

„Ich bin hier und gleichzeitig dort“

Der Karlsruher Forscher Uwe D. Hanebeck befasst sich mit weiträumiger Telepräsenz

Als Uwe D. Hanebeck vor zweieinhalb Jahren zum Ordinarius an die Universität Karlsruhe (TH) berufen wurde, suchte er zunächst eine neue Wohnung. Das kostete ihn viel Zeit, musste er doch zur Besichtigung jedes Mal von seinem bisherigen Wohnort München anreisen. „Manchmal sah ich dann schon auf den ersten Blick, dass die Wohnung mir nicht gefiel und die Fahrt wieder einmal umsonst gewesen

ahmt. „So kann etwa ein Karlsruher in seinem Wohnzimmer ein Museum in München besuchen“, erklärt Uwe D. Hanebeck.

Dabei ist ein Problem zu beachten: Ein Wohnzimmer ist gewöhnlich deutlich kleiner als ein Museum, und so läuft der Mensch mit seinem Datenhelm immer wieder gegen die Wand, wenn es nicht gelingt, den Platzbedarf zu minimieren. Die von Hanebeck entwickelte Software löst das Problem durch Bewegungskompression. Diese gestattet es, aus einem kleinen Raum heraus einen beliebig großen Raum zu besuchen: Der Pfad des Benutzers und der Pfad des Roboters haben die gleiche Länge und die gleichen Drehwinkel, sind aber unterschiedlich gekrümmt – der Benutzer geht anders, als er sieht. Ein Test im Karlsruher Labor zeigt: Es funktioniert. „Kleine Menschen haben es dabei leichter als große, weil sie beim Gehen weniger Platz brauchen“, erklärt Hanebeck. „Andererseits: Je mehr es in der Zielumgebung zu sehen gibt, desto größer ist die Krümmungstoleranz.“

Die Karlsruher Forscher haben das Telepräsenzsystem mit einem akustischen Tracking-System realisiert: Zur genauen Lokalisierung des Benutzers empfangen am Datenhelm montierte Mikrofone Signale von mehreren Lautsprechern. Eingesetzt wird die weiträumige Telepräsenz bereits in dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Sonder-

forschungsbereich „Humanoide Roboter“. Speziell geht es darum, wie sich solche menschenähnlichen Roboter, die Arbeiten im Haushalt wie Putzen, Kochen oder Geschirrspülen übernehmen und dabei normalerweise autonom arbeiten, in Ausnahmesituationen von einem Service-Center aus operieren lassen. Eine solche Ausnahmesituation könnte

dessen Augen jederzeit ein Mensch schauen kann?

Telepräsenz funktioniert auch in virtuellen Welten: Als Alter Ego des Benutzers fungiert dann kein Roboter, sondern eine als Avatar bezeichnete virtuelle Figur. Als mögliche Anwendungen nennt Uwe D. Hanebeck Schulungen, Ergonomietraining, Computerspiele oder auch Konfrontationstherapie bei Angststörungen – der Patient werde den angstauslösenden Reizen wie Höhe oder Spinnen virtuell Schritt für Schritt ausgesetzt. Das von den Karlsruher Forschern entwickelte Telepräsenzsystem ist bereits jetzt mit CAD-Systemen kompatibel, wie sie beispielsweise bei der Küchenplanung eingesetzt werden. Künftig könnte der Käufer seine Wunschküche also nicht nur vorab sehen, sondern auch sofort ausprobieren, ob alles ergonomisch optimal platziert ist.

Derzeit arbeiten die Forscher, die bei der Telepräsenz mit Wis-

senschaftlern der TU München kooperieren, an der Ergänzung des Systems durch eine auditive Schnittstelle sowie haptisches Feedback, damit der Benutzer auch in die Zielumgebung hineinhören und diese ertasten kann. Übrigens lässt sich die weiträumige Telepräsenz in der realen Welt theoretisch auch mit einem menschlichen Teleoperator verwirklichen. Werden Wohnungssuchende also künftig bei der Besichtigung den Makler fernsteuern?

Sibylle Orgeldinger



MIT DEM DATENHELM AN EINEN ANDEREN ORT: Professor Hanebeck (rechts) und sein Team befassen sich mit weiträumiger Telepräsenz.

Foto: Orgeldinger

eine für den Roboter neue Wohnung sein, für die er trainiert werden muss, oder eine Aufgabe, mit der er nicht zurechtkommt, sodass ein Mensch eingreifen und ihn fernsteuern muss. „Dieser Mensch kann irgendwo auf der Welt sitzen – in Russland beispielsweise oder in China“, erläutert Professor Hanebeck.

Der Wissenschaftler räumt ein, dass dabei auch ethische und psychologische Fragen zu klären sind: Wie fühlt sich jemand in seiner Privatsphäre mit einem Roboter, durch



war“, erzählt er. Solcher Ärger bliebe Wohnungssuchenden erspart, wenn sie sich von einem zweiten Ich vertreten lassen und die entfernte Umgebung durch dessen Augen und Ohren wahrnehmen könnten. Sich in eine andere Umgebung versetzen, ohne das Haus zu verlassen – was wie ein Traum erscheint, ist bereits Wirklichkeit: Im Institut für Technische Informatik der Universität Karlsruhe arbeiten Hanebeck, Inhaber des Lehrstuhls für Intelligente Sensor-Aktor-Systeme (ISAS), und sein wissenschaftlicher Mitarbeiter Patrick Rößler an Methoden der so genannten weiträumigen Telepräsenz.

Weiträumige Telepräsenz erlaubt es einem Menschen, in eine andere – reale oder virtuelle – Umgebung einzutauchen und die eigene zu vergessen. Der Benutzer navigiert einen Teleoperator durch seine Zielumgebung, und zwar ganz intuitiv – er braucht nur umherzugehen. In der realen Welt fungiert als Teleoperator ein Roboter, der mit einer Stereokamera ein Live-Bild aufnimmt und es über das Internet zum Benutzer sendet. Dieser trägt einen Datenhelm mit hochauflösendem Display. Ein Tracking-System erfasst seine Position und überträgt sie auf den Roboter, der seine Bewegungen nach-