Je nach Sehstärke muss man andere Linsen einsetzen«, erklärt uns Ostertag und beginnt, die Linsen auszutauschen. Drei Sätze liegen bei: einer für normal- und leicht weitsichtige, einer für leicht kurzsichtige und einer für stärker kurzsichtige Menschen. Oculus VR deckt damit ungefähr den Rahmen zwischen +2 und -5 Dioptrin ab. Allerdings ist es auch möglich, eine Brille unter der Rift zu tragen. Die Linsen sind schnell gewechselt, der zweite Versuch beginnt. Jetzt wirkt die Landhaus-Umgebung wesentlich schärfer und beeindruckt mit einem sehr guten Tiefeneindruck. Wir schauen uns um – und jede Kopfbewegung wird ohne spürbare Verzögerung umgesetzt. Etwas hilflos tasten wir nach der Tastatur und bewegen uns per WASD-Steuerung durch die virtuelle Umgebung. Auch die Maus können wir benutzen, alternativ ein Gamepad. Praktisch: Auch wenn die Oculus Rift fast komplett geschlossen ist und damit kein Umgebungslicht stört, können wir an der Nase vorbei auf die Tastatur zu spielen, um die richtigen Tasten zu finden. Von der ersten Sekunde an spielen wir nicht nur eine Figur, die sich in einem Landhaus in der Toskana bewegt – wir sind diese Figur. Der Mittendrin-Eindruck ist unfassbar und mit keiner ande-

ren Videobrille oder Darstellungstechnik vergleichbar. Wenn Carl Zeiss mit der Cinemizer einen Fernseher simulieren wollte, dann ist die Rift die Vorstufe zum Holodeck. Verantwortlich für das Mittendrin-Gefühl ist der hohe Blickwinkel von 90 Grad beim aktuellen Dev-Kit der Oculus Rift. Die Cinemizer bietet dagegen gerade einmal 30 Grad, die HMZ-T2 kommt auf rund 45 Grad. Oculus VR nutzt aber im Gegensatz zu den Mitbewerbern keine zwei Displays in der Brille, sondern verbaut einen einzelnen, aktuell 7 Zoll großen Bildschirm. Der Blick wird durch zwei Linsen so sehr auf das Display fokussiert, dass wir uns in der virtuellen Umgebung sogar mit den Pupillen umschauen können.

## Wir spielen keine Figur – wir sind die Figur

Die Auflösung des Entwicklermuster-Displays beträgt jedoch nur 1280x800 Pixel. Dabei steht jedem Auge die Hälfte des Bildschirms zur Verfügung, also 640x800 Bildpunkte. Schlimmer noch: Da an den Randbereichen durch die Linsen-Sichtführung ebenfalls Pixel verloren gehen, schauen wir letztlich auf schätzungsweise 500x700 Bildpunkte. Das wäre schon auf einem normalen Monitor mickrig, aus wenigen Zentimetern Entfernung wirkt das Bild jedoch noch deutlich krümeliger – das aktuell größte Manko der Oculus Rift. Das Auge weilt so nah am Bildschirm, dass sogar das Pixelraster und in der Bildmitte die einzelnen Subpixel des IPS-Panels zu sehen sind. So wirkt der Blick in die Oculus Rift, als schauten wir durch ein Fliegengitter. Selbst **Crysis 3** sieht aus wie ein Shooter aus den 90ern. Nach ei-

Zur Präsentation der Rift nutzt Oculus die **Tuscany-Demo**, in der man ein kleines Landhaus erkundet.



Valves kostenloses **Team Fortress 2** unterstützt die Oculus Rift bereits nativ, also ohne VorpX-Hilfe.



## Kommende Rift-Unterstützer

Zahlreiche kommende Spiele sollen die Oculus Rift unterstützen. Wir stellen die zehn interessantesten Projekte vor.



**Star Citizen:** Chris Roberts' Weltraum-Comeback mit riesiger Online-Galaxis und Solo-Kampagne à la Wing Commander.  
**Termin:** 2014



**Project Cars:** Hochdetaillierte Rennsimulation, die die gesamte Bandbreite des Motorsports abdecken soll.  
**Termin:** 2014



**Doom 4:** Doom 3 (Bild) ist bereits mit der Rift spielbar, auch der nächste Teil der Shooter-Urserie soll sie unterstützen.  
**Termin:** unklar



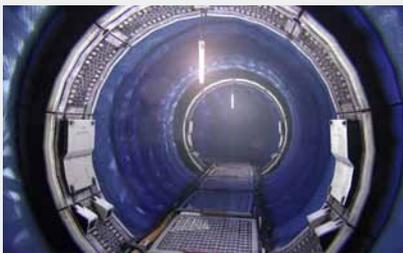
**Battlefield 4:** Da Dice die Rift offiziell unterstützt, ist eine Portierung des Multiplayer-Shooters wahrscheinlich.  
**Termin:** 29. Oktober 2013



**Ox10c:** Nächstes Projekt des Minecraft-Machers Notch mit Fokus auf Raumschiffkämpfe und 16-Bit-Programmierung.  
**Termin:** 2014



**The Gallery:** Six Elements: Rift-exklusives Adventure à la Myst, in dem man zufallsgegenerierte Umgebungen erkundet.  
**Termin:** 2014



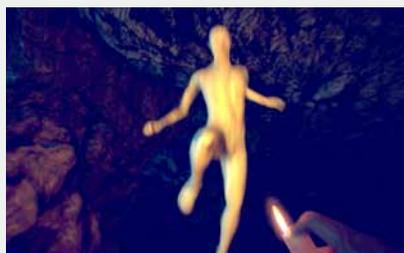
**Routine:** Nicht-linearer Survival-Shooter auf einer Mondbasis, inklusive dauerhaftem Tod: Wer stirbt, hat verloren.  
**Termin:** 2013



