

# Team Roles in Human-Machine Collaboration

## Teamrollen in der Mensch-Maschinen Kollaboration

Dominik Siemon, Maja Felicitas Stich, Stefan Sievert, Wahied Noorzai, Susanne Robra-Bissantz

Technische Universität Braunschweig, Institut für Wirtschaftsinformatik, Abteilung Informationsmanagement  
Braunschweig, Germany,  [{d.siemon, m.stich, s.sievert, w.noorzai, s.robra-bissantz}@tu-braunschweig.de](mailto:{d.siemon, m.stich, s.sievert, w.noorzai, s.robra-bissantz}@tu-braunschweig.de)

**Abstract** — The increasing importance of artificial intelligence in everyday work also means that new insights into team collaboration must be gained. It is important to find out how changes in team composition affect the joint work, as previous theories and design guidelines are based on the knowledge of pure human teams. This exploratory study will give an insight into whether people trust a Virtual Collaborator, an Artificial Intelligence system that fits on one of Belbin's established team roles. This paper presents the results of a study with, that show that the participants see a Virtual Collaborator mainly in a team role, in which a task is transferred to it and a contribution is done to existing expertise, in order to find a solution. For team roles, where interpersonal characteristics are important, the participants are more likely to see obstacles for a Virtual Collaborator. Based on the findings, we give an outlook for possible further research questions.

**Zusammenfassung** — Die zunehmende Bedeutung des Einsatzes von Systemen mit künstlicher Intelligenz auch im Arbeitsalltag führt dazu, dass neue Erkenntnisse über die Zusammenarbeit in Teams gewonnen werden müssen. Dabei gilt es herauszufinden, auf welche Art und Weise veränderte Teamzusammenstellungen einen Einfluss auf die gemeinsame Arbeit haben, da die bisherigen Theorien und Gestaltungsrichtlinien auf Kenntnissen von reinen Menschenteams basieren. Diese explorative Studie soll einen Einblick darüber geben, ob Menschen einem Virtuellen Kollaborator, ein System mit künstlicher Intelligenz, Fähigkeiten zutrauen, die auf eine der von Belbin eingeführten Team-rollen passen. Dazu wurde eine Studie mit 121 Teilnehmern durchgeführt, welche zu den Ergebnissen kommt, dass Teilnehmer einen Virtuellen Kollaborator überwiegend in einer Teamrollen sehen, in der ihm eine Aufgabe übertragen wird und vorhandenes Fachwissen einbringen kann. Bei Teamrollen, in denen vor allem zwischenmenschliche Eigenschaften wichtig sind, sehen die Probanden eher Hindernisse für einen Virtuellen Kollaborator. Auf Grundlage der Erkenntnisse, geben wir einen Ausblick für mögliche weitere Forschungsfragen.

### I. EINLEITUNG UND MOTIVATION

Die kontinuierliche Verbesserung der Rechenleistung hat die künstliche Intelligenz (KI) erheblich verbessert und ermöglicht nun einen vielseitigen Einsatz intelligenter Systeme wie kollaborativer Agenten. Intelligentere Dienste mit KI, die mit Menschen interagieren und sogar zusammenarbeiten [1]–[4], fordern die Forschung heraus, um bestehende Theorien über Kooperationsmechanismen und soziale Phänomene in der Teamarbeit neu zu definieren [2]. Dies geht damit einher, dass der Computer im Rahmen der computergestützten Teamarbeit neben der Funktion eines Werkzeuges (instrumenteller Aspekt) noch mit der Funktion eines Mediums (medialer Aspekt) ausgestattet wird. Künstliche Intelligenz beschreibt Maschinen, welche das menschliche Lernverhalten, das Gedächtnis und die Entwicklung nachbilden sollen [5]. Neue technologische Entwicklungen ermöglichen dabei neuartige Arten der Zusammenarbeit durch spezifische Kommunikations- und Interaktionsmechanismen und eine zeit- und ortsunabhängige Wertschöpfung. Dadurch ergeben sich mehr Möglichkeiten zur Unterstützung einer Zusammenarbeit [6] in einer stetig zunehmend auf Teamarbeit geprägten Unternehmung [7].

