

RoboKeeper

**Schnelle Bildverarbeitung
und hochdynamischer
Antrieb mit Spaßfaktor**



Im Vorfeld der Fußball-Weltmeisterschaft 2006 in Deutschland stellte sich ein Team um Prof. Dr. Michael ten Hoppel der Herausforderung, mit dem vorhandenen Know-how des Fraunhofer IML und des Lehrstuhls für Förder- und Lagerwesen der TU Dortmund einen roboterähnlichen automatischen Torwart zu entwickeln. Herausgekommen ist der »RoboKeeper«, der in seiner Funktion dem klassischen Tipp-Kick-Torwart nachempfunden ist. Allerdings kann der RoboKeeper vollkommen automatisch einen Elfmeter halten und stellt dabei einen Formel-1-Wagen in puncto Beschleunigung in den Schatten!

Das System besteht aus einer Torwart-Figur, die an einer Motor-Getriebekombination mit hoher Leistungsdichte und Dynamik angebracht ist. Der Antrieb und die zugehörige Motorsteuerung sowie zwei Gigabit-Farbkameras sind mit einem Auswerterechner verbunden, auf dem eine schnelle Bildverarbeitungssoftware läuft.

Das Abwehren eines Balles funktioniert, indem der Ball, der sich farblich von der Umgebung abhebt, von den Kameras mit je bis zu 60 Bildern pro Sekunde erfasst und während des Flugs verfolgt wird. Aus diesen Daten ermittelt die Bildverarbeitungssoftware den voraussichtlichen Auftreffpunkt im Tor und gibt dieses Ergebnis als Winkelwert an die Motorsteuerung weiter, die dann die Torwartfigur um den erforderlichen Winkel dreht. Das erste Ergebnis steht 90 msec nach dem Abschuss zur Verfügung, bei einer Schussgeschwindigkeit von 100 km/h hat der Ball dann bereits 2,5 m zurückgelegt. Der Antrieb benötigt für den weitesten Weg (max. 90°) 300 msec, in denen der Ball weitere 8,5 m fliegt. Schüsse vom Elfmeterpunkt mit einer Geschwindigkeit von 100 km/h »flach in die Ecke« kann der RoboKeeper also halten. Ein Antrieb aus der Luftfahrt mit 20facher Erdbeschleunigung (und damit 17-mal höher als bei einem Formel-1-Wagen), eine Höchstgeschwindigkeit der Fingerspitzen von 53 km/h, die Motorleistung von 12 kW sowie ein Gegengewicht von 800 kg ermöglichen diese Höchstleistung.

Die Anforderungen an die Dynamik der gesamten Anlage, wechselnde Lichtverhältnisse sowie die Wucht des Schusses beim Aufprall auf die Figur haben den einfachen Elfmeter zu einer anspruchsvollen wissenschaftlichen Entwicklungsarbeit werden lassen. Der RoboKeeper liefert einen eindrucksvollen und anschaulichen Beleg für die Kompetenz des Fraunhofer IML in der Steuerungstechnik und Bildverarbeitung beim Robotereinsatz.

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4
44227 Dortmund

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht
Telefon +49 231 9743 423
Fax +49 231 9743 427
thomas.albrecht@iml.fraunhofer.de
www.iml.fraunhofer.de