

Studententeam entwickelt die treffsichere Dartscheibe **Ins Schwarze getroffen!**

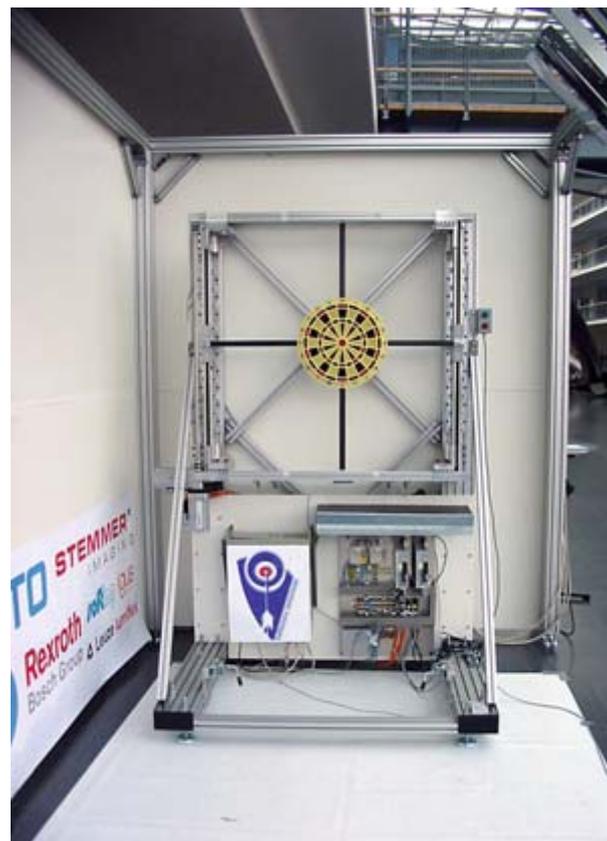
Es war eine verrückte Idee. Und anfangs hielten es nicht nur Experten für illusorisch, die Aufgabe der interdisziplinären Teamsemesterarbeit »Treffsichere Dartscheibe« zu erfüllen. Oder kann man tatsächlich eine Dartscheibe als ein mechatronisches System so gestalten, dass der Werfer sicher ins Schwarze trifft? Kann man innerhalb der 250 Millisekunden, die ein Dartpfeil typischerweise fliegt, dessen Flugbahn online erfassen, die Koordinaten des Auftreffpunkts berechnen und auch noch die Scheibe an diese Stelle verschieben, so dass der Pfeil genau in die Mitte trifft? Trotz oder vielleicht gerade weil keiner das für möglich hielt, fanden sich acht hoch motivierte Studenten der TUM-Fakultäten für Maschinenwesen und für Informatik, um im Rahmen einer Teamarbeit zu beweisen, was mit kleinem Budget und großem Engagement machbar ist.

Fachlich unterstützt wurde das Team von den Maschinenbauinstituten für Informationstechnik (itm, Prof. Klaus Bender) und für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb, Prof. Michael Zäh) sowie dem Informatiklehrstuhl für Bildverstehen und Wissensbasierte Systeme (Prof. Bernd Radig). Initiiert und gecoacht wurde das Projekt durch die ITQ GmbH, München. Das extrem leistungsfähige Bildverarbeitungssystem sponserte die Stemmer Imaging GmbH; die Festo AG stiftete Hochgeschwindigkeitsantriebe, die Bosch Rexroth AG das Material für die Konstruktion des Gestells, und die igus GmbH ein Gleitlagersystem. Die Dauer des Projekts war auf rund 18 Wochen beschränkt, da Studienarbeiten innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden müssen.

Ziel war aber nicht nur, den Studenten den Umgang mit High-tech zu vermitteln, sondern in min-

destens gleichem Maße sollten sie an das Arbeiten im interdisziplinären Team herangeführt werden. Die dafür erforderlichen »Soft Skills« sind für die Lösung mechatronischer Aufgaben von grundlegender Bedeutung. In der ersten Projektphase mussten zwei zentrale Fragen beantwortet werden, um herauszufinden, ob es technisch überhaupt möglich ist, eine treffsichere Dartscheibe zu bauen. Zum einen war zu klären, wie genau und wie schnell sich ein Dartpfeil durch handelsübliche Bildverarbeitungssysteme erfassen lässt. Zum anderen war zu überlegen, wie die erforderliche Aktorik auszuführen ist, um die Dartscheibe sehr schnell und doch präzise zu bewegen. Entsprechend einer ersten Überschlagsrechnung wurde festgelegt, dass für die Erfassung des Pfeils und für die Positionierung der Dartscheibe jeweils 100 Millisekunden (ms) zur Verfügung stehen. Die verbleiben-

den 50 ms reservierten die Nachwuchswissenschaftler für die Berechnung der Verfahrkoordination und der Kommunikation der Komponenten untereinander. Des Weiteren entschlossen sie sich in dieser Phase, den Verfahrweg der Scheibe in horizontaler und vertikaler Achse und Richtung (+/-) maximal auf jeweils einen halben Scheibendurchmesser zu begrenzen. Für den Dartspieler bedeutet das: Sofern er die Dartscheibe überhaupt trifft, regelt das System die Position der Scheibe so nach, dass der Pfeil im »Bull's Eye« landet.