Mit dem aktuellen Stand der Technik in Bezug auf die Entwicklung der künstlichen Intelligenz, dem Einsatz von virtuellen Assistenten und der Nutzung von intelligenten Agenten, stellt sich die Frage, ob sich durch die Beteiligung von Maschinen mit künstlicher Intelligenz die Zusammenarbeit in einem Team verändern wird [5]. Dabei ist zu beobachten, dass je menschenähnlicher die Computer erscheinen und handeln, desto eher werden diese als gleichwertiges Mitglied von anderen Menschen angesehen [8]. Heutzutage legen viele

Forschungsstudien ihren Fokus auf die Frage, welche Eigenschaften, wie zum Beispiel Vertrauen, Gedankenlosigkeit und Höflichkeit, ein Mensch besitzen sollte, um gut mit einem Computer zusammenarbeiten zu können [8], [9]. Auch wenn diese Studien einen Überblick über die förderlichen Eigenschaften von Menschen mit sich bringen, ist es notwendig zu klären, auf welchen Mechanismen und Regeln die Teamarbeit von Menschen und Maschine aufbauen. Hintergrund dafür ist das stetig erweiterte Einsatzgebiet von menschenähnlich agierenden Computern.

Eine Studie von Burmester (2019) zeigt auf, dass eine Kollaboration zwischen Menschen und Maschinen funktionieren kann. Sie gibt Aufschluss darüber, welche Anforderungen in der Kollaboration existieren, damit eine gleichwertige Zusammenarbeit möglich ist. Zum einen sind diese gemeinsamen Ziele, Akzeptanz, gegenseitige Vorhersehbarkeit und die Anpassbarkeit und zum anderen ein „Common Ground“, was bedeutet, dass der Kommunikationspartner Annahmen über das Wissen des jeweils anderen anstellen kann. Die Rollenverteilung in einem Team stellt allerdings einen weiteren wichtigen Aspekt dar, in dem geklärt werden muss, welche Aufgaben eine Maschine übernehmen können sollte [10].

Mit künstlicher Intelligenz wurde die Grundlage für erweiterte Benutzerassistenzsysteme geschaffen, die laut Maedche et al. (2016) die höchste Form der Benutzerhilfe darstellt. Maschinen besitzen die Eigenschaften für proaktives Verhalten und selbstständiges Lernen. Darüber hinaus sind sie in der Lage Zusammenhänge und Bedürfnisse auf die jeweiligen Benutzer anzupassen [1]. Dies führt dazu, dass verschiedene Experten der Ansicht sind, mehr Aufmerksamkeit

auf dieses Thema zu legen und zukünftig mehr Forschungen auf diesem Gebiet durchzuführen [1], [11], [12]. An dem relevanten Thema „Mensch-Maschine-Teams“ setzt diese Studie an. Dabei wird die Annahme gestellt, dass nicht nur eine Unterstützung durch eine intelligente Maschine möglich ist, sondern auch eine gemeinsame Wertschöpfung zwischen Mensch und künstlicher Intelligenz erzeugt werden kann. Viele Studien unterstreichen die Erkenntnis, dass eine Teamarbeit unter Verwendung von künstlicher Intelligenz funktionieren kann [12]. Mit dieser Studie wird ein neuer Aspekt in die Betrachtung von Mensch-Maschinen-Teams eingebracht, indem aufgezeigt wird, welche Fähigkeiten einem virtuellen Teammitglied zugetraut werden kann um diese dann auf die Theorie zu den Teamrollen nach Belbin zuzuordnen [13].

## II. THEORETISCHER HINTERGRUND

### A. Virtueller Kollaborator

Als einen Virtuellen Kollaborateur definieren wir ein virtuelles Teammitglied, das gleichwertig mit einem Menschen zusammenarbeitet. Diese Definition der Kollaboration stützt sich auf die Feststellung von Seeber et al. (2018), dass das Potenzial in der Technologie mit künstlicher Intelligenz darin steckt, zukünftig nicht nur unterstützend eingesetzt werden zu können, sondern wertschöpfend als ein intelligenter Partner zu fungieren [2]. Dieser Aspekt wäre mit der Verwendung des gewöhnlich verwendeten Begriffs des virtuellen Assistenten nicht berücksichtigt worden. Der Ausdruck “conversational interface” [14] bezeichnet lediglich die Gesprächsschnittstelle zwischen einem System und seinem Benutzer. Mit der Wahl des Begriffs “virtuell” ist zudem eine Fokussierung auf die kognitiven Fähigkeiten und eine virtuelle Instanziierung gegeben und der Teil der physischen Instanziierung ausgenommen, welcher bei den Begriffen künstlicher Begleiter [15], künstlicher Kollaborateur oder künstlicher Agent [16] eingeschlossen wäre.