**Zombies on the Holodeck:** Schwarz-weißer und ziemlich trashiger Zombie-Shooter exklusiv für die Rift.  
**Termin:** 2013



**Among the Sleep:** Gruselspiel, in dem man als zweijähriges Kind nächtlich-mysteriöse Vorgänge untersucht.  
**Termin:** Ende 2013



**The Forest:** Survival-Horror in einem frei begehbaren Wald, könnte quasi ein spielbares Blair Witch werden.  
**Termin:** Ende 2013

Die **Cinemizer OLED** von Zeiss eignet sich eher für Filme als für Spiele.



niger Zeit des Herumstreifens in virtuellen Umgebungen demonstriert unser Gehirn jedoch seine Anpassungsfähigkeit: Die geringe Auflösung tritt in den Hintergrund und das freudige Grinsen über das riesige Blickfeld spielt wieder mit unseren Lippen. Das Treffen von Gegnern in **Crysis 3** bleibt zwar knifflig, wir stören uns aber nur noch selten am Pixel-Look der Grafik, wohl wissend, dass die Rift ja noch nicht fertig ist.

Es dauert wohl noch bis Ende 2014, bis das Endkundenmodell auf den Markt kommt, Oculus VR peilt einen Startpreis von 200 bis 300 US-Dollar an. Noch dieses Jahr soll allerdings ein überarbeitetes Entwicklerpaket mit höherer Auflösung folgen. Für die Endkunden-Version plant der Hersteller mindestens 1920x1080 Pixel. Besser wären allerdings mindestens 2160x1600 Bildpunkte oder, wir träumen ein wenig, ein 4K-Panel (4096x2304). Die Konkurrenz zeigt nämlich schon jetzt, wie's schärfer geht. Zum Rift-Testtermin haben wir die Cinemizer OLED von Carl Zeiss mitgebracht, bei der im Di-

## Als schauten wir durch ein Fliegengitter

rektvergleich das deutlich höher aufgelöste Bild auffällt. Zeiss setzt auf zwei 0,4 Zoll schmale Displays mit einer Auflösung von 870x500 Pixeln. Durch den geringeren Blickwinkel wirkt das Bild allerdings klein – eben wie der virtuelle Fernseher aus zwei Metern Entfernung. Die Auflösung der Videobrille ist dafür hoch genug, um Internetseiten zu lesen, auch wenn das wenig Spaß macht. Mittels Nvidias 3DTV Play lässt sich in Spielen ein 3D-Modus zuschalten, der stereoskopische Eindruck ist ordentlich. Im Vergleich zum Mittendrin-Gefühl der Rift wirkt die Cinemizer dennoch wie ein Kinderspielzeug. Flott, aber längst nicht so reaktionsschnell wie die Rift arbeitet der für etwa 200 Euro erhältliche Headtracker. Mitsamt Tracker kostet die Brille also über 800 Euro. Kein Wunder, dass sich die Technologie bislang noch nicht durchsetzen konnte.

Entsprechend schnell wandert die Cinemizer OLED wieder in ihre Verpackung und die Rift auf den Kopf. Mittlerweile wechseln wir gut gelaunt und die zu geringe Auflösung ignorierend zwischen mehreren Spielen hin und her. Allerdings zeigt sich, dass nicht je-



Dank des **VorpX-Treibers** funktionieren auch *Skyrim* (links) und *Battlefield 3* mit der Oculus Rift.

des Programm für die Oculus Rift geeignet ist. Ideal sind Spiele mit Cockpit- und First-Person-Perspektive. Fährt die virtuelle Kamera jedoch plötzlich aus dem Spielkörper hinaus, beispielsweise um in *Skyrim* den Zeitlupen-Exitus eines Gegners zu inszenieren, setzt die »Simulator Sickness« ein. Dabei handelt es sich um eine Form der Reise- und Seekrankheit, die durch widersprüchliche Informationen mehrerer Sinnesorgane entsteht. So meldet das Auge dem Gehirn, dass man gerade durch einen dunklen Tunnel sprintet, während der Gleichgewichtssinn im Innenohr verwirrt antwortet: »Stimmt nicht, ich sitze nur herum!« Besonders ausgeprägt ist der Effekt, wenn wir in Shootern nach vorne laufen und dabei zur Seite schauen. Das sorgt schnell für die typischen Symptome der Simulatorenkrankheit: kalter Schweiß, Übelkeit, Schwindelgefühle. Problematisch ist auch das »Hinterherziehen« der virtuellen Szenerie beim Drehen des Kopfes. Wer bereits mit Videobrillen gearbeitet hat oder oft auf See unterwegs war, hält es unter der Rift immerhin länger aus. Auch Antihistaminika helfen, Medikamente gegen die Reisekrankheit. Es kann aber nicht Sinn der Sache sein, zum Spielen Pillen schlucken zu müssen. Gegen die Übelkeit kann Oculus jedoch noch vorgehen, schnellere Displays mit besseren Reaktionszeiten lindern die Probleme.

## VorpX macht Spiele Rift-kompatibel

Der Entwickler Michael Abrash von Valve beispielsweise fordert eine Latenz von 20 Millisekunden für ein ideales Virtual-Reality-Gefühl mit wenig oder am besten gar keiner Übelkeit. Für die Rift gibt Oculus eine Gesamtlatenz von 31 bis 51 ms an – wenn das Spiel mit konstanten 60 fps läuft. Optimierungsmöglichkeiten bieten sich für die Entwickler noch beim genutzten IPS-Panel. Schnellere Grauschaltzeiten würden die Latenz verringern. Auch 120-Hz-Panels helfen beim Senken der Latenz, ins Dev-Kit hat Oculus allerdings ein 60-Hz-Display verbaut. Kaum weiter zu verbessern ist hingegen der Headtracker. Der arbeitet mit einer Sampling-Rate von bis zu 1.000 Hz und damit fast zehnmal so schnell wie die meisten im Handel erhältlichen Tracker. Kopfbewegungen erfolgen schnell und flüssig. Schade nur, dass der integrierte Beschleunigungsmesser bislang nicht genutzt wird, hier besteht also noch Optimierungspotenzial.

