

3D

OHNE BRILLE

Die Welt ist flach – zumindest wenn wir sie am Bildschirm betrachten. Und bekommen wir doch einmal dreidimensionale Bilder geboten, dann nur mit einer Spezialbrille auf der Nase. Das muss nicht immer so bleiben.

Helft mir, Obi-Wan Kenobi. Ihr seid meine letzte Hoffnung.“ Mit dem bläulich flackernden Bild von Prinzessin Leia, mitten in den Raum projiziert von ihrem kleinen, treuen Roboter, hat Hollywood einst klargestellt, wo die Reise in Sachen 3D-Displays hingehen muss. Doch leider waren unsere Erwartungen wohl etwas zu hoch. Heute, 40 Jahre später, ist das Beste, was wir an dreidimensionalen Darstellungen geboten bekommen, im Kinosaal zu erleben. Und im Gegensatz zu Luke und Obi-Wan, die sich das Bild der Prinzessin bequem von allen Seiten ansehen können, müssen wir dabei immer noch durch eine Spezialbrille auf die Leinwand starren. Die braucht man schließlich, um das rechte und das linke Auge mit leicht unterschiedlichen Perspektiven zu füttern, aus denen das Gehirn dann ein räumliches Bild zusammenstellt. Allerdings mehr schlecht als recht.

3D-Kino ist Betrug am Auge

Das sogenannte stereoskopische Sehen ist nämlich nur eine von vielen Methoden, mit denen unsere Augen uns ermöglichen, Entfernungen abzuschätzen. So haben wir zum Beispiel auch noch ein ziemlich gutes Gefühl dafür, wie weit sie zusammenrücken müssen, um einen nahen Gegenstand anzupeilen. Und auch der Muskel, der die Linse strafft, um sie auf einen bestimmten Abstand scharfzustellen, übermittelt uns wichtige Informationen. Im Kino ist jedoch jedes Auge auf ein zweidimensionales Bild auf der Leinwand fokussiert. „Dadurch entsteht ein Konflikt im Gehirn“, erklärt Oliver Bimber, Leiter des Instituts für Computergrafik der Universität Linz. „Das Auge fühlt sich sozusagen betrogen, was bei vielen Zusehern auf Dauer ein gewisses Unwohlsein hervorruft.“

Um den Augen solche Unannehmlichkeiten zu ersparen, bietet sich die Holografie an. Im Alltag begegnen uns Hologramme hauptsächlich als silbrig glän-

zende Echtheitszertifikate auf Kreditkarten, da sie schwer herzustellen und somit auch schwer zu fälschen sind. Im Gegensatz zu herkömmlichen Fotos speichern Hologramme nicht bloß Farbe und Intensität, sondern auch die Richtung von Lichtstrahlen. Im Idealfall trifft so beim Betrachten des Hologramms das exakt gleiche Licht auf unsere Augen wie beim Betrachten des Originals. Keine Brille, kein Betrug und auch kein Konflikt.

Das bewegte Hologramm – leider nur ein Traum

Analog aufgenommene unbewegliche Hologramme liefern in der Tat hervorragende Bilder, und einige kleinere Start-up-Unternehmen wie HoloXica Limited in Großbritannien arbeiten bereits daran, die Methode auf Computerdisplays zu übertragen. Während ein Prototyp aus dem Jahr 2010 noch auf die Darstellung einzelner Ziffern beschränkt war, konnten drei Jahre später bereits Hunderttausende



Voxel (die dreidimensionalen Pixel) generiert werden.