### B. Teamrollen nach Belbin

In heutigen Organisationen ist Teamarbeit von zentraler Bedeutung. Sie führt zu einem Abbau von Hierarchieebenen und Grenzen zwischen Abteilungen, wodurch eine höhere Handlungsfähigkeit gegeben ist und die Arbeitsstruktur flexibler wird [17]. Laut Belbin (2010), führt nicht die Zusammensetzung eines Teams aus Mitgliedern mit den gleichen Persönlichkeitsmerkmalen zu einer erfolgreichen Arbeitsweise, sondern die Kombination aus bestimmten Rollen und Funktionen, ohne die ein Team nicht funktionieren kann. Dem zugrunde liegt seine Erkenntnis, dass der Erfolg eines Teams von den drei folgenden Faktoren abhängt: Kommunikationsfähigkeit, Wissensaneignung und -weitergabe und Handlungsfähigkeit. Darauf aufbauend hat Belbin (2010) drei Hauptrollen definiert, die sich wiederum in drei Teamrollen unterteilen.

TABELLE I. TEAMROLLEN NACH BELBIN (2010)

Handlungsorientiert	Macher
	Umsetzer
	Perfektionist
Kommunikationsorientiert	Weichensteller
	Koordinator
	Teamworker
Wissensorientiert	Erfinder
	Beobachter
	Spezialisten

Die handlungsorientierte Hauptrolle setzt sich aus dem Macher, dem Umsetzer und dem Perfektionisten zusammen. Die Hauptaufgabe besteht darin Aufgaben auszuführen. Die Stärken des Machers ist das zielorientierte Arbeiten und praktische Lösungen zu finden. Der Umsetzer hingegen führt Aufgaben aus und der Perfektionist arbeitet sehr detailliert und perfektionistisch. Die kommunikationsorientierten Teamrollen bilden sich aus dem Weichensteller, Koordinator und dem Teamworker. Der Weichensteller ist extrovertiert und ein guter Netzwerker, welches er geschickt einsetzt, um den Lösungsprozess zu unterstützen. Die kommunikative und entscheidungsfreudige Art des Koordinators macht diesen zum Teamleiter. Ihm obliegt der Bereich der Definition von Zielen und Prioritäten sowie das Team anzuleiten und Aufgaben zu delegieren. In Abgrenzung dazu liegen die Stärken des Teamworkers in Konfliktsituationen zu schlichten. Er kommt gut in jedem Team zurecht, überlässt aber das Treffen von Entscheidungen lieber dritten. Zu den wissensorientierten Hauptrollen gehören der Erfinder, der Beobachter und der Spezialist. Den Erfinder zeichnet eine große Kreativität und viel Phantasie aus, wodurch er neue Ideen und Strategien entwickelt und alternative Lösungen aufzeigen kann. Der Beobachter ist ruhig und klar und überblickt jegliche Situation. Durch sein analytisches Vorgehen und sein zuverlässiges Urteilsvermögen leistet er einen guten Beitrag in der Entscheidungsfindung. Ein gutes Expertenwissen und viele Fähigkeiten zeichnen den Spezialisten aus. In der Teamzusammensetzung kann er als Informationsquelle gesehen werden [13].

## III. METHODIK

Die Arbeit umfasst den Entwurf, die Durchführung sowie die anschließende Auswertung einer Onlineumfrage. Der Fragebogen mit dem Titel ist in drei Teile gegliedert - Allgemeine Fragen, Fähigkeiten eines Virtuellen Kollaborators und demografische Daten - die sukzessiv beantwortet werden.