Bislang läuft jedes der von uns getesteten Spiele problemlos und mit faszinierendem 3D-Effekt. Das ist allerdings weniger Oculus VR oder den Publishern zu verdanken, sondern dem VorpX-Treiber von Ralf Ostertag. Zwar arbeiten bereits Entwickler an Rift-Anpassungen ihrer Spiele, optimierte Titel sind aber vorerst in der Minderheit. VorpX macht nun auch nicht angepasste Spiele mit der Rift lauffähig – die Software soll in Zukunft für 40 bis 50 Euro verkauft werden. Ein stolzer Preis für einen Treiber, allerdings muss jedes Spiel manuell angepasst werden – was die Frage aufwirft, ob der eigene Lieblingstitel letztlich dabei sein wird. Eine zeitlich eingeschränkte Demoversion ist allerdings fest eingeplant. 3D stellt die Rift bei entsprechender Software-Optimierung trotz des Einzel-Displays dar – es wird für jedes Auge ein eigenes Bild angezeigt. Im Vergleich zu Shutter- oder Polfilterbrillen ist der stereoskopische 3D-Eindruck grandios.

Im Gegensatz zum kostenlosen Open-Source-Treiber Vireio Perception unterstützt VorpX nicht nur DirectX 9, sondern auch DirectX 10 und 11, sodass auch aktuelle Spiele in maximaler Grafikpracht laufen. Zudem nutzt der Treiber zur Berechnung der stereoskopischen Darstellung den Tiefenpuffer, was 3D-Grafik mit einem sehr geringen Performanceverlust ermöglicht. Zum Vergleich:



## So faszinierend wie unausgereift

Dennis Ziesecke  
Freier Redakteur  
redaktion@gamestar.de

Die Entwicklerversion der Oculus Rift ist gleichermaßen faszinierend wie unausgereift. Letzteres betrifft vor allem die viel zu geringe Auflösung, die jedes noch so schöne Spiel verpixeln lässt, aber auch die zu hohe Latenz, die uns bei Shootern innerhalb kürzester Zeit den Magen umdreht. Dem gegenüber stehen der hohe Tragekomfort, der weit von unangenehm sitzenden Brillen wie den Sony-Modellen entfernt ist, sowie die zuverlässig funktionierende Hardware. Auch der 3D-Eindruck ist deutlich besser als bei Polfilter- oder Shutter-Brillen – kein Wunder, schließlich stellt die Rift für jedes Auge tatsächlich eigene Bildinformationen dar.

Eine Kaufempfehlung kann ich für die Entwicklerversion der Rift jedoch beileibe nicht aussprechen. Wer nicht plant, eigene Software an die Videobrille anzupassen, sollte besser warten, bis Oculus VR die fertige Version auf den Markt bringt. Ob deren höhere Auflösung tatsächlich ausreichen wird, um den Bildeindruck massiv zu verbessern, wird sich noch zeigen müssen. Das Mittendrin-Gefühl aber ist schon jetzt unbeschreiblich. Noch nie waren wir als Spieler näher am, oder besser: im Spiel. Videobrillen wie die Rift könnten die Welt der PC-Spiele daher genauso nachhaltig verändern wie zuletzt die ersten 3D-Beschleunigerkarten von 3dfx. Dass ich nicht der einzige bin, der das glaubt, sieht man ja an der Unterstützung durch id Software, Valve & Co.

Nvidias 3D Vision 2 berechnet eine zweite virtuelle Kamera für das zweite Auge, was bis zu 50 Prozent Performance kostet. Bei VorpX liegt dieser Verlust trotz vergleichbaren 3D-Effekts im einstelligen Prozentbereich. Die Option der zweiten Kamera samt Geschwindigkeitsverlust bietet der Treiber

## Action ist nicht die Paradedisziplin der Rift

zwar ebenfalls, mit einer Geforce GTX 560 Ti ruckelt *Skyrim* dann aber so stark, dass wir schnell wieder auf die Tiefenpufferberechnung umschalten. Bislang sind etwa 50



Die Linsen der Rift lassen sich austauschen und so an die eigene Sehstärke anpassen.

## Sex Sells

Falls niemand auf diese Idee gekommen wäre, hätte uns das sehr überrascht: Das kalifornische Studio Studio Sinful Robot hat im März 2013 angekündigt, Erotik-Software für die Oculus Rift zu entwickeln. Nach einem entsprechenden Posting auf der Sozial-Plattform Reddit brach das Blog der Firma aufgrund des hohen Besucherandrangs zusammen. Wie überraschend.



Spiele für VorpX angepasst, darunter **Bioshock Infinite**, **Battlefield 3** und **Skyrim**. Wer mag, kann zudem selbst mit zahlreichen Options-Stellschrauben herumspielen. Der Bedienkomfort der VorpX-Lösung rechtfertigt den künftigen Preis – in Zukunft dürften aber mehr Oculus-angepasste Spiele auf den Markt kommen, was dem Treiber die Daseinsberechtigung entziehen wird.

