



1 Opelroboter »Oskar« in der preisgekrönten Ausstellung »Die Roboter kommen«

## MOBILE UNTERHALTUNGS- UND INFORMATIONSRBOTER

### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Ansprechpartner  
Dr.-Ing. Dipl.-Inf. Birgit Graf  
Telefon +49 711 970-1910  
birgit.graf@ipa.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. (FH) Gernot Gebhard  
Telefon +49 711 970-1327  
gernot.gebhard@ipa.fraunhofer.de

[www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)

### Ausgangssituation

Mobile Roboter ermöglichen eine neue attraktive Form der Unterhaltung und Information von Museums-, Messe- oder Veranstaltungsbesuchern. Das Fraunhofer IPA hat in den letzten Jahren mehrere solcher mobilen Unterhaltungs- und Informationsroboter entwickelt, die sich teilweise schon im mehrjährigen Dauerbetrieb bewähren konnten.

### Einfache Bedienung

Für den tagtäglichen Einsatz mobiler Roboter in öffentlichen Gebäuden müssen diese durch in der Programmierung vollständig unerfahrenes Personal bedient werden können. Dafür sind die realisierten Roboter mit Komponenten zur Selbstdiagnose sowie zum automatischen Starten und Rückfahren zur Parkposition ausgestattet. Der Einsatz des Personals beschränkt sich

somit auf das An- und Ausschalten des Roboters bzw. das Starten und Stoppen des Betriebsprogramms mittels Joystick oder Touch-Screen.

### Personenerkennung

Eine Kernaufgabe interaktiver Unterhaltungs- und Informationsroboter besteht darin, Personen erkennen und ansprechen zu können. Die in der näheren Umgebung des Roboters vorhandenen Personen werden mit Hilfe eines am Roboter angebrachten Laserscanners erkannt, der gleichzeitig auch zur Hinderniserkennung und Selbstlokalisierung genutzt wird. Dabei werden die Messwerte des Laserscanners nach den typischen Konturen menschlicher Beine durchsucht. Weitere Funktionen, wie z. B. die zeitweise Fokussierung auf einzelne Besucher oder die Speicherung der Positionen von bereits begrüßten Personen stellen korrekte Umgangsformen des Roboters sicher.



## Ballspielen

In dieser Betriebsart verfolgt der Roboter mit Hilfe des Laserscanners detektierte, runde Objekte, die einen bestimmten Durchmesser haben. Durch eine weitere Analyse der Daten wird gewährleistet, dass der Roboter mit dem Ball keine Besucher umstößt. Wenn der Roboter keinen Ball entdecken kann, bewegt er sich zufällig umher und sucht den Ball.

## Automatische Zielfahrt

Für die Führung der Besucher zu einem ausgewählten Exponat oder Messestand errechnet der Roboter selbstständig einen optimalen, kollisionsfreien Weg zu dem gegebenen Ziel. Dynamische Hindernisse, wie z.B. weitere Besucher, werden dabei automatisch erkannt und der errechnete Pfad entsprechend modifiziert, so dass der Roboter in einem angemessenen Abstand um die Besucher herumfährt.

## Interaktion mit Besuchern

Über einen Touch-Screen können am Roboter Informationen abgerufen oder Ziele für die Führung ausgewählt werden. Neben der graphischen Ausgabe von Informationen können diese auch per Sprache, sowohl in Form aufgenommener Sprachfiles als auch mit Hilfe handelsüblicher Text-to-Speech-Systeme dargestellt werden. Diese Ausgaben können bei Bedarf auch durch das Personal vor Ort aktualisiert und an geänderte Ausstellungsinhalte angepasst werden.

## Erprobtes Sicherheitskonzept

Die Roboter besitzen mehrere voneinander unabhängige Sicherheitssysteme: Neben der Laserscanner-basierten Hinderniserkennung werden nach Bedarf Ultraschallsensoren eingesetzt, um den Bereich oberhalb des Laserscanners abzusichern. Der erlaubte Fahrbereich der Roboter ist durch die Steuerungssoftware festgelegt, zusätzlich sind im Boden um spezielle Gefahrenstellen herum Magnetleisten eingelassen, bei deren Überfahren die Roboter direkt in den Notaus geschaltet werden. Des Weiteren sind die Roboter mit Notausknöpfen sowie einem Bumper oder sicherheitszertifizierten Laserscanner ausgestattet, die den Roboter in Notsituationen sofort anhalten, um damit eine Sicherheitsabnahme durch die zuständigen Behörden zu ermöglichen.

## Referenzinstallationen

Mit der Neueröffnung des Museum für Kommunikation Berlin im März 2000 wurden drei mobile Roboter in Betrieb genommen, die seitdem im Lichthof des Museums im täglichen Betrieb die Museumsbesucher unterhalten und mit ihnen interagieren: »KOMM-REIN« ist der Animative. Er geht in Wahrnehmung seiner Gastgeberrolle aktiv auf die Besucher zu, begrüßt sie freundlich und gibt Tipps zum Besuch des Hauses. In Form eines Selbstgesprächs referiert der Behlender »ALSO GUT« entlang der Architektur die Geschichte des Hauses. »MACH-WAS«, der Spielende, bewegt sich entsprechend seinem kindlichen Charakter unkoordiniert und spielt mit einem Ball.

Zwischen Oktober 2003 und Oktober 2004 wurden bei Opel in Berlin zwei Ausstellungsroboter »Mona« und »Oskar« zur Unterhaltung und Information der Besucher betrieben. »K-bot-1« unterhält seit Dezember 2005 die Besucher des Kutxa-Espacio de la Ciencia in San Sebastian, Spanien. Der Roboter wird im Eingangsbereich des Museums eingesetzt, wo er Personen selbstständig erkennt, auf sie zufährt und ihnen über seinen Bildschirm in verschiedenen Sprachen Informationen zum Museum anbietet.

## Unser Leistungsangebot

Das Fraunhofer IPA bietet Ihnen spezifische Roboterentwicklungen für Ihre Anwendung an, insbesondere:

- Gemeinsame Erarbeitung eines geeigneten Einsatzszenarios
- Technische Umsetzung des Einsatzszenarios mit anwendungsspezifischen Sprach- und Bildausgaben
- Koordination der Hardwareentwicklung inklusive Design und Hüllenbau

Neben dem Aufbau neuer Roboterplattformen besteht auch die Möglichkeit, existierende Roboter für ausgewählte Veranstaltungen anzubieten. Diskutieren Sie mit uns Ihr individuelles Einsatzszenario.

2 Museumsroboter »KOMM-REIN« und »MACH-WAS«

3 Museumsroboter »K-bot-1«

4 Opelroboter »Mona« beim Einsatz im Baumarkt