Dartspielen leicht gemacht: Mit etwas Geschick trifft hier jeder ins »Bull's Eye«. Foto: Matthias Wimmer

Motiviert durch die Ergebnisse der Vorüberlegungen und der Machbarkeitsstudien, mobilisierte das Team alle Kräfte. Die folgenden Wochen waren von nicht wenigen Nachtschichten geprägt. Zu-

Medienecho

»Die Studenten belehrten die Kritiker eines Besseren, mussten jedoch einsehen, wie mühsam Teamarbeit ist und welch große Kompromissbereitschaft sie ihnen abverlangt.«

VDI-Nachrichten, 7.10.2005

sätzlichen Motivationsschub brachte jedes Zwischenergebnis, das in irgendeiner Form greifbar war - etwa, wenn sich die Antriebe zum ersten Mal bewegten oder die Gestelle für Dartscheibe und Kameras montiert wurden. Eine Woche vor dem planmäßigen Projektende wurde alle Mühsal belohnt: Zum ersten Mal traf der Pfeil ins Schwarze! Alle Teilsysteme hatten in perfekter Weise miteinander interagiert, die Korrekturbewegung war richtig bestimmt worden. Beflügelt durch diese Ergebnisse, haben die Studenten das System für ein größeres Publikum präsentierbar gemacht. In Kooperation mit den unterstützenden Unternehmen und Lehrstühlen wird es auf mehreren Fachmessen wie der Automatisierungsmesse »SPS Drives« in Nürnberg oder der Bildverarbeitungsmesse »Vision« in Stuttgart der Öffentlichkeit vorgestellt.

Michael Spitzweg

Dipl.-Inf. Michael Spitzweg
iwb
Tel.: 089/289-15514
michael.spitzweg@iwb.tum.de

Programmable Banknotes

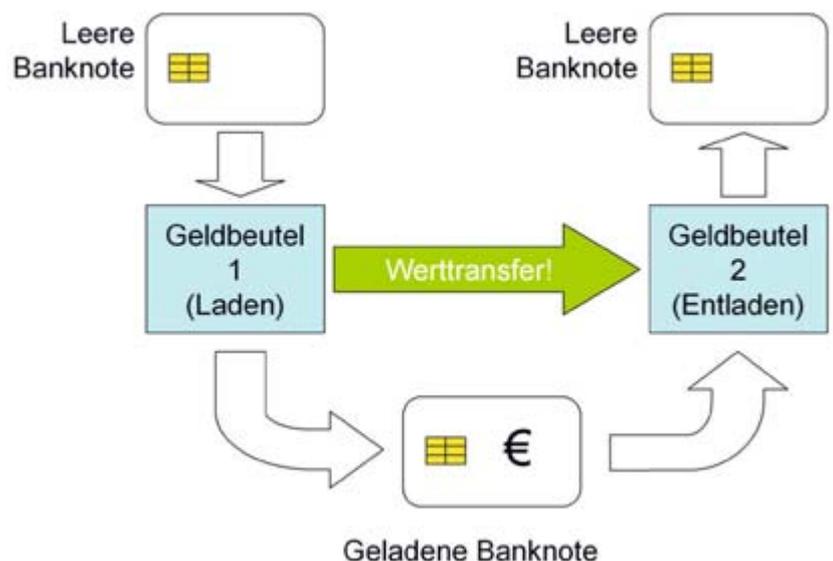
Elektronische Alternative zu Bargeld

Mit elektronischem Bargeld bezahlen und dabei völlig anonym bleiben? Die »Programmable Banknotes« machen es möglich. So nennt Dr. Michael Pramateftakis das System, das er im Rahmen seiner Dissertation am Lehrstuhl für Datenverarbeitung der TUM (Prof. Klaus Diepold) entwickelt hat. Im Zentrum steht ein Konzept, das die Implementierung einer elektronischen Alternative zu Bargeld ermöglicht.

Die konventionelle Methode für den Austausch von Bargeld wird dabei möglichst exakt elektronisch modelliert und erweitert. Vorteil gegenüber bestehenden Zahlungssystemen wie Kredit- oder EC-Karten ist die völlige Anonymität des Benutzers: die Einzelheiten der Transaktion bleiben unbekannt. Außerdem können elektronische Bargeldtransaktionen direkt zwischen Personen durchgeführt werden, ohne

Zwischenschaltung einer Bank oder irgendeine Form von Netzverbindung.

Das System der »Programmable Banknotes« erfüllt alle Anforderungen, die an elektronisches Geld gestellt werden. Chipkarten übernehmen dabei die Rolle von konventionellen Banknoten und Münzen. Jeder Benutzer im System ist mit einem elektronischen Geldbeutel aus-



Im Geldverkehr der Zukunft wird das Geld mittels Chipkarten anonym übertragen.