Doch so wie man nach der Erfindung der Fotografie noch fast zwei Jahrhunderte auf das erste brauchbare LC-Display warten musste, dürfte sich auch der Traum vom computergenerierten bewegten Hologramm nicht so schnell erfüllen lassen. Displays wie das von HoloXica beruhen nämlich auf speziellen Tricks, die zwar die Darstellung einzelner Voxel ermöglichen, gleichzeitig aber auch starken Einschränkungen unterliegen. Ein digitales Display, das tatsächlich beliebige Hologramme darstellen kann, müsste dagegen ähnlich wie ein herkömmlicher Bildschirm funktionieren. Es müsste in der Lage sein, mithilfe schaltbarer holografischer Pixel jedes erdenkliche Bild zu generieren. „Um ein hochwertiges Hologramm zu erzeugen, sind Unmengen an Information nötig“, erklärt Professor Bimber. „Die digitalen Geräte, die das leisten könnten, existieren leider noch nicht.“ Oliver Bimber

hat gemeinsam mit seinem Kollegen Rolf Hainich ein Buch über aktuelle und zukünftige Displaytechnologien verfasst („Displays: Fundamentals and Applications“; mehr Infos unter: goo.gl/o8YMkZ).

Ein Bildschirm, mehrere Ansichten

Doch wenn Holografie die Königsdisziplin der dreidimensionalen Darstellung ist, warum sich der Sache dann nicht lieber von einer anderen Seite nähern? Es gibt nämlich auch einfachere Wege, Lichtstrahlen beim Verlassen eines Bildschirms eine bestimmte Richtung mitzugeben. So hat etwa die französische Firma Alioscopy Bildschirme auf den Markt gebracht, deren Oberfläche mit winzigen Linsen bestückt ist, um bis zu acht verschiedene Bilder gleichzeitig in ebenso viele leicht unterschiedliche Richtungen auszusenden. Steht man nun vor einem solchen Schirm und nimmt sich ein wenig Zeit, die richtige Position zu finden, trifft auf das linke Auge ein anderes Bild als auf das rechte. So entsteht – ganz ohne Spezialbrille – ein einfacher 3D-Effekt. Innerhalb der acht Perspektiven ist es auch möglich, den Kopf zur Seite zu bewegen und sich die Szene von dort anzusehen. Das verstärkt den 3D-Effekt zusätzlich.

Bevor die Technologie, die derzeit eher zu Werbezwecken oder als Attraktion in Museen zum Einsatz kommt, auch Einzug in unsere Wohnzimmer halten kann, fehlt allerdings noch eine wichtige Zutat: der geeignete Content. Schließlich werden acht verschiedene Ansichten von ein und derselben Szene benötigt, um das Potenzial der Technologie voll zu nutzen. „Wir können aber auch normale stereoskopische Inhalte, wie sie im 3D-Kino benutzt werden, mithilfe von Computeralgorithmen in mehr als zwei verschiedene Ansichten umwandeln“, erklärt Gilles Marcellier, Global Sales und Marketing Director von Alioscopy. „Das ist der Schlüssel zum Verbrauchermarkt.“

Der Unterschied zwischen Theorie und Praxis

Ob das tatsächlich für den Durchbruch reicht, bleibt dennoch fraglich. Denn auch wenn die Technologie ohne Brille auskommt – solange jedes Auge nur ein einziges, flaches Bild empfängt, bleibt der Konflikt im Gehirn bestehen. „Der Ansatz an sich ist aber gut“, meint Professor Bimber. „Man bräuhete nur viel mehr verschie-



VX1-3D-SCHIRM

Beim volumetrischen 3D-Display von Voxon Photonics wirft ein Projektor von unten einzelne Bilder auf den durchsichtigen Schirm, der sich in der Sekunde 15-mal auf und ab bewegt.

dene Ansichten.“ Dazu müsse man sich einen Bildschirm wie ein Fenster vorstellen, das man in eine Vielzahl kleiner Segmente unterteilt. Durch jedes dieser Segmente treten Lichtstrahlen unterschiedlicher Intensität, Farbe und Richtung von draußen in den Raum ein. Könnte ein Bildschirm all diese Lichtstrahlen originalgetreu wiedergeben, würde ein dreidimensionales Bild der Außenwelt entstehen, das sich von der Realität nicht mehr unterscheiden ließe. Man könnte vor dem „Fenster“ auf und ab gehen und dabei nach Belieben Objekte in unterschiedlichen Entfernungen anvisieren. Erst der Versuch, den Kopf hinauszustecken, würde die Illusion zusammenbrechen lassen.

