

DIE ZUKUNFT KANN LOSGEHEN

So richtig Sci-Fi-mäßig ist unser Leben noch nicht – wir fliegen nicht durch die Städte und können uns immer noch nicht beamen. Aber: Wir sind auf dem Weg. Das Stichwort: „Erweiterte Realität“. JS-Autorin Kathrin Bartel hat Forscher gefragt, wie reale und digitale Welt künftig verschmelzen werden

Das reale Bild und das Röntgenbild eines Patienten verschmelzen: operieren mit der Datenbrille.

FOTOS: TOBIAS BLUM (2)/GETTY IMAGES, HIROSHI WATANABE/COPYRIGHT VOLKSWAGEN AG

Ein verheerendes Feuer ist in einer Fabrik ausgebrochen. Vor Ort kämpfen die Hilfskräfte mit den Flammen. Schnell müssen sich die Feuerwehrmänner in dem unbekanntem Gebäude zurechtfinden, denn es geht um Menschenleben. Starker Rauch verschlechtert ihre Sicht. Jetzt können nur noch die Datenbrillen helfen. Sie zeigen auf dem Display Gänge, Türen und Fluchtwege an. Dank der Brillen gelingt es den Feuerwehrmännern, die Verletzten rechtzeitig zu bergen.

Noch ist das eine Illusion. Augmented Reality (AR, zu Deutsch: erweiterte Realität) heißt das Schlagwort für diese Technologie, die eine Kombination von realer und virtueller Welt ermöglicht – in Echtzeit und in drei Dimensi-

onen. Viele AR-Ideen sind visionär und vom praktischen Einsatz noch ein paar Forschungsjahre weit entfernt. Doch die Verschmelzung von digitaler und wirklicher Welt schreitet voran. So könnte im Auto der Zukunft AR-Technik herkömmliche Navigations- und Sicherheitstechnik ersetzen: Leitlinien werden direkt auf die Fahrbahn projiziert. Fahrzeuge kommunizieren untereinander, der Wagen vor einem gibt Messwerte am Reifen direkt an den eigenen Wagen weiter. So erfährt man schon vorher, wo gleich eine glatte Stelle auf der Fahrbahn kommt. Und auf unübersichtlichen Strecken warnt eine Anzeige direkt auf der Windschutzscheibe vor entgegenkommenden Fahrzeugen. Sind AR-Systeme erst einmal verbreitet, zeigen virtuelle Verkehrsschilder am Straßenrand nur noch passende Informationen für die eigene Route an, z. B. Stauwarnungen.

Mit Technik aus der Spieleindustrie sieht der Forscher Tobias Blum, was alles in ihm steckt.

WINDOWS SCHWEBT DURCHS BÜRO

Doch wie viel Information ist hilfreich und wann wird es zu viel? Im Sichtfeld des Autofahrers lenken AR-Anzeigen ab. „Das hebt den positiven Effekt auf, dass der Fahrer nicht nach unten auf das Armaturenbrett gucken muss“, sagt Marcus Tönnis, Wissenschaftler an der Technischen Universität München. Er baute ein System, das dem Fahrer den Punkt anzeigt, an dem das Fahrzeug bei einer Vollbremsung zum Stehen käme. „Das Ergebnis war, dass die Leute verleitet wurden, schneller zu fahren.“ Tönnis schätzt, dass es AR-Systeme in naher Zukunft eher für den Beifahrer gibt, als virtuelle Reiseführer zum Beispiel.

Im Büro könnten mit AR-Computerprogramme nicht mehr auf dem Bildschirm, sondern als Teil der realen Umwelt dreidimensional angezeigt werden. Programmfenster und Icons

erscheinen dann als virtuelle Geräte und lassen sich mit Blicken oder der Hand steuern statt mit Maus und Tastatur. Industrie, Wirtschaft und Politik versprechen sich einiges von der neuen Technik, die die Wirklichkeit mit Zusatzinformationen anreichert und die Wahrnehmung erweitert. Deshalb wird in die Erforschung der erweiterten Realität viel Geld gesteckt. AR soll dem Menschen behilflich sein: beim Konstruieren, Montieren, Navigieren, Planen – und beim Operieren in der Medizin.

TECHNIK AUS DER XBOX

Ein Video zeigt einen jungen Mann, der vor einem großen Display in die Knie geht. Auf dem Display ist eine Live-Aufnahme des Mannes zu sehen. Auf seinem Bauch lässt er einen roten Kreis wandern, durch den er bis auf sein Skelett sehen kann: Wirbelsäule, Rippen, Becken – alle Knochen sitzen am richtigen Platz. Der Durchleuchtete heißt Tobias Blum und forscht ebenfalls an der TU München. Das Video seines „Augmented Reality Magic Mirror“ wurde auf Youtube schon mehr als 220000 Mal abgespielt. „AR kann eingesetzt werden, um Ärzte oder Sportstudenten auszubilden oder Patienten vor einer Operation aufzuklären“, sagt Blum. Die Grundlage dafür liefern Daten aus der Computertomographie, die im Gegensatz zur Röntgenaufnahme eine dreidimensionale Darstellung ermöglichen. In Blums Video wird der Datensatz eines Koreaners verwendet, der den Forschern zur Verfügung steht. In Zukunft könnten es die echten Daten eines Patienten sein. An seinem eigenen Körper sähe der dann, wie beispielsweise das neue Kniegelenk am eigenen Skelett verschraubt werden soll.