Ostertag legt indes Wert auf Benutzerfreundlichkeit – VorpX läuft auch, wenn wir nichts konfigurieren. Außerdem muss er Programme nur für die stereoskopische 3D-Darstellung gesondert anpassen, in 2D funktionieren auch nicht explizit unterstützte Spiele. Doch so gut VorpX auch funktioniert, noch mehr Spaß machen nativ angepasste Spiele. So lässt sich Valves **Team Fortress 2** mit dem Parameter »-vr« starten und bietet dann eine vorbildliche Rift-Anpassung. Beispielsweise berechnet das Spiel unter dem virtuellen Kopf auch den virtuellen Körper unserer Spielfigur, ein Blick nach unten offenbart Bauch und Beine. Für eine perfekte Rift-Demonstration ist **Team Fortress 2** jedoch zu schnell. Die Videobrille eignet sich wegen der derzeit noch spürbaren Latenzen besser für gemächlichere Titel, weil hektische Bewegungen stark verwischen oder sogar Übelkeit auslösen können. Im Shooter verlaufen? Das ist uns vorher nur selten passiert, kommt nach einiger Zeit mit der Oculus Rift aber durchaus vor. Oculus VR setzt bei der Anpassung stark auf die Unterstützung der Entwicklerstudios. Nach der positiven Berichterstattung über die VR-Brille planen tatsächlich immer mehr namhafte Hersteller, ihre Spiele zukünftig Rift-kompatibel zu machen – allen voran id Software, Valve und zuletzt Dice.



Abgespaced im Cyberspace: So stellen sich Werbeagenturen in den Neunzigern den Zocker der Zukunft vor. Der **VFX1-Helm** war trotzdem ein Misserfolg.



Auch **Half-Life 2** unterstützt die Rift bereits, schnelle Shooter-Action ist aber (noch) nicht die Domäne der Brille. Perfekt geeignet sind hingegen Simulationen, die uns in ein Cockpit versetzen – nur dass wir dank der Videobrille nicht nur nach draußen blicken, sondern durch Drehen des Kopfes auch das Cockpit selbst betrachten können. Eine beeindruckende Demonstration liefert das Team des Weltraum-MMOs **Eve Online** mit **Eve VR**. Als Pilot eines Raumschiffes müssen wir darin die feindlichen Raumjäger abschießen. Was auf einem normalen Monitor nur ein weiterer **Wing Commander**-Klon wäre, entwickelt sich mit Oculus Rift zu einem Spektakel, bei dem wir das Gefühl haben, tatsächlich im Pilotensessel zu sitzen. Noch einen Schritt weiter als das spielerisch dünne **Eve VR** will der **Wing Commander**-Schöpfer Chris Roberts mit **Star Citizen** gehen, für sein Kickstarter-finanziertes Weltraum-Comeback plant er die Rift-Unterstützung fest ein. Eine Mod bereitet zudem **Minecraft** auf die Rift vor – keine schlechte Wahl, lässt sich die zweckmäßige Grafik von **Minecraft** doch nur schwer durch die noch niedrige Auflösung der Brille verunstalten. Filme kann die Rift übrigens auch wiedergeben, besonders schön ist der Eindruck hier bei 3D-Filmen, die sich mit dem Stereoscopic Player (ab Version 2.0.5) abspielen lassen. Als störend empfinden wir jedoch, dass der Zuschauer nie das gesamte Bild sieht: Es entsteht

vielmehr der Eindruck, im Kino zu nah an der Leinwand zu sitzen. Dennoch ist die Rift ein Schritt in die richtige Richtung – und ein Quantensprung im Vergleich zu früheren Virtual-Reality-Experimenten.

### Ein wichtiger Schritt, aber nicht der erste

Denn die Idee einer alternativen Wirklichkeit, die wir uns nicht nur ausmalen, sondern sehen, betreten und erfahren können,

ist deutlich älter als der Computer, mit dem wir sie heute so untrennbar verbinden. Tatsächlich sind unsere Rechner nur Mittel zum Zweck – die Maschinen, die die Traumlandschaft erschaffen und unser Selbst dorthin projizieren. Dazu genügt freilich kein herkömmlicher Spiele-PC. Bis zur totalen Immersion ist es noch ein weiter Weg. Die Oculus Rift macht da einen wichtigen Schritt – allerdings keineswegs den ersten.

Wie so viele bahnbrechende Konzepte verdanken wir auch die Virtuelle Realität (VR) visionären Schriftstellern. Als eine der frühesten Ausarbeitungen gilt eine Kurzgeschichte des amerikanischen Science-Fic-



Nintendos **Virtual Boy** war eine der ersten VR-Konsolen, litt aber unter unausgereifter Technik und miesem Tragekomfort.

Quelle: wikipedia



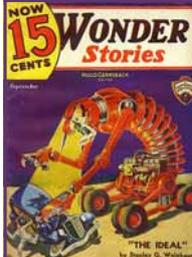
Ein US-Fallschirmjäger beim **Einsatztraining** mit einer VR-Brille.

Quelle: US Navy

### Virtual Reality in den Medien

Das Thema Virtual Reality hat zahlreiche Science-Fiction-Autoren begeistert und fand über die Jahre immer wieder Eingang in Filme, Bücher und TV-Sendungen. Wir haben die wichtigsten davon zusammengetragen.

**Pygalions Brille** 1935



Im Groschenmagazin **Wonder Stories** fabuliert Stanley G. Weinbaum von einer wundersamen Brille, mithilfe derer der Träger vollständig in imaginäre Welten eintaucht.

**Welt am Draht** 1973

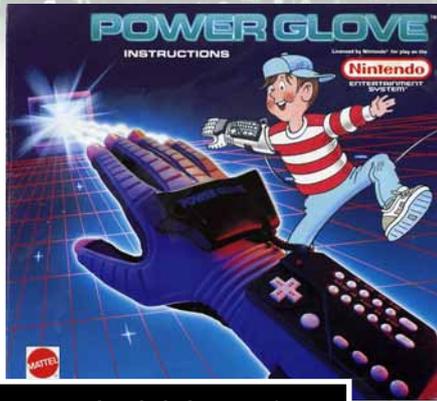


Forscher müssen erschrocken feststellen, dass ihre Welt nur Illusion ist und sie alle lediglich Computerprogramme mit künstlichem Bewusstsein. Von Rainer Werner Fassbinder.

