

## **Build-a-Robot: Eigene Zusammenstellung als Schlüssel zum Team-Erleben?**

Alina TAUSCH, Nino IAKOBASHVILI, Annette KLUGE

*Lehrstuhl Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie,  
Ruhr-Universität Bochum,  
Universitätsstraße 150, D-44803 Bochum*

**Kurzfassung:** Menschen und Roboter werden in Zukunft in der Arbeitswelt vermehrt interdependente Aufgaben wahrnehmen und als gleichwertige Partner agieren. Dafür braucht es ein klares Verständnis der Erwartungen und Wünsche von Arbeitnehmerenden an robotische Teampartner und Wissen darum, welche Faktoren die Teamwahrnehmung und Akzeptanz erhöhen. In dieser Online-Vignetten-Studie untersuchen wir Erwartungen und den Einfluss des IKEA-Effekts auf Roboter- und teambezogene Outcomes in einer gemeinsamen simulierten Service-Aufgabe am Flughafen. Wir erwarten, dass sich das Selbst-Zusammenstellen eines Roboters positiv auf kognitive und Erlebensvariablen wie Nutzererleben, task-technology fit oder Teamkohäsion auswirkt.

**Schlüsselwörter:** Mensch-Roboter-Interaktion, IKEA-Effekt, Teams, Teamkohäsion, Vertrauen

### **1. Entwicklung der Mensch-Roboter-Zusammenarbeit hin zu Teamarbeit**

Die Nutzung und das Verständnis von Robotik hat sich in den vergangenen Jahren geändert: von reinen Automatisierungs-Instrumenten hin zu kooperierenden oder kollaborierenden Robotern in Produktion und Service, die flexibler eingesetzt werden und in räumlicher Nähe mit Menschen arbeiten können. So können nicht nur getrennt Aufgaben erledigt werden, sondern es können echte Mensch-Roboter-Teams entstehen (Hancock et al. 2011), die, wie menschliche Teams, um eine Aufgabe herum zusammengestellt werden und gemeinsam an einem geteilten Ziel arbeiten (Becker 2016). Für dessen Erreichen müssen sie sich koordinieren und interagieren. In einem solchen Szenario ist neben funktionalen Merkmalen eines Roboters entscheidend, wie der Mensch den Roboter wahrnimmt, ob er Vertrauen empfindet und bereit ist, mit ihm zusammenzuarbeiten – denn Studien zeigen, dass das Vertrauen in Roboter beispielsweise entscheidend für Teamleistung (You & Robert 2019) oder die Bereitschaft zur Nutzung von Roboter-Daten und damit der Vorteile einer Zusammenarbeit (Freedy, DeVisser, Weltman & Coeyman 2007) ist.

### **2. Welche Faktoren sind bedeutsam für die Akzeptanz von Robotern als Teampartner?**

Inzwischen gibt es einige Studien und auch konzeptionelle Ansätze, die sich damit befassen, welche Aspekte dafür entscheidend sind, dass Menschen Roboter als ihre

Teampartner akzeptieren und ein tatsächliches Mensch-Roboter-Team entsteht. Hameed, Tan, Thomsen und Duan (2016) finden, dass für die Akzeptanz sozialer Roboter drei Roboter-bezogene Faktoren eine Rolle spielen: (1) die Rolle, die der Roboter erfüllt, (2) die sozialen und funktionellen Fähigkeiten, die der Roboter besitzt und (3) das Aussehen des Roboters. In ihrem Input-Mediator-Output-Input-Framework (IMOI) machen You und Robert (2017) deutlich, dass neben den objektiven Inputs von Aufgaben-, Team- und Teammitgliedereigenschaften auch eine Reihe von Mediatoren eine Rolle dafür spielen, wie die Outcomes aufseiten der Aufgabenerfüllung, der Teamleistung und der subjektiven Wahrnehmung der Teamarbeit aussehen. Zu diesen Mediatoren gehören geteilte mentale Modelle, motivationale und affektive Aspekte wie Teamkohäsion oder Vertrauen und Verhalten (You & Robert 2017). Deswegen ist es wichtig, dass in der Erforschung des Einsatzes von Robotern als Teampartner diese Aspekte Beachtung finden. Einerseits in Form der Untersuchung von Erwartungen und des Abgleichs damit bei der Einführung von Robotern, andererseits in Form der Betrachtung spezifischer Effekte von Mensch-Roboter-Teamarbeit und ihrer Vorbedingungen auf subjektive und objektive Outcomes.