Auch hier ist die Auflösung der Knackpunkt. Doch im Gegensatz zur Holografie besteht bei diesem Ansatz die Möglichkeit, sich schrittweise an das Ideal heranzutasten. „Das ist das Grundprinzip, nach

dem zukünftige 3D-Displays funktionieren werden“, zeigt sich Bimber überzeugt. Einen wichtigen Meilenstein hierfür stellt eine Entwicklung der Hewlett Packard Laboratories in den USA dar, die 2013 für einiges Aufsehen unter Wissenschaftlern gesorgt hat. Den Forschern dort ist es gelungen, Mikrostrukturen zu erzeugen, die gezielt Licht in 14 verschiedene Richtungen abgeben können – bereits genug für rudimentäre dreidimensionale Darstellungen. Die Strukturen sind jedoch so klein, dass sie theoretisch bis zu 48 verschiedene Ansichten darstellen könnten, ohne die gewohnte Auflösung eines herkömmlichen Smartphone-Displays zu beeinträchtigen. Tatsächlich soll dieser Tage auch das erste Telefon mit dieser Technologie, das RED Hydrogen One, auf den Markt kommen. Mit nur vier Ansichten wird es allerdings wohl kaum mehr als eine interessante Spielerei sein – und zeigt damit leider auch den Unterschied zwischen Theorie und Praxis auf.

3D-Bilder mitten im Raum

Auf dem Weg zu Prinzessin Leias Bild mitten im Raum und ohne ein Display weit und breit können uns diese Technologien aber ohnehin nicht weiterhelfen. Dabei wüssten wohl nicht nur Ärzte und Militärs, sondern sicher auch Gamer etwas mit digitalen, dreidimensionalen Modellen anzufangen, um die sie sich versammeln könnten, um sich zu beraten. Die Szene aus Star Wars mag dabei eine physikalische Unmöglichkeit sein – dreidimensionale Bilder, die sich von allen Seiten betrachten lassen, sind es nicht. Es stellt sich nur eine zentrale Frage: Wie bringt man beliebige Punkte im Raum zum Leuchten?

Eine mögliche Antwort liefert das 2013 gegründete australische Start-up-Unternehmen Voxon Photonics, dessen volumetrisches 3D-Display es mittlerweile zur Marktreife gebracht hat. Herzstück des VX1 ist ein durchsichtiger Schirm, der sich 15-mal pro Sekunde auf und ab bewegt. Gleichzeitig wirft ein Projektor von unten einzelne Bilder auf den Schirm, die – ähnlich wie in einem 3D-Drucker – Schicht für Schicht ein dreidimensionales Ganzes ergeben. Tatsächlich ist also zu jedem Zeitpunkt nur ein einzelner Schnitt durch die Darstellung zu sehen. Durch die Trägheit des Auges entsteht daraus jedoch ein dreidimensionales Gebilde im Raum. Wer

schon einmal in der Nacht am Lagerfeuer mit der glühenden Spitze eines Stocks Kreise oder Achter in die Luft gemalt hat, kennt den Effekt.

Auf diese Art schafft es der VX1, in einem Volumen, das in etwa dem einer kleinen Schuhschachtel entspricht, bewegte 3D-Bilder mit einer Auflösung von 200 Millionen Voxel darzustellen. Auch hier besteht allerdings noch das Problem der mangelnden Inhalte. Laut Lynton Manuel, dem Marketing- und Kommunikationsmanager von Voxon Photonics, setzt man im Unternehmen darauf, dass die Kunden – bisher hauptsächlich Universitäten und Museen – in dieser Richtung selbst aktiv werden und Spiele und andere Anwendungen für das Display entwickeln.

Minigewitter als Lösung?

Neben beweglichen Schirmen existiert noch eine ganze Reihe anderer Ansätze, um innerhalb eines abgeschlossenen Volumens dreidimensionale Bilder entstehen zu lassen. So können etwa spezielle

„Durch stereoskopische Darstellungen, wie man sie aus dem 3D-Kino kennt, entsteht ein Konflikt im Gehirn. Die Zukunft gehört Displays, die eine Vielzahl verschiedener Ansichten gleichzeitig ausstrahlen können.“

Oliver Bimber, Institut für Computergrafik, Universität Linz

Flüssigkeiten oder Gase genau an dem Punkt zum Leuchten gebracht werden, an dem sich zwei eigentlich unsichtbare Laserstrahlen kreuzen. Auf diese Weise ist es möglich, einfache geometrische Figuren

oder Schriftzüge im Raum zu erzeugen. Um à la Star Wars einzelne Voxel in der Luft aufleuchten zu lassen, sind nach heutigem Stand der Technik allerdings brachialere Mittel nötig – und zwar Blitze.