### A. Fragebogenentwicklung

Als Erhebungsinstrument dient ein Fragebogen mit explorativem Ansatz, um einen ersten Ansatzpunkt zur Strukturierung des großen Bereichs und weitergehende Forschungsfragen herauszuarbeiten. Erstellt wurde dieser auf der Grundlage verschiedener Konstrukte und Theorien.

Der erste Teil der Umfrage umfasst allgemeine Fragen zum Thema künstliche Intelligenz und Virtuelle Kollaboratoren. Damit wird geprüft, wie viel Vorerfahrung die Probanden mit dem Forschungsthema in der Vergangenheit gehabt haben und wie die grundsätzliche Einstellung gegenüber einem Virtuellen Kollaborator ist.

Der zweite Teil bildet den Hauptteil und beinhaltet die spezifischen Fragen nach den Fähigkeiten eines Virtuellen Kollaborators, die auf einer 5er Likert-Skala beantwortet wurden. Als Einleitung in diesen Abschnitt sind die wichtigsten Merkmale über einen Virtuellen Kollaborator, der ein gleichberechtigtes Mitglied in dem Team darstellen soll, aufgeführt worden und das Gesamtziel, mit den aufgedeckten Fähigkeiten eine Teamrollenzuordnung zu erlangen, nochmal genannt. Jeder Teamrolle sind dabei 5-7 Fragen zugeordnet. In diesen werden nach bezeichnenden Fähigkeiten einer Teamrolle gefragt. Diese Fragen basieren auf einem Teamrollentest von Belbin [13].

Die geographischen allgemeinen Informationen zur Person werden in dem dritten und letzten Teil des Fragebogens erhoben.

## B. Ergebnisse

Die Teilnehmer der Umfrage bestehen aus Personen mit unterschiedlichem, aber dennoch meist technischem Background verschiedener Altersklassen und Berufserfahrungen. Um eine hohe Teilnehmerzahl zu erreichen, wurden unterschiedlichste Kanäle, wie Social-Media, Firmen und Universität genutzt. An der Umfrage haben insgesamt 225 Personen teilgenommen, wovon 121 Personen diese vollständig beendet haben. Von diesen abgeschlossenen Probanden sind 79 männlich, 41 weiblich und 1 divers. Die Nationalität der meisten Teilnehmer (107) ist deutsch und die weiteren 14 Probanden haben unterschiedliche Nationalitäten (Brasilien, Sudan, Italien, Schweiz, Niederlande, Kasachstan, Afghanistan). Unter den Umfrageteilnehmern befanden sich 74 Studenten, die vorrangig in einem zum MINT-Bereich zählenden Studiengang eingeschrieben sind und 64 arbeiten in einem Unternehmen. Das Alter des Großteils der Probanden (82) liegt zwischen 25 und 34 Jahren, während 16 Teilnehmer zwischen 18 und 24 Jahren, 9 zwischen 35 und 45 Jahren, 6 zwischen 46 und 54 Jahren und 8 über 54 Jahre alt sind. (Teil III)

Die Ergebnisse zeigen, dass bei 82 (68%) Probanden ein Interesse am Thema „künstliche Intelligenz“ vorliegt. Darüber hinaus sind 24% der Teilnehmer bereits oft in Verbindung mit dem Thema „künstlicher Intelligenz“ gekommen. Insgesamt denken allerdings 93% der Befragten, dass sich der Einsatz von Virtuellen Kollaboratoren in den nächsten Jahren erhöhen wird.

## C. Diskussion

Betrachtet man die Ergebnisse der Umfrage zu den neun Teamrollen zuerst auf der Ebene der 3 Hauptrollen (wissensorientiert, handlungsorientiert und kommunikationsorientiert) ist auffällig, dass die Mittelwerte maximal zehn Prozent auseinander liegen, es aber einen deutlichen Unterschied in den Standardabweichungen der drei Hauptrollen gibt.