**Doctor Who** 1976



Der Doktor aus der berühmten BBC-Science-Fiction-Serie liefert sich eine Verfolgungsjagd in einem Computernetzwerk, das interessanterweise als »die Matrix« vorgestellt wird.



Der Datenhandschuh war in den Neunzigern der ständige Begleiter der 3D-Brille. Hier in Form des missratenen Powerglove von Nintendo.

schafft – **Inception** lässt grüßen. Weitere Medien-Meilensteine haben wir in der Zeitleiste weiter unten zusammengefasst.

Die technische Entwicklung kann mit der Fantasie der Autoren zwar nicht mithalten, schreitet aber dennoch schnell voran. Die ersten VR-Anwendungen sind wie so oft militärischer Natur. Beispielsweise lernen angehende U-Boot-Kapitäne bereits vor dem Zweiten Weltkrieg in mechanischen Simulatoren, Ziele zu identifizieren und zu bekämpfen. Natürlich noch mit kleinen Metallmodellen, nicht mit Polygon-Kreuzern aus dem Rechner. Später absolvieren Panzerfahrer und Piloten ähnliche Ausbildungen. Heute sind ausgefeilte Computerspiele fester Bestandteil des Trainings der US-Armee. Im Unterhaltungsmetier zählt zu nächst die Filmwirtschaft zu den größten Innovatoren. So bastelt der Regisseur und Kameramann Morton Heilig 1962 einen »Sensorama« getauften Apparat, der einem Zuschauer stereoskopische Filme vorführt und ihn mit Wind-, Geruchs- und Klangeffekten sowie kleinen Bewegungen mitten ins Geschehen versetzt. Das Sensorama soll leider ein Einzelstück bleiben. Mehr Erfolg hat zum Beispiel der »Star Tours«-Vergnügnungsritt in Disneyland, der Besucher zu einem Raumschiffflug durchs **Star Wars**-Universum einlädt. Oder die »Space Mountain Capsule«, in der man eine Achterbahn entwerfen und anschließend in einem Hydraulik-Simulator probefahren darf. So beeindruckend solche Filmerlebnisse auch wirken mögen, können sie eine Bedingung einer vollwertigen VR-Umgebung nicht erfüllen: Sie sind nicht oder nur wenig interaktiv. Die Zuschauer folgen einer festgelegten Route.

## VR muss interaktiv sein

tion-Autors Stanley Weinbaum, in der eine wundersame Brille dem Träger eine alternative Welt vorgaukelt, in der er nach Belieben agieren kann. Damit nimmt der Verfasser bereits in den 1930er-Jahren den aktuellen Stand der Technik vorweg. Berühmtere Erzähler wie Stanislaw Lem (**Solaris**), William Gibson (**Neuromancer**) und Tad Williams (**Otherland**) verfeinern und erweitern die Idee in den 60ern bis 90ern. Auch in Film und Fernsehen fasst das Leitbild der alternativen Wirklichkeit Fuß. So erkundet der legendäre Zeitreisende aus der BBC-Serie **Doctor Who** 1976 mit einem Alter Ego ein Computernetzwerk, das als »Matrix« vorgestellt wird. 23 Jahre später soll diese Bezeichnung durch den Kino-Kracher der Wachowskis neben dem Holodeck aus **Star Trek** zum Inbegriff der Virtuellen Realität werden. Eine Empfehlung wert ist an dieser Stelle außerdem der Fassbinder-Film **Welt am Draht**, der eine Simulation in einer Simulation er-

schließt. Hier kommt der Computer ins Spiel. Er ermöglicht interaktive Szenarien, reagiert auf Eingaben des Anwenders und passt die digitale Traumwelt entsprechend an. Kein Wunder, dass sich zunächst vor allem die Unterhaltungsbranche für die Virtuelle Realität begeistert. Der Hype beginnt in den 1990ern, inmitten der Multimedia-Hysterie. Allgegenwärtig ist das Bild des

## Omni

Kaum jemand dürfte daheim Platz für ein »richtiges« Holodeck haben, wie es die TU Wien entwickelt hat. Zwar gibt es mit omnidirektionalen Laufbändern eine Alternative für den Heimgebrauch, die anders als die Tretmühlen im Fitnessstudio auch seitliche Bewegungen erlaubt. Allerdings ist die Mechanik komplex und teuer. Ein neues Kickstarter-Projekt verspricht Abhilfe: Das **Omni** besteht aus einer kompakten Plattform, in die eine kreisrunde Vertiefung eingelassen ist. Deren Oberfläche besteht genau wie die Sohlen der Spezialschuhe, die der Benutzer tragen muss, aus gleitfähigem Material. So kann man als Spieler in alle Richtungen gehen, laufen und sogar springen, ohne sich vom Fleck zu bewegen. Damit man nicht umkippt, schnallt man sich mit einem Gurt an einer ausklappbaren Halterung fest. Ein spezieller Treiber erfasst die Fußbewegungen und wandelt sie in Tastaturbefehle um. Das **Omni** funktioniert also prinzipiell mit jedem PC-Titel, der Tastatureingaben unterstützt – und lässt sich hervorragend mit der Oculus Rift kombinieren. Das Projekt hat offenbar voll den Nerv der Spieler getroffen und schon in den ersten 24 Stunden 500.000 US-Dollar eingesammelt – weit mehr als die angepeilte Summe. Die finale Version des Geräts soll Anfang 2014 für rund 400 Dollar erscheinen.