Die entstehen nicht nur bei Gewittern, sondern auch im Brennpunkt starker Laserpulse – ein Effekt, den ein Prototyp der japanischen Firma Burton ausnutzt, um tatsächlich mitten in der Luft einzelne Punkte zum Leuchten zu bringen und damit einfache dreidimensionale Symbole darzustellen. Die Entwicklung zielt in erster Linie darauf ab, Warnhinweise oder Ähnliches hoch in die Luft zu projizieren, damit diese für eine Vielzahl von Beobachtern vom Boden aus zu sehen sind. Damit kommt Burtons Technologie der von Prinzessin Leias Botschaft in gewissem Sinne am nächsten. Würde R2D2s Projektor allerdings wirklich nach diesem Prinzip funktionieren, wären Obi-Wan und Luke gut beraten, beim Abspielen der Botschaft erst recht wieder eine Brille zu tragen – und zwar zum Schutz ihrer Augen vor den Laserstrahlen. <<

T-MOBILE SCHENKT KUNDEN MONATLICH 20 GB

FamilyBytes

Jetzt das FamilyBytes-Zustzpaket von T-Mobile aktivieren und 20 GB mobiles Datenvolumen für die ganze Familie erhalten. Egal, ob für mehrere Geräte oder verschiedene Familienmitglieder.

Das gibt es nur für HomeNet-Kunden.

T-Mobile-HomeNet-Kunden profitieren nicht nur zu Hause von unlimitierten Gigabytes im WLAN-Internet, sondern erhalten ab sofort einen Großteil davon auch unterwegs für ihr Smartphone, Tablet und ihre Smartwatch. Möglich macht es das neue „FamilyBytes“-Zustzpaket, das monatlich kostenlos 20 GB bereitstellt, die sich alle T-Mobile-SIM-Karten eines Haushalts teilen können. Wem das zu wenig ist, kann ein FamilyBytes-Paket mit 50 GB um 9,99 Euro pro Monat nutzen.

Wer jetzt HomeNet anmeldet oder schon angemeldet hat, erhält Zugang zu exklusiven Smartphone- und Tablet-Tarifen. Dazu

gehört der neue „My Mobile Family“-Tarif mit unlimitierter Telefonie, unlimitierten SMS und 1 GB Datenvolumen um monatliche 9,99 Euro. In Kombination mit FamilyBytes greift dieser Tarif jedes Monat kostenlos auf zusätzliche 20 GB Datenvolumen zu und verfügt somit über 21 GB Daten am Handy. Jede weitere T-Mobile-SIM-Karte im Haushalt greift auf die gleichen 20 GB zu, die somit unter allen Nutzern geteilt werden. FamilyBytes funktioniert mit allen T-Mobile-Smartphone-Tarifen, zu denen ein Vertrag abgeschlossen wurde.

Ebenfalls neu Für HomeNet-Kunden

ist der „My Net2Go Family“-Tarif mit 250 MB Datenvolumen um 1,99 Euro monatlich. In



FamilyBytes: Gigabytes zum Teilen für die Familie.

Kombination mit FamilyBytes stehen kostenlos weitere 20 GB Datenvolumen zur Verfügung. Dieser Tarif eignet sich besonders für Tablets, Notebooks oder Smartwatches. Das FamilyBytes-Zustzpaket, die „My Mobile Family“- und „My Net2Go Family“-Tarife sind ohne Bindung, ohne Servicepauschale und ohne Aktivierungskosten erhältlich.

INFOBOX

Weitere Informationen zu FamilyBytes und den Tarifen My Mobile Family und My Net2Go Family stehen auf www.t-mobile.at/homenet