



Jan-Keno Janssen

Eingetaucht

Wie in echt: 3D, Headtracking und Bewegungssteuerung für Computerspiele

Eine schicke 3D-Videobrille, ein günstiger Headtracker und eine Kinect-Kamera: Daraus baut man sich das ultimative Spielsteuerungssystem.

Das, was man heute mit ein paar Standardgeräten und ein bisschen Freeware zusammenbasteln kann, dafür hätten Forscher vor 15 Jahren ihre Großmutter verkauft: Kontrastreiche 3D-Grafik per Video-brille (stereoskopisch natürlich), akkurate Headtracker im Miniformat, natürliche Bewegungs- und Sprachsteuerung ...

Zigtausend Mark hat so ein Ehrfurcht gebietendes Virtual-Reality-System seinerzeit gekostet, das nur wenigen Glücklichen zugänglich war. Auch die Assoziation mit kiloschweren Datenhelmen und teuren Silicon-Graphics-Workstations hat den Begriff Virtual Reality mit einigem Staub aus dem Elfenbeinturm beladen. Aber wie man es auch dreht und wendet: Das Spazieren und Agieren in künstlichen Welten beschreibt der Begriff Virtual Reality am besten. Praktischerweise lässt sich das Ganze heutzutage auch vergleichsweise leicht umsetzen, denn an-

ders als früher benötigt man keine spezielle Software mehr: Alle Direct3D-Programme – also so gut wie jedes Windows-Spiel – lassen sich inzwischen stereoskopisch ausgeben. Etliche Spiele stellen die virtuelle Welt zudem aus der Ich-Perspektive dar, also genauso, wie man es für VR-Anwendungen benötigt.

Brille und 3D

Im Zentrum unseres selbst gebauten Virtual-Reality-Systems steht die Video-brille. Bislang fand man im Nicht-Profi-Bereich fast ausschließlich blickwinkelabhängige Brillen mit LCD-Panel, geringer Auflösung und schlechten Kontrastwerten. Inzwischen sind einige Hersteller auf die OLED-Technik umgeschwenkt – und damit zu einer Bildqualität, die auch anspruchsvolle Anwender beeindruckt.

Für unser Experiment haben wir die Zeiss Cinemizer OLED und Sonys HMZ-T2 ausprobiert (siehe Test auf S. 102). Beide Brillen beherrschen die 3D-Zuspielung per HDMI 1.4a in Formaten, die nicht nur Unterhaltungselektronikgeräte, sondern auch Grafikkarten ausgeben können. Für Nvidia-Karten benötigt man dafür nicht einmal Zusatzsoftware: Der Stereoskopie-Modus ist Teil des Standardtreibers und für die HDMI-1.4a-Ausgabe muss man lediglich die sogenannte „3DTV Play“-Betriebsart freischalten. 14 Tage kann man sie kostenlos testen, danach werden einmalig 30 Euro fällig. Auch neuere AMD-Grafikkarten beherrschen die 3D-Ausgabe per HDMI-1.4a, hier braucht man aber den 40 Euro teuren TriDef-Zusatztreiber, den man ebenfalls zwei Wochen lang kostenlos testen kann. In unseren Tests haben wir uns für die Nvidia-Variante entschieden, da sie zurzeit noch eine bessere 3D-Qualität bietet als TriDef [1]. Die Installation funktioniert mit OLED-Brillen vollkommen problemlos: Beide werden vom Treiber als 3DTV-kompatibel erkannt, sodass man in der Nvidia-Systemsteuerung lediglich auf „Stereoskopische 3D-Funktion aktivieren“ klicken muss. In Spielen schaltet man den 3D-Modus mit STRG-T an und aus, mit STRG-F3 und -F4 wird die Bildtiefe justiert.

Das „Eintauchgefühl“ ist bereits ohne weitere Hilfsmittel beeindruckend (siehe c't-Video). So richtig Laune macht es aber erst, wenn auch die Kopfbewegungen in der virtuellen Realität umgesetzt werden – man braucht also einen Headtracker. Zu den we-



Der TrackIR erfasst Kopfbewegungen zwar sehr genau – aber nur, wenn man sich im Blickfeld der Kamera befindet. Und: Man muss ein zusätzliches TrackClip-Gestell tragen.



Der Prototyp des Zeiss-Headtrackers sieht noch selbst geschneidert aus, funktioniert aber tadellos. Man steckt ihn auf den Bügel der Zeiss-Brille, er lässt sich aber auch mit anderen Geräten nutzen.

nigen erhältlichen Consumergeräten gehört der 2009 vorgestellte TrackIR-5-Tracker, den man hierzulande für rund 150 Euro bekommt. Das Gerät arbeitet mit einer weitwinkligen Kamera, die man per USB an den Rechner anschließt.

