

Der Facharbeiter der Zukunft ist per Funk mit einem Computer verbunden, der die System- und Konstruktionsdaten der Maschine kennt, die gerade eingestellt, gewartet oder repariert werden soll. Eine Webcam mit Anschluss an das Internet ermöglicht es, bei Bedarf auch einen externen Experten zu Rate zu ziehen. Solche Fälle sollen allerdings die Ausnahme bleiben, im Regelfall muss das einprogrammierte Know-how des elektronischen Montagehelfers ausreichend sein.

„Das System, das der Arbeiter trägt, hat eine Kamera, und kann identifizieren, in welchem Kontext er sich bewegt. Das System weiß, an welcher Maschine er steht, und es weiß auch, in welchem Zustand sich die Maschine gerade befindet“, erläutert Wolfgang Friedrich.

Ist die Technik erst ausgereift, wäre auch eine Übertragung in den Consumer-Bereich denkbar – etwa bei Störungen an der Waschmaschine oder beim Programmieren des Videorekorders. „Im vernetzten Haus der Zukunft“, erklärt Wolfgang Friedrich, „könnte eine Datenbrille sogar das Kochbuch ersetzen.“

Vieles noch nicht ausgereift

Vorerst freilich haben die am Projekt beteiligten Forscher mit der Vorbereitung des industriellen Einsatzes der Technologie genug zu tun. Vieles ist technisch noch nicht ausgereift, zudem macht den Wissenschaftlern die Akzeptanz bei den potenziellen Anwendern noch Sorgen. Augmented Reality zielt auf den ganz normalen Facharbeiter, der das interaktive elektronische Montagehandbuch als leicht zu bedienendes Hilfsmittel annehmen soll. „Das Ding muss so robust sein, dass es der Facharbeiter am Abend in seine Werkzeugkiste schmeißen kann – und am nächsten Tag funktioniert es trotzdem wieder anstandslos“, erläutert Wolfgang Friedrich.

Gefeilt werden muss aber auch an der kamerabasierten Wahrnehmung der Umgebung, dem so genannten Tracking, und an der zeit- und kontextgenauen Wiedergabe der Information. „Augmentierung heißt: die Realität bleibt, ich füge etwas hinzu, was den Facharbeiter unterstützt, aber nicht behindert. Bei aufwendigen 3D-Darstellungen in der Brille wäre er permanent am Stolpern. Was stattdessen benötigt wird, ist wenig Text, wenig Information, die aber sehr zielgenau, im Extremfall pixelgenau.“

Wolfgang Wohlgemuth, ein 39-jähriger Informatiker, der sich in seiner Studienzeit bereits mit Themen wie Mustererkennung, Bildverarbeitung und Sprachverarbeitung befasst hat, nutzt derzeit noch keine Datenbrille, sondern ein Head-Set mit einem kleinen Monitor, wenn er die High-Tech-Ausstattung des Facharbeiters der Zukunft demonstriert. „Das Problem dabei ist, dass ich jedes Mal den Blickfokus wechseln muss – entweder ich fokussiere auf den Monitor oder ich fokussiere auf die Arbeit, das ist auf Dauer ermüdend.“

Ob der erste Prototyp, der im kommenden Jahr präsentiert werden soll, schon mit einer Datenbrille mit Prisma ausgestattet sein wird, ist derzeit noch fraglich. Es könnte auch ein Mini-Monitor am Head-Set sein – oder ein flacher Bildschirm, der am Arm des Facharbeiters festgeschaltet wird. Rein technisch gibt es noch eine ganz andere Alternative: die amerikanische Firma „microoptical“ hat ein Verfahren entwickelt, das Informationen per Laser direkt auf die Netzhaut projiziert.