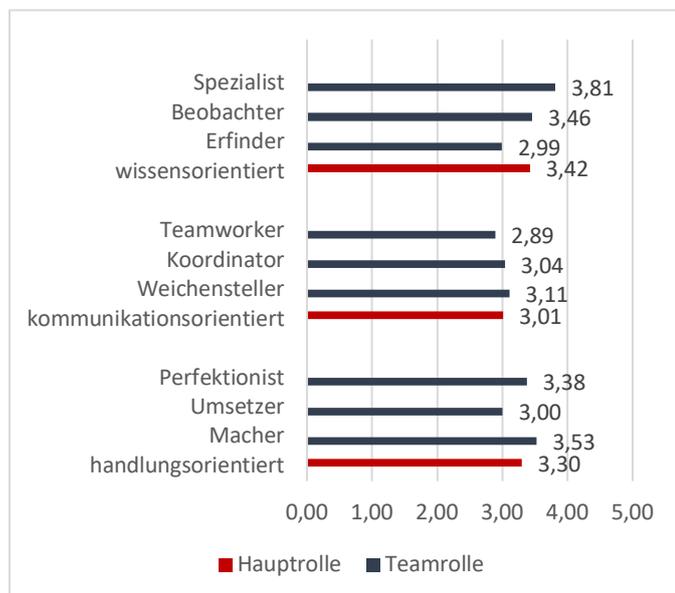


ABBILDUNG I: MITTELWERTE DER HAUPT- UND TEAMROLLEN

Wenig überraschend ist der vergleichsweise hohe Mittelwert von 3,42 bei der wissensorientierten Rolle und der relativ niedrige Mittelwert von 3,04 bei der kommunikationsorientierten Rolle. Dies verdeutlicht, dass einer Maschine weniger zwischenmenschliche Fähigkeiten zugetraut werden, als objektive Fähigkeiten. Der handlungsorientierte Mittelwert liegt deutlich näher an dem des

wissensorientierten. Dies lässt den Schluss ziehen, dass auch in diesem Bereich die Hard-Skills im Vordergrund stehen als die Soft-Skills. Damit passen die Ergebnisse gut zusammen und lassen auf dieser hohen Betrachtungsebene keine Widersprüche erkennen.

Zusammenfassend ist in dieser Betrachtungsebene der Hauptrollen zu erkennen, dass die Ergebnisse der Umfrage eher einen mittleren Mittelwert haben. Dennoch bewegen sich die Werte alle über dem Durchschnitt von drei, wodurch eine Tendenz zum positiven vorliegt. Als positiver Eindruck kann angemerkt werden, dass keine Fähigkeit beziehungsweise Teamrolle überhaupt nicht gesehen wird.

Die wissensorientierte Hauptrolle beinhaltet zwei Teamrollen mit den höchsten Mittelwerten. Die deutlich stärkste gesehene Teamrolle ist der Spezialist, da dieser den höchsten Mittelwert unter allen abgefragten Teamrollen zeigt. Das „vorhandene“ Fachwissen und auch das detaillierte Arbeiten sehen die Teilnehmer als die deutliche Stärke eines Virtuellen Kollaborators im Bereich der Teamarbeit. Auch die Rolle des Beobachters wird in einem Virtuellen Kollaborator gesehen. Der Mittelwert von 3,46 ist der dritthöchste. Hier zeigt allerdings besonders die Frage nach der Schwäche eines Virtuellen Kollaborators, eine eigene Meinung bilden zu können, die unter den Befragten vorliegenden unterschiedlichen Ansichten. Darüber hinaus liegt eine große Übereinstimmung vor, dass ein Virtueller Kollaborator sehr gut analytisch vorgehen kann, aber die Fähigkeiten zur Intuition diesem nicht zugetraut werden. Dies bekräftigt die obige Aussage, dass einem Virtuellen Kollaborator vor allem objektive Fähigkeiten zugetraut werden und die menschlichen trotz der künstlichen Intelligenz eher nicht gesehen werden.

Als dritte wissensorientierte Teamrolle ist der Erfinder zu betrachten. Der Mittelwert der Umfrageergebnisse ist mit 2,99 der zweithöchste von allen. Dies zeigt, dass eine einheitliche Betrachtung auf übergeordneter Ebene schwierig ist. Das Ergebnis des Erfinders verfälscht die Gesamtbewertung als Hauptrolle nach unten mit einer Differenz von über zwanzig Prozent zum Mittelwert des Spezialisten. Die Fähigkeiten auf Basis von Recherchen neues zu entwickeln und Alternativen aufzuzeigen sind als eher zutreffend eingeschätzt worden. Demgegenüber sind die anderen abgefragten Fähigkeiten wie „über den Tellerrand zu schauen“ oder „neue und grundlegende Ideen zu entwickeln“ als eher nichtzutreffend bewertet worden. Der Erfinder ist damit eine Teamrolle, bei der die nähere Betrachtung der einzelnen Fähigkeiten im Detail von besonderem Interesse wäre.