Headtracker

Um die Kopfbewegungen zu erfassen, benötigt die Kamera einen sogenannten TrackClip – ein Metallgestell mit Reflektoren, das von der Kamera mit Infrarot-LEDs beleuchtet wird. Den TrackClip befestigt man an einer mitgelieferten Baseball-Kappe. Für 40 Euro Aufpreis ist der TrackIR 5 auch mit dem sogenannten TrackClip-Pro-Gestell erhältlich, das man ans Headset oder an die Videobrille klippt. Dieses arbeitet aktiv statt passiv: In dem sehr fragil wirkenden Gestell sind drei Infrarot-LEDs eingebaut, die von der Kamera erfasst werden. Laut Hersteller arbeitet die Kamera mit 120 Bildern in der Sekunde und einer Auflösung von 640×480 Pixeln.

Zurzeit unterstützen 130 Spiele das TrackIR-System nativ – größtenteils sind das Fahr- und Flugsimulatoren, von denen viele schon ein paar Jahre auf dem Buckel haben. First-Person-Shooter fehlen komplett. Wer nicht nativ unterstützte Titel spielen will, kann die mitgelieferte Maus-Emulation nutzen, die vom Hersteller allerdings nur „inoffiziell“ unterstützt wird. Im Test klappte das auf unserem System (Windows 7 x64 mit Intel Core i7-2600K) problemlos mit den von uns getesteten Spielen Skyrim, Half-Life 2 und Portal 2.

Software, die die Maus nicht über DirectInput abfragt, funktioniert mit dem TrackIR-Mausemulator nicht – die Kopfbewegungen werden nicht systemweit auf den Mauszeiger umgesetzt. Das hat keine technischen, sondern offenbar unternehmerische Gründe: Hersteller NaturalPoint hat mit Smartnav nämlich auch ein (teureres) Produkt mit einer vollständigen Mausemulation im Programm.

Prinzipbedingt lässt die Mausemulation nur zwei Achsen zu: Kopfneigung (Pitch) und Kopfdrehung (Yaw). Die TrackIR-Software kann jedoch vier zusätzliche Achsen erfassen: Kopf auf die Schulter legen (Roll) sowie Positionsveränderungen des ganzen Körpers

in alle drei Richtungen (X, Y, Z) – diese zusätzlichen Achsen lassen sich nur mit nativ unterstützten Programmen nutzen.

Normalerweise steckt man die TrackIR-Kamera auf den oberen Monitorrand – wer wie wir im Stehen spielen will, muss sich eine Kameraaufhängung basteln; zum Beispiel mit einem umgebogenen Drahtkleiderbügel. In der Praxis haben wir keine großen Unterschiede zwischen dem passiven TrackClip- und dem aktiven TrackClip-Pro-Gestell wahrgenommen. Die Pro-Variante lässt sich allerdings direkt an eine Videobrille anklipsen, der konventionelle TrackClip benötigt eine Kappe.

Das Headtracking gelingt insgesamt verzögerungsfrei und recht genau, das Gefühl kompletter Bewegungsfreiheit kommt allerdings nie auf – sobald wir uns aus dem Sichtfeld der Kamera bewegten (was im Test oft passierte), wurden die Kopfbewegungen nicht mehr erfasst. Außerdem stört das zusätzliche USB-Kabel des TrackClip-Pro-Gestells – hier hätten wir uns akkubetriebene Infrarot-LEDs gewünscht. Mit einem USB-Akkupack in der Hosentasche kann man selbst Abhilfe schaffen, eine kabellose TrackIR-Pro-Version ist für nächstes Jahr angekündigt.

Sehr viel eleganter gelingt die Auswertung der Kopfposition mit einem Headtracker, der ohne Kamera auskommt und stattdessen eingebaute Sensoren nutzt. Unseres Wissens sind solche Headtracker allerdings

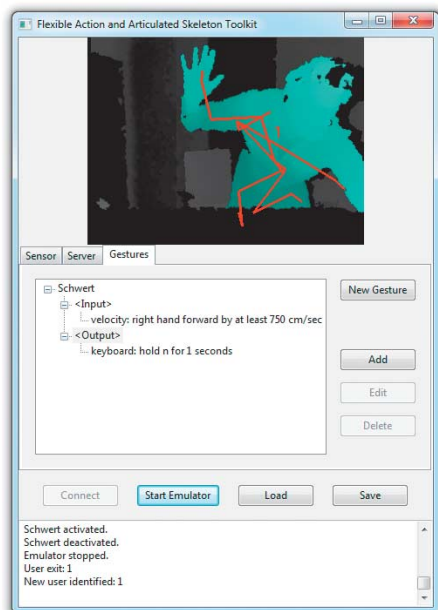
bislang nicht kommerziell erhältlich. Man findet im Netz jedoch etliche Selbstbaulösungen mit Arduino-Mikrocontrollern und Gyroskopsensoren – möglich ist beispielsweise auch das Ausschlichten einer „Air Mouse“ von Gyratation.