Die im Rahmen des Arvika-Projekts eingesetzte Hardware besteht aus im Handel erhältlichen Standardgeräten (Head-Set, tragbarer Computer). Erst die Kombination der Hardwaregeräte und die auf den Montageprozess ausgerichtete interaktive Softwareumgebung – die Sprache, Sehen und Zeigen in einer bisher nicht da gewesenen Art und Weise verbinden soll – machen das eigentlich Innovative der Technologie aus. Da „Augmented Reality“ in unzähligen Fabriken eingesetzt werden soll, muss die Ausstattung bezahlbar bleiben. Schon für rund 10 000 Mark, so vermutet Wolfgang Friedrich, könnte die Ausstattung für den fernsteuerbaren Facharbeiter der Zukunft zu haben sein. **Rainer Heubeck**



Die **Menschmaschine**: Der Informatiker Wolfgang Wohlgemuth demonstriert die Ausrüstung, mit der Facharbeiter der Zukunft Verbindung zu einem Computer halten, dem sie die Situation vor Ort mit einer Kopfkamera zeigen können und der ihnen dementsprechend genaue Anweisungen auch optisch vermitteln kann. Foto: Frank Boxer

Ferngesteuerte Facharbeiter

Ein Projekt, an dem Siemens in Moorenbrunn arbeitet: Kamera in Blickrichtung, Sprechverbindung zu einem Computer und Datenbrille sollen bei Reparaturen helfen

Die Computerhysterie ändert nichts daran – der Maschinenbau ist nach wie vor ein Herzstück der deutschen Industrie. Ob Automobilherstellung oder Werkzeugbau, ob Fertigungsstraße oder automatische Qualitätskontrolle – wenn an einer Stelle der Produktion eine Störung auftritt, kann das eine ganze Fabrik zum Stillstand bringen.

Die Fehlerstatistiken der Maschinenbauer zeigen, dass es oft Kleinigkeiten sind – etwa verdrehte Kontakte oder durchgebrannte Sicherungen – die zu Ausfällen führen. Im Rahmen des Projekts „Arvika“ sollen Facharbeiter durch ausgeklügelte Software direkt vor Ort Reparaturanweisungen erhalten.

Dabei geht es um weit mehr als um ein elektronisches Reparaturhandbuch: Gedacht ist an eine drahtlose Vernetzung mit dem Prozesssteuerungssystem der Maschinen und an eine Erweiterung (= Augmentierung) der für den Facharbeiter sichtbaren Realität – beispielsweise durch eine Datenbrille, in deren Gläser eine genaue Anweisung für die Handgriffe eingeblendet wird, die als nächstes zu erledigen sind. Im Idealfall orientiert sich die Einblendung direkt an den Bewegungsabläufen und der Blickrichtung des Facharbeiters.

Der Computer als elektronischer Helfer, der dem Arbeiter zeigt, wo es langgeht – eine Vision, an deren Verwirklichung seit dem vergangenen Jahr intensiv gearbeitet wird: Am vierzig Millionen Mark teuren Forschungspro-

jekt „Arvika“ sind potenzielle Anwender eines solchen Systems – wie VW, Audi, Ford, Daimler Chrysler oder die Dasa – ebenso beteiligt wie mittelständisch strukturierte Maschinenbauer. Die Leitung des wohl weltweit ehrgeizigsten „Augmented Reality“-Projekts liegt bei „Siemens Automation & Drives“ in Nürnberg-Moorenbrunn.

Konsortialleiter Wolfgang Friedrich, der als Leiter der Entwicklungsabteilung schon seit längerer Zeit am Thema „Mensch-Maschine-Interface“ tüftelt, betont, dass es bei „Arvika“ nicht um Forschung um der Forschung willen geht, sondern um anwendungsbezogenes Vorgehen. „Es gibt viele Forscher, die sehr detailliert daran arbeiten, wie man die Blickrichtung bestmöglich erfassen kann oder wie man eine optische Information möglichst pixelgenau abbildet – in diesem Projekt interessiert uns vielmehr, was wir eigentlich abbilden sollen und in welchen Situationen es sinnvoll ist, den Facharbeiter durch Augmentierung zu unterstützen.“

Erweiterung der Wahrnehmung

Im Gegensatz zur „Virtual Reality“ setzt das Konzept „Augmented Reality“ nicht auf das Verdrängen und Ersetzen der Realität durch eine virtuelle Umgebung, sondern auf die Erweiterung der realen Wahrnehmung. Mögliche Einsatzfelder: die Montage von Schlüsselzylindern in eine Autotür, die Verlegung von Kabelbäumen in Flugzeugen oder die Wartung von Hightech-Kraftwerken.