Betrachtet man die Teamrollen der handlungsorientierten Hauptrollen näher, fällt auf, dass der Macher mit dem zweithöchsten Mittelwert von allen ebenfalls als eine klare mögliche Rolle eines Virtuellen Kollaborators dargestellt wird. Die Fähigkeiten „alle bedeutenden Fragestellungen erfassen und bearbeiten“ zu können wird bei einem Virtuellen Kollaborator deutlich schwächer beurteilt als die übrigen Fähigkeiten eines Machers. Dazu passt, dass die Schwäche eines „Machers“ gesehen wird, ohne klare Zieldefinition zu arbeiten.

Die Fragen nach den gesehenen Fähigkeiten eines Virtuellen Kollaborators als „Umsetzer“ sind sehr divergierend beantwortet worden. Dies spiegelt auch die höchste Standardabweichung (0,53) von allen betrachteten Teamrollen wieder. Die Fähigkeit, in einem Team zu arbeiten wird als zustimmend bewertet ( $M = 3,56$ ), aber Fähigkeiten wie das Leiten eines Teams werden einem Virtuellen Kollaborator nicht zugetraut. ( $M = 1,94$ ). Eine situative Einschätzung für die Fähigkeiten der anfallenden Rolle ist demnach besonders wichtig für das Zusammenstellen eines „Teams“.

Die Umfrageteilnehmer stehen der Rolle des Perfektionisten eher mit einer leichten Tendenz zur positiven Zustimmung gegenüber. Zusammenfassend lässt sich aus den Ergebnissen schließen, dass die „perfektionistische Ader“ eines Virtuellen Kollaborators dem Projektfortschritt förderlich ist und nicht negativ beeinflusst.

Bei der kommunikationsorientierten Hauptrolle ist besonders auf zwei Aspekte einzugehen. Der Teamrolle des Teamworkers hat den niedrigsten Mittelwert aller Teamrollen und wird dementsprechend am wenigsten in einem Virtuellen Kollaborator gesehen. Dennoch ist zu unterscheiden, dass Fähigkeiten zu einer gemeinsamen Arbeit in einem „Mensch-Maschine-Team“ als vorhanden angesehen werden, „zwischenmenschliche“ Fähigkeiten werden einem Virtuellen Kollaborator allerdings nicht zugeschrieben.

Den Rollen des Koordinators und des Weichenstellers gegenüber ist eine neutrale Einstellung der Teilnehmer vorhanden. Es gibt keine starken Ausreißer unter den Antworten der einzelnen Fragen.

#### IV. FAZIT UND AUSBLICK

Ziel der Studie war es, einen Einblick in die Wahrnehmung von Personen bezüglich der Fähigkeiten eines Virtuellen Kollaborators zu bekommen und diese den 9 Teamrollen nach Belbin zuzuordnen. Dazu wurde ein explorativer Fragebogen entwickelt, der von 121 Probanden beantwortet wurde, die regelmäßig in Teams arbeiten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Teilnehmer die Fähigkeiten eines Virtuellen Kollaborator zumindest teilweise in allen drei Hauptrollen sehen. Besondere Stärken werden in den Teamrollen Spezialist, Macher und Beobachter gesehen. Darüber hinaus wurde herausgefunden, dass man jene Fähigkeiten, die eine zwischenmenschliche Komponente beinhalten deutlich skeptischer sieht und einem Virtuellen Kollaborator weniger zutrauen würde. Da der Kontakt der Probanden in der Vergangenheit mit „künstlicher Intelligenz“ überwiegend sehr gering ist und gleichzeitig das Interesse für das Thema vorhanden ist, geben die Ergebnisse nur einen ersten Einblick in den Bereich. Somit sollte in künftigen Fragestellungen von Interesse sein, wie häufigere Berührungspunkte mit Systemen, die künstliche Intelligenz nutzen, oder ein tieferes Verständnis, wieweit künstliche Intelligenz Systeme menschlicher machen können, die Ergebnisse dieser Studie verändern.