»Cyber Gamers«: VR-Helm auf dem Kopf, den rechten Arm im Datenhandschuh, am besten noch auf einem omnidirektionalen (also in alle Richtungen beweglichen) Laufband oder hängend im Drehgerüst wie im grottigen Film **Der Rasenmähermann**. Auch in Wirtschaft, Forschung und Kultur öffnen sich neue Einsatzfelder. Beispielsweise bieten Museen virtuelle Rundgänge an, Architekten oder Ingenieure spazieren in 3D durch ihre Entwürfe, und Psychologen konfrontieren ihre Patienten virtuell mit ihren Phobien. So steigen Flugangst-Geplagte im Zuge einer Verhaltenstherapie in eine virtuelle Boeing und können sich so Schritt für Schritt an die Umgebung gewöhnen. Allein, die Technik kann die großen Versprechen anfangs noch nicht einlösen. Die krude Grafik lässt kein Mittendrinn-Gefühl aufkom-

Die Lufthansa setzt VR-Cockpits seit vielen Jahren zur Pilotenausbildung ein.



Quelle: Lufthansa

**Tron** 1982

In Disneys Kultstreifen wird der Spieleentwickler Kevin mit Haut und Haaren in seinen Computer gesaugt. Tron verwendet als einer der ersten Kinofilme Computereffekte.

**Star Trek** 1987

Die Raumreisenden aus Raumschiff Enterprise: Das nächste Jahrhundert entspannen sich auf dem Holodeck, einer komplett virtuellen und interaktiven Umgebung.

**Neuromancer** 1989

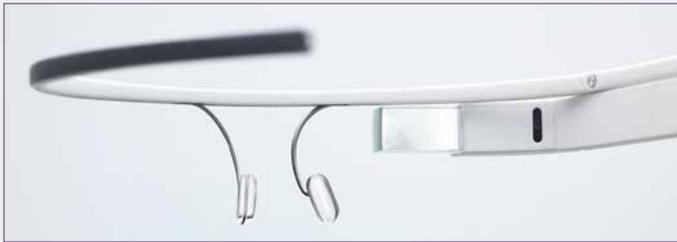
Das Adventure von Interplay basiert auf William Gibsons berühmtem Cyberpunk-Universum, in dem sich Söldner, Anarchos und Megafirmen im Cyberspace bekriegen.

**Der Rasenmähermann** 1992

Herrlich trashiger Streifen nach einer Kurzgeschichte von Stephen King, der voll auf den Virtual-Reality-Hype der Neunzigerjahre aufspringt und mit der Vorlage nichts zu tun hat.

## Augmented Reality

Eine Unterform der Virtual Reality ist die Augmented Reality, zu Deutsch: erweiterte Wirklichkeit. Typischerweise werden dabei Computergrafiken in die reale Umgebung einblendet. Neben vielen Smartphone-Anwendungen ist das aktuelle AR-Paradebeispiel Google Glass, eine Brille, die mit einer kleinen Kamera ausgestattet ist und über ein Display Informationen ins Sichtfeld des Benutzers spiegelt. Mittels Sprachsteuerung und Smartphone-Anbindung lassen sich etwa Wetterinformationen abrufen, Adressbücher durchforsten oder schlicht Google-Suchergebnisse einblenden. Google Glass steckt aktuell noch im Prototypenstadium, soll aber noch in diesem Jahr erscheinen. Der endgültige Preis steht noch nicht fest. Weitere Beispiele für AR sind etwa moderne Automobile, die den Tachometer und andere Instrumente auf die Windschutzscheibe projizieren, oder spezielle Brillen, die bei einem Museumsrundgang automatisch Informationen zu den jeweils betrachteten Ausstellungsstücken anzeigen. Da die Anforderungen für Augmented Reality geringer sind als für komplett virtuelle Umgebungen, dürfte die Technologie deutlich früher ihren Durchbruch im Massenmarkt feiern.



Mit **Google Glass** (links) lassen sich beispielsweise Navigationsbeschreibungen direkt ins Sichtfeld einblenden.



men, die pixeligen Bildschirme der 3D-Brillen verursachen Kopfschmerzen, die groben Eingabegeräte erschweren Interaktionen.

Die ersten VR-Projekte der Spielehersteller sind ausnahmslos Flops: Nintendos Datenhandschuh Power Glove wird genauso ein Reinfall wie die hauseigene Stereobrille Virtual Boy. Segas Gegenprojekt Sega VR stirbt schon im Prototypen-Stadium. Nur in Spielhallen können sich VR-Automaten als Attraktionen kurzzeitig etablieren, allerdings eher als Kuriosum denn als überzeugende Innovation. Zum Beispiel dürfen sich Roboter-Fans im »Battletech Center« in Chicago den Traum erfüllen, einen Mech zu steuern. Im PC-Lager sieht die Lage kaum besser aus. Vom halben Dutzend 3D-Helme, das in den 90ern auf den Markt kommt, ist der Forte VFX1 der mit Abstand beste. Er besitzt zwei verstellbare LC-Bildschirme, die eine dreidi-

mensionale Perspektive ermöglichen, Stereo-Sound und ein magnetisches Headtracking. So kann man sich etwa mit Kopfbewegungen im **Doom**- oder **Quake**-Level umsehen. Obwohl Tester sich von der Qualität beeindruckt zeigen, überwiegen die Probleme: Die Installation gelingt nur Computer-Experten, Auflösung und Sichtfeld der Stereobrille können nicht überzeugen, und die Bewegungserfassung arbeitet stark verzögert. Obendrein kostet der VFX1 bei Erscheinen fast 2.000 D-Mark (rund 1.000 Euro), was ihm den großen Durchbruch verwehrt. Trotzdem schafft es der Hersteller, namhafte Studios für sich zu gewinnen. Neben den beiden Ego-Shootern erscheinen angepasste Versionen von **Dement**, **Magic Carpet**, **Flight Unlimited** und anderen damaligen Hits. Der Hersteller wird 1997 von der US-Firma Vuzix aufgekauft, die noch heute stereoskopische 3D-Systeme

sowie eine interessante Alternative zu Google Glass (siehe Kasten) entwickelt.