Kurz bevor wir den Lötkolben vorheizen wollten, schickte uns Zeiss eine elegante Alternative: Für seine hauseigene Videobrille Cinemizer OLED hat Zeiss von der deutschen Firma Inreal einen Headtracker entwickeln lassen und stellte uns einen Prototyp zur Verfügung. Der Tracker soll eigentlich in den Bügel der Zeiss-Brille eingeschoben werden, er funktioniert allerdings völlig unabhängig von der Brille. Im Test konnten wir ihn problemlos mit der Sony-Brille nutzen – auch wenn unsere zusammengestümperte Klebeband-Aufhängung nicht sonderlich hübsch aussah.

Sobald das USB-Kabel des Headtrackers im Rechner steckt, kann man mit Kopfbewegungen den Mauszeiger verschieben. Der Tracker meldet sich als konventionelle Maus am System an und benötigt unter Windows, Mac OS und Linux keinen zusätzlichen Treiber. Laut Hersteller ist neben einem Gyroskop und einem Beschleunigungssensor auch ein Magnetometer eingebaut. Nutzt man das Gerät mit der Mausemulation, werden wie bei TrackIR nur zwei Achsen ausgewertet, künftige an den Headtracker ange-



Von außen mag es noch etwas rumpelig aussehen, doch mit aufgesetzter Brille erzeugt unser Testaufbau ein beeindruckendes Mittendrinnen-Gefühl.



In Version 1.0 des Kinect-Tools FAAST lassen sich „Körpermakros“ einfach zusammenklicken.

passte Software kann aber auch die „Kopf-auf-die-Schulter“-Achse nutzen. Ein SDK ist für registrierte Entwickler auf der Inreal-Website (www.inreal-tech.com) erhältlich.

Der Sensor kalibriert sich nach dem Einstecken wenige Sekunden lang selbstständig, im Test funktionierte das einwandfrei. Auch nach mehreren Dutzend Kopfdrehungen verschob sich die Ausgangsposition nicht, die bei Headtrackern berüchtigte „Drift“ taucht nicht auf. Der Tracker soll im Januar 2013 in den Handel kommen, der Preis steht noch nicht fest, soll aber auf alle Fälle unter 200 Euro liegen.

Die Wrap-1200VR-Brille von Vuzix wird ebenfalls mit einem andockbaren Headtracker geliefert, der ausschließlich mit Vuzix-Brillen funktioniert. Leider gelang es uns bis Redaktionsschluss nicht, den Tracker in unseren Testspielen zu aktivieren.

Körpersteuerung

So weit, so gut: Die Spielwelt ist räumlich und man kann sich per Kopfbewegung um-



Auf dem Wizedish-Prototyp flaniert man mit speziellen Schuhen durch die virtuelle Realität.

schauen. Dennoch fühlt sich die Steuerung der Spielhandlung mit Maus und Tastatur noch nicht sonderlich nach virtueller Realität an. Mit einer Kinect-Kamera und der kostenlosen FAAST-Software lässt sich dieses Problem schnell lösen. FAAST setzt Körperbewegungen in Maus- oder Tastaturbefehle um und unterstützt seit Version 1.0 wahlweise das freie OpenNI-Framework oder das seit vorigem Jahr erhältliche offizielle SDK von Kinect-Hersteller Microsoft. Leider lassen sich beide Pakete nicht parallel betreiben – das nicht benötigte muss zuvor deinstalliert und die Kamera einmal an- und abgestöpselt werden.

In unseren Tests funktionierte die Microsoft-Variante zuverlässiger als OpenNI – besonders bei der Ersterkennung des Nutzers. Betritt eine Person das Sichtfeld der Kamera, wurde sie nach Sekundenbruchteilen erkannt. Mit FAAST 1.0 lassen sich sehr einfach Bewegungsabläufe skripten, auch aufeinanderfolgende Bewegungen wie Bogenschießen kann man mit zusammenklickbaren Befehlen wie „Velocity: Right hand forward by at least 750 cm/sec“ nachbilden und Tastatur- oder Mauskommandos zuordnen.