## *2.1 Forschungsfrage und Hypothesen*

Daher widmet sich unsere Studie der Frage, welche Merkmale (sowohl gestalterische als auch funktionale) sich Menschen in der konkret vorgestellten Zusammenarbeit mit einem Roboter in einem Service-Setting wünschen. Neben dieser explorativen Frage soll betrachtet werden, wie das individuelle Zusammenstellen eines Roboters als Teampartner sich auf dessen Wahrnehmung und auf das Erleben der Ausführung anschließender Teamaufgaben auswirkt. Die Idee dahinter ist, dass im Sinne des IKEA-Effekts (Norton, Mochon & Ariely 2011) der Roboter, den man selbst hergestellt hat, besonders wertgeschätzt wird (Sun & Sundar 2016; Groom, Takayama, Ochi & Nass 2009) und gleichzeitig durch die individuelle Beeinflussung der Robotermerkmale (als Inputs des Teamprozesses) ein klares mentales Modell des Roboters und seiner Fähigkeiten geschaffen wird, das es erleichtert, kalibriertes Vertrauen entstehen zu lassen. Das sollte dazu beitragen, dass man sich mit dem Roboter als Team wahrnimmt.

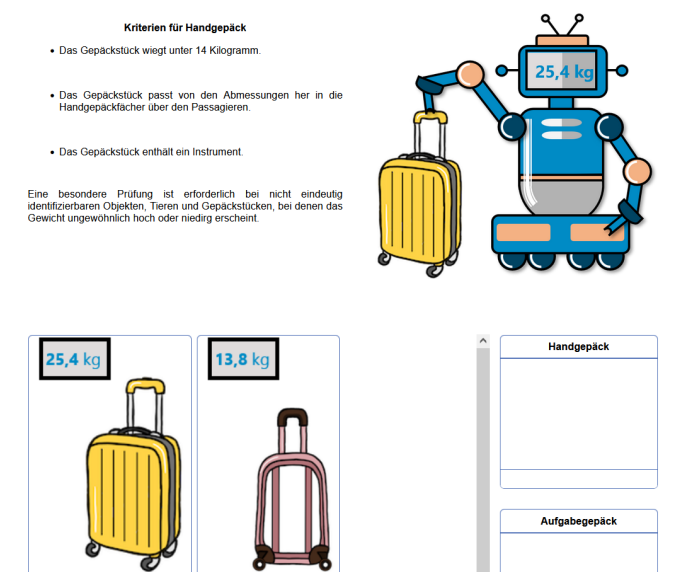
Unsere Hypothesen sind, dass sich das Selbst-Zusammenstellen eines Roboters für eine spezifische Aufgabe ...

1. ... positiv auswirkt auf den wahrgenommenen task-technology fit, weil zur Aufgabe passende Merkmale am Roboter ausgewählt werden können.
2. ... positiv auf das Nutzer\*innenerleben des Roboters auswirkt.
3. ... positiv auf die Wahrnehmung der Präzision des eigenen mentalen Modells des Roboters auswirkt. Es wird als elaborierter wahrgenommen, wenn man selbst an der Zusammenstellung des Roboters beteiligt war. Dieser Effekt wird moderiert von der bisherigen Erfahrung mit Robotern: Je umfassender der Erfahrungsschatz ist, auf den zurückgegriffen werden kann, desto weniger kann das Zusammenbauen das (dadurch bereits gefestigtere) mentale Modell beeinflussen.
4. ... positiv auf die erlebte Teamkohäsion auswirkt, da durch die eigene Beteiligung an der Zusammenstellung die Identifikation mit dem Roboter als Teammitglied gesteigert wird.