Eine Technologie, die durch den VR-Boom zum Erfolg gelangt, ist das Headtracking. Zumindest bei Hobbypiloten und -rennfahrern findet der TrackIR Anklang, eine Kombination aus Sensorpunkten und einer Kamera, die Kopfbewegungen erfasst, sodass man sich im Computercockpit umsehen

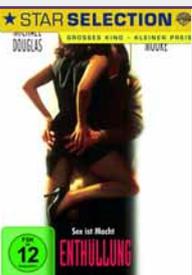
## Die Entwicklung geht weiter

kann. Tatsächlich sind die Simulationsanhänger wohl die einzigen Spieler, die voller Enthusiasmus auf den VR-Zug aufspringen – weil sie großen Wert auf Realismus legen. Mancher Airbus-Fan bastelt sich in monatelanger Kleinarbeit ein ganzes Cockpit im Keller, ausgestattet mit mehreren Bildschirmen und allen Instrumenten des Vorbilds, um dann in Echtzeit die Linienmaschine von New York nach Paris zu lenken. Wer es sich leisten kann, schraubt eine Hydraulikanlage für mehrere Tausend Euro unter den Pilotensitz, um jede Kurve hautnah mitzerleben. Der Großteil der Spieler wendet sich aber nach den anfänglichen Enttäuschungen schnell wieder vom Hype ab.

Doch die Entwicklung steht nicht still – wenn auch meist nicht mehr mit der alten Vision der Virtual Reality vor Augen. Grafikkarten und Prozessoren werden schließlich auch für normale Spiele gebraucht und gewinnen zunehmend an Leistung. Mobiltelefone treiben die Evolution der Displays an, Nintendos Wii und später Playstation Move sowie Xbox Kinect verhelfen den Bewegungssensoren endgültig zum Durchbruch – allesamt wichtige Komponenten für VR-Systeme. Das macht sich Palmer Luckey zunutze, der bei der Konstruktion seiner Oculus Rift fast ausschließlich auf bewährte (und damit günstige) Hardware setzt. Angesichts der früheren Reinfälle verwundert es zwar nicht, dass dem Tüftler zunächst einiges Misstrauen entgegen schlägt, als er 2012 seine Pläne für ein neues VR-System vorstellt. Doch er leistet Überzeugungsarbeit – und gewinnt John Carmack für sich. Die überwältigende Medienresonanz und vor allem die erfolgreiche Kickstarter-Kampagne beweisen, dass das Thema Virtuelle Realität trotz aller Fehlschläge noch immer ein Publikumsmagnet ist.

### Enthüllung

1994



Müder Erotikthriller mit Michael Douglas und Demi Moore auf Basis des gleichnamigen Romans von Michael Crichton, in dem der Protagonist in ein VR-System eindringt.

### Otherland

1996



In vier dicken Wälzern wagt Tad Williams einen sehr lesenswerten Blick in die Welt des ausgehenden 21. Jahrhunderts, wo Abenteurer das komplett virtualisierte Internet erkunden.

### Matrix

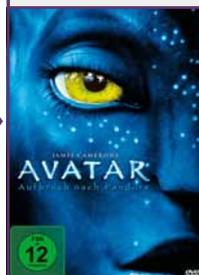
1999



Die wohl berühmteste Darstellung einer virtuellen Welt findet sich im Actionstreifen **Matrix**, in dem Maschinen die Menschheit in einer riesigen VR-Umgebung gefangen halten.

### Avatar

2009



Die blauen Alien-Avatare in James Camerons Blockbuster sind quasi biologische VR-Systeme: Ihre Sinnesindrücke werden an die Menschen übermittelt, die sie fernsteuern.

Schließlich ist die Technik in allen relevanten Bereichen seit Frühwerken wie dem VFX1 deutlich fortgeschritten, angefangen bei der Bildschirmqualität über die Genauigkeit der Bewegungssensoren bis hin zu Details wie den Treibern oder der Computer-Anbindung: USB und HDMI sind zugleich flexiblere Schnittstellen als seinerzeit VGA-Kabel und Gameport. So könnte es der Oculus Rift endlich gelingen, die Virtuelle Realität fit fürs Spielzimmer zu machen. Die beeindruckende Liste angekündigter Spieleumsetzungen ist ein weiterer Hinweis auf den kommenden Erfolg. Und wer weiß, vielleicht ist das Holodeck – oder die Matrix – gar nicht mehr so weit weg, wie man sich einer denkt. Denn auch in der physischen Umsetzung virtueller Räume werden erstaunliche Fortschritte erzielt.

Was das heißt? Nun, eines der großen Probleme von künstlichen Umgebungen ist die Bewegung des Benutzers. Wenn man auf einem Stuhl sitzt, während man die virtuelle Welt erkundet, kommt die Motorik durcheinander. Die Augen melden »Ich laufe!«, die Beine allerdings behaupten genau das Gegenteil, und schon gerät man aus dem Gleichgewicht. Um die Illusion zu perfektionieren, muss man sich also passend zur Simulation auch in der Wirklichkeit bewegen können. Eine Möglichkeit dafür sind sogenannte omnidirektionale Laufbänder, auf denen man vor, zurück und zur Seite gehen kann, ohne sich tatsächlich von der Stelle zu rühren. Eine pfiffigere Lösung stammt indes von der IMS-Gruppe der Technischen Universität Wien und dem MXR Lab der Universität von Südkalifornien (siehe Kasten). Das VR-System, das übrigens ebenfalls die Oculus Rift nutzt, lässt seine Betrachter virtuelle Räume auf einem etwa zehn mal zehn Meter großen Feld erkunden. Dabei passt sich die Umgebung dynamisch den Bewegungen des Users an. Bevor der Benutzer an einen Rand stößt, generiert die Anlage automatisch eine Wand oder einen Korridor, die ihn wieder zurück lenkt. Dadurch entstehen sich überlagernde, geometrisch eigentlich unmögliche Räume. Tatsächlich nämlich dreht sich der Anwender ständig im Kreis – bemerkt das aber nicht. Wenn die Videobrille nicht wäre, wähte man sich da tatsächlich schon fast auf einem Holodeck. **CR**



