

# Assistierte „Fahrstuhlnutzung“ und „Raumzutritt“ für Roboter durch Einbeziehung von Helfern - Dialoggestaltung



**Martin Westhoven**  
 Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)  
 Fachgruppe "Human Factors, Ergonomie"  
 Friedrich-Henkel-Weg 1-25, 44149 Dortmund

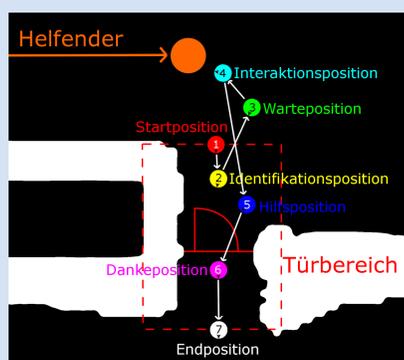
**b a u a :**  
 Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
 und Arbeitsmedizin

## Hintergrund

- Es gibt Situationen in denen Roboter aufgrund technologischer Fähigkeitslücken oder wirtschaftlicher Erwägungen nicht vollständig autonom agieren können. Solche Roboter werden als hilfsbedürftige Roboter oder als "Needy Robots" bezeichnet. Ein bekanntes Beispiel sind die sog. "CoBots" [Rosenthal 2012a, Rosenthal 2012b, Veloso 2015].
- Oft können fehlende Fähigkeiten von Menschen mit Leichtigkeit erbracht werden. Ist der Nutzen des Robotereinsatzes ansonsten hoch genug, lohnt sich der Einsatz trotz des notwendigen menschlichen Eingriffs.
- Die Dialog- und Persönlichkeitsgestaltung spielt hierbei eine besondere Rolle, da sie die Hilfsbereitschaft gegenüber dem Roboter maßgeblich beeinflusst [Hüttenrauch 2006, Cameron 2016]. Trotz Grundlagenarbeiten und einzelner Umsetzungen ist wenig über das Zusammenspiel beeinflussender Faktoren bekannt.
- Aufeinander aufbauend sollen eine Online-Befragung, ein Quasi-Experiment und ein Feldtest weitere Erkenntnisse für die Szenarien Türdurchfahrt und Aufzugsfahrt liefern. In der zweiten Phase des Projektes fließen diese Erkenntnisse in die Gestaltung ein und werden in weiteren Evaluationsstudien überprüft.

## Gestaltung von Hilfsanfragen

- Für den professionellen Einsatz sollten Roboter den Kriterien menschengerechter Arbeit folgen (z. B. [Hacker und Richter 1980]) und die Arbeit mit ihnen ausführbar, schädigungs- und beeinträchtigungsfrei sowie persönlichkeitsfördernd sein.
- Die konkrete Umsetzung erfordert die Berücksichtigung verschiedener Einzelaspekte, u. a. die Gestaltung eines Gesichts- oder Augen- ausdrucks, weitere visuelle Elemente, Sprachausgabe oder auch die Auswahl eines geeigneten Zeitpunkts um Personen anzusprechen.



### Augen

- Wichtiger Bestandteil im Gesichtsausdruck
- Ermöglicht Darstellung von Emotionen

### Weitere visuelle Elemente

- Einfache Erkennung des Zustandes
- Kann darüber hinaus Emotionsausdruck beeinflussen

### Sprache

- Menschen nutzen Sprache für Hilfsanfragen
- Höflichkeitsformen werden genutzt um Dringlichkeit und Zwang gegenüber dem Helfenden zu modulieren
- Erwähnung von Limitationen erhöht Verständnis für Hilfsanforderung

### Unterbrechungen

- Unterbrechung von Arbeitsabläufen sollte vermieden werden
- Unterbrechungskontext kann Reaktion des Angesprochenen stark beeinflussen

## Gestaltungsstudie

- Um erste Entwürfe zu validieren und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Gestaltungsmerkmalen zu untersuchen, wird derzeit eine Online-Studie anhand von Videos eines Roboters durchgeführt.
- Variiert werden hierbei die Augenausdrücke und weitere visuelle Elemente wie Beleuchtungsfarben und -muster sowie die Höflichkeit der Sprachausgabe.
- Betrachtet wird die Wirkung auf die Emotionserkennung, die Gebrauchstauglichkeit im Sinne einer zufriedenstellenden Nutzung, die empfundene Höflichkeit und die Hilfsbereitschaft.

## Ziel: Feldtests

- Übergeordnetes Ziel sind Feldtests in realen Einsatzumgebungen: Produktionsumgebungen, Klinikbetriebe und Universitätsgebäude.
- Primär interessiert hierbei die Gebrauchstauglichkeit in all ihren Facetten. Das Robotersystem muss effektiv und effizient sein, aber auch eine zufriedenstellende Nutzung ermöglichen.
- Der längerfristige Einsatz erlaubt es weiterhin, die durch das System ausgelösten Veränderungen im Betriebsablauf zu erfassen. Hierzu werden mit den beteiligten Beschäftigten wiederholt halb-strukturierte Interviews geführt. So können Aspekte auch im zeitlichen Verlauf betrachtet werden, wie bspw. das Vertrauen in das System oder die tatsächliche Nutzung.



## Zusammenfassung

- Im Projekt FRAME werden Grundfertigkeiten entwickelt, mit denen Roboter bei der Überwindung von Hindernissen effektiv Hilfe erfragen können. Im Speziellen werden die Szenarien Türdurchfahrt und Aufzugsfahrt betrachtet.
- Gestaltungsstudien unterstützen die Systementwicklung und liefern zusammen mit Feldtests Erkenntnisse auch für die Entwicklung und den Einsatz von ähnlichen Systemen.

## Literatur

- Cameron, D., Loh, E. J., Chua, A., Collins, E., Aitken, J. M., & Law, J. (2016). Robot-stated limitations but not intentions promote user assistance. arXiv preprint arXiv:1606.02603.
- Hacker, W., & Richter, P. (1980). Psychologische Bewertung von Arbeitsgestaltungmaßnahmen: Ziele und Bewertungsmaßstäbe. : Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Hüttenrauch, H., & Eklundh, K. S. (2003). To help or not to help a service robot. Paper presented at the Robot and Human Interactive Communication, 2003. Proceedings. ROMAN 2003.
- Rosenthal, S., & Veloso, M. M. (2012). Mobile Robot Planning to Seek Help with Spatially-Situated Tasks. Paper presented at the AAAI.
- Rosenthal, S. L. (2012). Human-centered planning for effective task autonomy. Carnegie Mellon University.
- Veloso, M. M., Biswas, J., Coltin, B., & Rosenthal, S. (2015). CoBots: Robust Symbiotic Autonomous Mobile Service Robots. Paper presented at the IJCAI.

westhoven.martin@baua.bund.de