Darüber hinaus bietet diese Arbeit aufgrund der komplexen und weit gefassten Fragestellung der Arbeit nur einen ersten Einblick in die möglichen Teamrollen eines Virtuellen Kollaborators. In weiteren Forschungsfragen sollte eine detailliertere Untersuchung der einzelnen Teamrollen erfolgen, um somit ein besseres Verständnis zu schaffen, welche

Fähigkeiten einem Virtuellen Kollaborators zugetraut werden können. Ein experimenteller Ansatz könnte zudem weitere nützliche Erkenntnisse hervorführen, da weitere Details oder Unterscheidungen hierdurch besser herausgearbeitet werden können.

#### LITERATURVERZEICHNIS

- [1] A. Maedche, S. Morana, S. Schacht, D. Werth, und J. Krumeich, „Advanced User Assistance Systems“, *Business & Information Systems Engineering*, Bd. 58, Nr. 5, S. 367–370, Sep. 2016.
- [2] I. Seeber u. a., „Machines as teammates: A research agenda on AI in team collaboration“, *Information & Management*, S. 103174, Juli 2019.
- [3] E. A. C. Bittner, S. Oeste-Reiß, und J. M. Leimeister, „Where is the Bot in our Team? Toward a Taxonomy of Design Option Combinations for Conversational Agents in Collaborative Work“, gehalten auf der Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Maui, Hawaii, USA, 2019.
- [4] D. Siemon, T. Strohmann, und S. Robra-Bissantz, „The Virtual Collaborator - A Definition and Research Agenda“, *IJeC*, Bd. 14, Nr. 4, S. 24–43, Okt. 2018.
- [5] S. J. Russell und P. Norvig, *Artificial intelligence: a modern approach*. Malaysia; Pearson Education Limited, 2016.
- [6] R. O. Briggs, G.-J. De Vreede, und J. F. Nunamaker Jr, „Collaboration engineering with ThinkLets to pursue sustained success with group support systems“, *Journal of Management Information Systems*, Bd. 19, Nr. 4, S. 31–64, 2003.
- [7] N. Randrup, D. Druckenmiller, und R. O. Briggs, „Philosophy of Collaboration“, in *2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, Kauai, 2016.
- [8] C. Nass und Y. Moon, „Machines and Mindlessness: Social Responses to Computers“, *Journal of Social Issues*, Bd. 56, Nr. 1, S. 81–103, Jan. 2000.
- [9] U. Gnewuch, S. Morana, und A. Maedche, „Towards Designing Cooperative and Social Conversational Agents for Customer Service“, *ICIS 2017 Proceedings*, Dez. 2017.
- [10] M. Burmester, „KI konkret: Mensch-Roboter-Kollaboration – Vom Werkzeug zum Partner“, 2019. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.uid.com/de/aktuelles/mensch-roboter-kollaboration>. [Zugegriffen: 20-Sep-2019].
- [11] D. Siemon, T. Strohmann, und S. Robra-Bissantz, „Towards the Conception of a Virtual Collaborator“, in *Proceedings of the Workshop on Designing User Assistance in Intelligent Systems, Stockholm, Sweden, 2019*. Ed.: S. Morana, 2019, Bd. 120, S. 7–9.
- [12] T. Strohmann u. a., „Virtual Moderation Assistance: Creating Design Guidelines for Virtual Assistants Supporting Creative Workshops“, in *Proceedings of the 22nd Pacific Asia Conference on Information Systems*, Yokohama, 2018.
- [13] R. M. Belbin, *Management Teams: Why they succeed or fail*. Routledge, 2010.
- [14] M. McTear, Z. Callejas, und D. Griol, „The conversational interface“, *Springer*, Bd. 6, Nr. 94, S. 102, 2016.
- [15] Y. Wilks, „Artificial companions as a new kind of interface to the future internet“, 2006.
- [16] T.-W. Chan, „Artificial agents in distance learning“, *International Journal of Educational Telecommunications*, Bd. 1, Nr. 2, S. 263–282, 1995.
- [17] F. Becker, „Teamarbeit, Teampsychologie, Teamentwicklung“, *So führen Sie Teams*, 2016.