Der **Virtual Cocoon** sollte ein VR-System werden, das auch Geruchs- und Geschmackssinn des Nutzers anspricht. Das Projekt scheiterte.

Quelle: TU Wien

## Holodeck in Wien

Die IMS-Gruppe der Technischen Universität Wien und das MXR Lab der Universität von Südkalifornien haben – mithilfe der Oculus Rift – eine Art Star Trek-Holodeck geschaffen, das den Besuchern ein endloses System von Räumen und Gängen vorgaukelt. Wir haben mit der Doktorandin Khrystyna Vasylevska von der TU Wien über dieses Projekt gesprochen. Und gefragt, wann ein »richtiges« Holodeck denn endlich Realität wird.



Sensoren erfassen die Bewegungen des Benutzers und passen die virtuelle Umgebung entsprechend an.

Doktorandin Khrystyna Vasylevska (rechts) beim Gang über das Holodeck der TU-Wien.



## Interview mit Khrystyna Vasylevska

Khrystyna Vasylevska von der TU Wien hatte ursprünglich wenig Erfahrung mit Virtueller Realität und hat sich erst damit beschäftigt, als sie nach einem Thema für ihre Doktorarbeit suchte. Am MXR Lab in Los Angeles wirkte sie dann am Bau des Holodeck-Prototypen mit.

### GameStar Was war die größte Herausforderung am Holodeck-Projekt?

**Khrystyna Vasylevska** Solche geometrisch unmöglichen Räume sind nicht leicht zu begreifen. Sie liegen schlicht außerhalb unseres Vorstellungsvermögens, denn sie könnten in der wirklichen Welt so gar nicht existieren. Trotzdem müssen sie überzeugend genug sein, um den Anwender zu überlisten, damit er nicht merkt, dass er quasi ferngesteuert wird und sich tatsächlich nur im Kreis dreht. Man muss schon sehr um die Ecke denken, um so etwas umzusetzen.

### ► Und wie überlistet man den Anwender?

◀ Dazu nutzen wir zwei Eigenheiten der Psyche aus. Zum einen tendiert das Gehirn dazu, kleine Veränderungen zu ignorieren. Wenn man kurz ein Foto von zwei Leuten betrachtet und eine Weile später die gleiche Aufnahme wieder sieht, nur mit vertauschten Köpfen, wird man die Abwandlung normalerweise gar nicht bemerken. Verschwinden die Köpfe dagegen, fällt das natürlich sofort auf. Zum anderen lässt sich auch der Orientierungssinn recht einfach in die Irre führen, wenn man sich durch einen virtuellen Irrgarten bewegt, der sich ständig ein wenig verändert.

### ► Sie haben für Ihr Projekt die Oculus Rift verwendet. Was halten Sie von der 3D-Brille?

◀ Ich mag sie. Sie ist sehr leicht und schirmt die Umgebung hervorragend ab, was bei älteren Modellen oft ein Problem war. Auch das Sichtfeld überzeugt. Obendrein ist sie überraschend günstig. Zwar fällt die Auflösung noch etwas niedrig aus, das beeinträchtigt die VR-Erfahrung aber nur wenig und soll in der finalen Version ja auch verbessert werden. Für uns waren

außerdem die äußerst präzisen Sensoren wichtig, die unsere Bewegungen sehr exakt erfassen. Wenn man sich in der wirklichen Welt genauso bewegen kann wie in der virtuellen, wird einem auch nicht schlecht. Als ich dagegen Team Fortress 2 mit der Oculus Rift ausprobiert habe, ist mir nach drei Minuten übel geworden.

### ► Welche Durchbrüche wurden in den vergangenen Jahren in der VR-Forschung erzielt?

◀ Mit am wichtigsten ist die Bewegungserfassung. Geeignete Sensoren sind heute viel weiter verbreitet als noch vor wenigen Jahren. Microsofts Kinect ist wahrscheinlich das beste Beispiel. Sehr viele Forschungsprojekte verwenden die Xbox-Kamera, um mit virtuellen Objekten zu interagieren. Auch die 3D-Brillen entwickeln sich ständig weiter – die Oculus Rift ist ein großer Schritt in die richtige Richtung.

### ► Wie weit sind wir noch von einem überzeugenden Holodeck à la Star Trek entfernt?

◀ Wie überzeugend die Erfahrung ist, hängt vor allem von den Erwartungen ab. Im Prinzip existieren bereits alle Bestandteile, die man für ein Holodeck braucht: die Grafik, die Sensoren, die Displays. Aber natürlich wird es bis zu einer perfekten künstlichen Welt noch eine Weile dauern.

### ► Welche Anwendungsbereiche gibt es für die VR?

◀ Es gibt zahlreiche Möglichkeiten: Design, Architektur, Medizin, Psychologie. In fast allen Bereichen kommen VR-Systeme inzwischen zum Einsatz. Allerdings nur in begrenztem Umfang, weil VR-Anlagen einfach noch zu teuer für den Massenmarkt sind. Augmented Reality wird wahrscheinlich früher ihren Durchbruch erleben.