### 3. Methode: Online-Vignetten-Studie

Zur Untersuchung der Hypothesen und Fragestellungen wird ein online-basiertes Experiment mit Fallvignetten zur Situationsbeschreibung eingesetzt, das über die Plattform Soscisurvey aufgesetzt wurde. Die Studie ist so aufgebaut, dass die Proband\*innen, eine Zufallsstichprobe aus Personen, die nicht notwendigerweise Vorerfahrung mit Mensch-Roboter-Zusammenarbeit haben, zunächst in das Szenario der Arbeit an einem Check-in-Schalter am Flughafen eingeführt werden. Dort steht ihnen ein Roboter zur gemeinsamen Kundenbetreuung zur Verfügung. In einem ersten Schritt lernen Sie diesen Roboter kennen. Bei der Kontrollgruppe wird ihnen ein Bild und eine kurze Begrüßung des Roboters gezeigt. In der Experimentalgruppe können die Proband\*innen ihren Roboter selbst zusammenstellen, indem sie jeweils einen von zwei zur Auswahl stehenden Bewegungsapparaten und Köpfen auswählen. Beide Module vermitteln optisch den gleichen Funktionsumfang, sind jedoch entweder anthropomorph oder funktional gestaltet. Nachdem auch der Experimentalgruppe der jeweils individuell konfigurierte Roboter gezeigt und vorgestellt wurde, werden beide Gruppen zu initialem Vertrauen und ihrem mentalen Modell des Roboters befragt.

Nun folgt der entscheidende Teil des Online-Experiments – die Interaktion mit dem (fertigen oder selbst zusammengestellten) Roboter. Die Proband\*innen werden vor drei Aufgaben gestellt, die am Check-In-Schalter zu erledigen sind: die Aufnahme und Sortierung von Gepäck, der Abgleich von Ausweis- und vorhandenen Boarding-Daten und die Kundenbetreuung mittels Wegbeschreibung. Die ersten beiden Aufgaben sind nur interdependent mit dem Roboter zu erledigen, während bei der dritten Aufgabe selbst gewählt werden kann, ob man selbst oder der Roboter einer Passagierin den Weg zum Gate beschreibt. Durch diese Aufgaben, jeweils ergänzt um entsprechendes Bildmaterial (siehe Abbildung 1), soll ein möglichst authentischer und gleichzeitig vorstellbarer Rahmen geschaffen werden, innerhalb dessen die Proband\*innen dann im Anschluss Fragebögen zur Zusammenarbeit beantworten können.



**Abbildung 1:** Darstellung der Gepäck-Sortier-Aufgabe im Fragebogen

Anschließend folgt die Messung möglicher Mediatoren und Outcomes wie Vertrauen, task-technology-fit, Teamkohäsion und Zufriedenheit mit der Zusammenarbeit, sowie die Erhebung einiger Erwartungen und Wünsche an den Roboter und die Zusammenarbeit mit ihm zur späteren explorativen Auswertung. Die Auswirkungen der eigenen Zusammenstellung des Roboters auf die Outcomes werden über Gruppenvergleiche untersucht.

#### 4. Ergebnisausblick und Diskussion

Die Studie wird aktuell durchgeführt, sodass an dieser Stelle noch keine Daten berichtet werden können. Erwartet wird jedoch, dass sich die eigene Zusammenstellung des Roboters positiv auf eine Reihe erfasster Outcomes der Roboter- und Teamwahrnehmung auswirkt. Könnten wir dies zeigen, wäre das einerseits ein Hinweis auf die gute Umsetzbarkeit von ansonsten nur aufwendig in der Praxis zu untersuchenden Fragestellungen im Bereich der Mensch-Roboter-Interaktion durch um visuelles Material ergänzte Fallvignetten. Andererseits würden wir Hinweise darauf gewinnen, dass in der Arbeitswelt die Beteiligung von Personen an der Auswahl oder Zusammenstellung der Roboter, mit denen sie zusammenarbeiten sollen, eine wesentliche Stellschraube für das Herstellen von Akzeptanz und Teamgefühl ist.

Des Weiteren versprechen wir uns von den explorativ erhobenen Daten Erkenntnisse darüber, wie ein Roboter optisch und bezüglich der Fähigkeiten von Beschäftigten konfiguriert werden würde. Wird dabei auf ein möglichst vollständiges und menschenähnliches Fähigkeits-Set geachtet, oder auf eines, was besonders gut den Aufgabenanforderungen entspricht? Oder wird bewusst eine Konfiguration gewählt, die den eigenen Kompetenzen gegensätzlich oder unterlegen ist, um dadurch auch eine klare Rollentrennung zu erreichen?