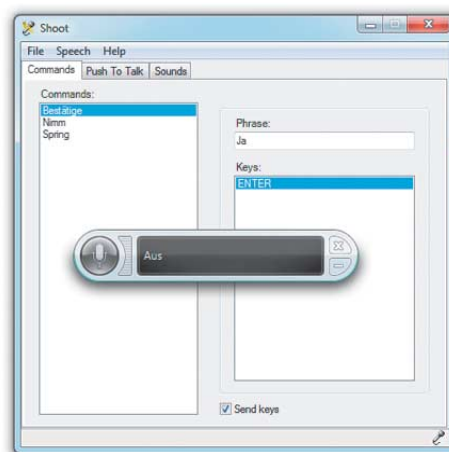
In unserem Virtual-Reality-Experiment haben wir problemlos eine rudimentäre Schwertbewegung für das Spiel Skyrim hinzugefügt. Mehr Sorgen bereitete uns profanes Vor- und Zurücklaufen: Auch nach langer Probiererei gelang uns hier keine zuverlässige Erkennung. Wir haben uns deshalb entschieden, zusätzlich zur Bewegungssteuerung ein kabelloses Gamepad einzusetzen. Als praxistauglich erwies sich der Kompromiss, mit der linken Hand das Alter Ego zu bewegen und mit der rechten Hand per Kinect-Bewegungen Aktionen im Spiel wie Schwerthiebe auszuführen.

Diese Kombination ist leider gar nicht mal so trivial: Viele Spiele wie Skyrim deaktivieren Maus und Tastatur, sobald man auf Gamepadsteuerung umschaltet. Die Maus benötigen wir aber dringend fürs Headtracking. Deshalb haben wir das Spiel auf Maus- und Tastatursteuerung belassen und das Gamepad über einen Trick eingebunden: Mit der Shareware Joy2Key wiesen wir einigen Pad-Kommandos Tastatur- oder Mausbefehle zu. In unserem Experiment beschränkten wir uns auf den linken Analogstick, den wir auf die Tasten W (vor) und S (zurück) mappten.

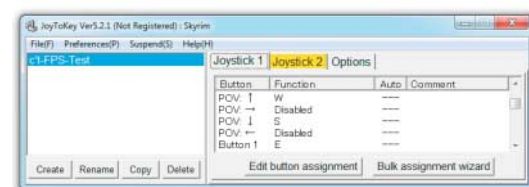
Eine witzige Steuerungsalternative ist der vom britischen Ingenieur Julian Williams entwickelte „WizDish“: Mit speziellen Schuhen läuft man auf einer Sensorscheibe – obwohl man eher wischt, denn die Sohle muss immer auf der Fläche bleiben. Das noch nicht serienreife Gerät soll auch Richtungswechsel und Springen erfassen können.

Sprachsteuerung

Spielaktionen wie Türen öffnen oder Waffen wechseln lassen sich natürlich mit dem Gamepad auslösen. Wem das zu langweilig ist, der baut sich mit der Freeware Shoot eine



Mit dem kostenlosen Tool Shoot lassen sich Tastaturbefehle über selbst definierte Sprachkommandos auslösen.



Die parallele Joypad- und Maussteuerung wird von vielen Spielen nicht unterstützt. Mit Joy2Key lassen sich jedoch Joypad-Befehle auf Tastatur-Kommandos umbiegen.

Sprachsteuerung. Die Hardware dafür ist in unserem Aufbau ohnehin vorhanden, denn die Kinect-Kamera meldet sich als konventionelles Mikrofon bei Windows an. Die schon etwas antiquierte Shoot-Software brachten wir unter Windows 7 erst zum Laufen, nachdem wir das alte .NET-Framework 1.1 SP1 installierten. Die Version direkt vom Microsoft-Server produzierte Fehlermeldungen, letztendlich klappte es erst mit einer modifizierten Datei (siehe c't-Link). Wichtig: Shoot muss manuell mit Administratorrechten gestartet werden. Zusatzsoftware benötigt man nicht. Wichtig ist allerdings, dass die in Windows 7 integrierte Spracherkennung aktiviert und gestartet ist. Damit diese nicht mit Shoot interferiert, sollte man die Windows-Erkennung auf „Aus: Nicht zuhören“ einstellen.

Die Kommandos selbst konfiguriert man mit einer XML-Datei. Mit

```
<command name="Bestätige" phrase="ja">
<key type="ENTER" />
```

legt man beispielsweise fest, dass ein „ja“ die Returntaste auslöst. (jkj)

Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Raumgewinn, Stereoskopische PC-Spiele auf 3D-Fernsehern, c't 4/11, S. 86

www.ct.de/1224110

ct