Besonders ist am „Magic Mirror“ auch, dass der Mensch ohne spezielle Markierungen erkannt wird. Die waren bislang bei AR-Systemen notwendig, damit Kamera und Computer das Objekt korrekt verfolgen können. Nun nutzen die Forscher den Kinect-Sensor



Innenleben: Projektionsbasiertes Augmented Reality bei VW

AR-CLIPS FÜRS HANDY

Über die ersten Schritten von Ärzten und Forschern in der Augmented Reality gibt es spannende Filme im Internet. Weil die Links lang sind, findet man die Beiträge mit Suchbegriffen oder mit QR-Codes (Quick Response – schnelle Antwort). Dank dieser Codes lassen sich Links mit der Kamera von Mobiltelefonen aufrufen, wenn die Telefone eine Lese-Software für QR-Codes haben. Das ist zwar keine AR-Technik, aber eine nette Spielerei für zwischendurch.



Ärzte mit Röntgenbrille: Für das Video „Röntgenbrille c't-TV“ googeln oder diesen QR-Code nutzen.



Blick in den Körper: „Augmented Reality Magic Mirror“ und „Youtube“ googeln, oder diesen QR-Code nutzen.

von Microsoft, der auch bei der Xbox 360 die Bewegungen des Spielers ohne Controller erkennt. Das Zusatzgerät mit eingebauter 3-D-Kamera kostet rund 100 Euro. So günstige Technik ist ein Glücksfall für die Forscher, die bislang mehrere Tausend Euro für vergleichbare Ausstattung ausgeben mussten.

NEUE EINBLICKE IN DEN KÖRPER

AR-Techniken können aber nicht nur veranschaulichen, sie helfen auch, wenn es ans Eingemachte geht: im Operationssaal zum Beispiel. Tobias Blum und andere Wissenschaftler haben eine Technik entwickelt, die während einer Operation Röntgenbild und Realbild

der Patienten zu einer Ansicht fusioniert. Der Patient wird an dieser Stelle durchsichtig bis auf die Knochen. So kann der Arzt den ersten Schnitt optimal setzen. Bei Test-OPs hat sich die Technik bereits bewährt. Der große Vorteil: Der Arzt muss nicht erst überlegen, wie Röntgenbild und Patient zusammenpassen. Die Forscher haben auch mit Datenbrillen für den Arzt experimentiert, doch da gibt es noch Probleme. Bei Operationen ist Genauigkeit wichtig. Weil viele Linsen zum Einsatz kommen, um das Bild scharf und exakt abzubilden, sind solche Brillen bisher schwer und unangenehm zu tragen.

Auch das Militär treibt die Weiterentwicklung von AR-Technologie vor-

an. Seit längerer Zeit erweitert AR-Technik in Kampfflügen die Sicht von Piloten, zeigt das Gelände und andere Objekte direkt im Sichtfeld an. Mit AR-Systemen werden Kampfeinsätze trainiert. Das spart Geld und hilft bei der Analyse der Übung.

WIRD DER MENSCH ZUR MASCHINE?

Namhafte Unternehmen erhoffen sich von AR-Hightech Profite. Doch bis dahin haben die Forscher noch Arbeit vor sich, um die bisherigen Schwächen zu beheben: Die Darstellung virtueller Objekte muss verbessert werden, damit Bilder nicht verwackeln oder verpixeln, damit Farben stimmen und die physi-

kalischen Eigenschaften der Objekte (zum Beispiel das Gewicht) realistisch wirken. Für die Verarbeitung großer Datenmengen in Sekundenbruchteilen wird ebenso nach Lösungen gesucht.

Ob Menschen längere Zeit mit Unterstützung von AR-Systemen arbeiten können, ohne dabei Schaden zu nehmen, ist noch nicht erforscht. Björn Schwerdtfeger von der TU München hat ein System entwickelt, das Lagerarbeitern beim Auffinden kleiner Teile helfen sollte. Auf einem kleinen Bildschirm, den die Person nahe am Auge trägt, wird eine Spur zum gesuchten Gegenstand angezeigt. „Eine Testperson musste nach einer halben Stunde aufhören, weil sie das Gefühl hatte, ihr Auge springt gleich heraus“, berichtet Schwerdtfeger. Das lag an den unterschiedlichen Ebenen, auf die das Auge abwechselnd scharf stellen muss.

„Der Einsatz solcher Systeme bringt auch ethische Bedenken mit sich“, sagt Schwerdtfeger. „Ein Lagerarbeiter, der wie ein Roboter geleitet werden soll, wird das wahrscheinlich als groben Eingriff in seine Arbeitswelt empfinden und seinen Job kündigen.“ Ein weiteres Problem ist der Datenschutz: Ein Arbeitgeber könnte genau prüfen, wie effektiv sein Angestellter gearbeitet hat. Hinzu kommt, dass ein Arbeiter, der AR-Technik benutzt, selbst weniger entscheiden würde. Das könnte nicht nur ihn zu einer unglücklichen Mensch-Maschine machen, sondern auch der Firma auf Dauer schaden, weil die menschliche Kreativität verlorengeht, die eine Firma braucht, um sich zu verbessern.

Es gibt noch viel zu entwickeln, bis Augmented Reality wirklich in der Arbeitswelt angekommen ist. Bis dahin kann man sich an Werbespielereien erfreuen. An den Lego-Verpackungen zum Beispiel, auf denen 3-D-Simulationen des Inhalts erscheinen. Und mit seinem Smartphone kann jeder selbst erste Sehversuche in der erweiterten Realität sammeln (z. B. mit Wikitude).

Kathrin Bartel



Mit dem Smartphone erfährt man, was die Stadt wo zu bieten hat.