Zusammenfassend kann die Studie eine Erkenntnisbasis dafür schaffen, wie Menschen mit Robotern zu einem Team zusammenwachsen können. Ein nützlicher Prozessschritt für die engere Zusammenarbeit kann sein, die Beschäftigten in die Einrichtung des Roboters oder seine Auswahl zu involvieren. Wenn eigene Bedürfnisse in den Einrichtungsprozess des Roboters eingebracht werden können, kann das Zusammengehörigkeitsgefühl gefördert werden.

#### 5. Literaturverzeichnis

- Freedy A, DeVisser E, Weltman G, Coeyman N (2007). Measurement of trust in human-robot collaboration. In *Proceedings of the 2007 International Conference on Collaborative Technologies and Systems* (S. 106–114). Orlando, FL: IEEE. <https://doi.org/10.1109/CTS.2007.4621745>
- Groom V, Takayama L, Ochi P, Nass C (2009). I am my robot: The impact of robot-building and robot form on operators. In Scheutz M, Michaud F, Hinds P, Scassellati B (Hrsg.), *Proceedings of the 4th ACM/IEEE international conference on Human robot interaction* (S. 31–36). New York, NY, USA: ACM.
- Hameed I A, Tan Z-H, Thomsen NB, Duan X (2016). User Acceptance of Social Robots. In Culén AL, Miller L, Giannopulu I, Gersbeck-Schierholz B (eds.), *ACHI 2016. The Ninth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions : April 24–28, 2016, Venice, Italy*. Wilmington, DE, USA: IARIA. Zugriff am 12.01.2023.

- Hancock PA, Billings DR, Schaefer KE, Chen JYC, Visser EJ, Parasuraman R (2011). A meta-analysis of factors affecting trust in human-robot interaction. *Human Factors*, 53(5), 517–527. <https://doi.org/10.1177/0018720811417254>
- Norton MI, Mochon D, Ariely D (2011). The 'IKEA Effect': When Labor Leads to Love. *Journal of Consumer Psychology*, 22(3), 453–460. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1777100>
- Sun Y, Sundar SS (2016). Psychological importance of human agency. How self-assembly affects user experience of robots. In Bartneck C, Nagai Y (eds.), *HRI'16. The Eleventh ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction : March 7–10, 2016, Christchurch, NZ* (S. 189–196). Piscataway, NJ: IEEE Press. Zugriff am 12.01.2023.
- You S, Robert LP, Jr (2017). Teaming up with Robots: An IMOI (Inputs-Mediators-Outputs-Inputs) Framework of Human-Robot Teamwork. *International Journal of Robotic Engineering*, 2(1). <https://doi.org/10.35840/2631-5106/4103>
- You S, Robert LP, Jr (2019). Trusting robots in teams: Examining the impacts of trusting robots on team performance and satisfaction. In *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences* (S. 8–11). Zugriff am 27.04.2020. Verfügbar unter: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/59465/1/0025.pdf>

**Danksagung:** Danke an Viola Engelke für die Vorbereitung der Studie und an Rosa Beyer und Victoria Schultz für die Hilfe bei der Umsetzung.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

## Nachhaltig Arbeiten und Lernen

**Analyse und Gestaltung lernförderlicher  
und nachhaltiger Arbeitssysteme  
und Arbeits- und Lernprozesse**

69. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

01. – 03. März 2023

---

## GfA-Press

---

**Bericht zum 69. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 01. – 03. März 2023**

**Fakultät Maschinenbau, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik (IBM) und  
Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Leibniz Universität Hannover**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Sankt Augustin: GfA-Press, 2023  
ISBN 978-3-936804-32-4

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© GfA-Press, Sankt Augustin

**Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast**

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

### **Geschäftsstelle der GfA**

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

[info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de](mailto:info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de) · [www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de](http://www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de)

### **Screen design und Umsetzung**

© 2023 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)