

Automatisierung im Verhandlungstraining durch den Einsatz intelligenter Dialogsysteme und Virtual Reality

Katharina Klaue¹, Patricia Oehlschläger¹, Raphael Zender¹,
Ernestine Siebert¹, Manuel Hefner², Ulrike Lucke¹ und Uta Herbst¹

¹ Universität Potsdam, Potsdam, Deutschland

{katharina.klaue}{patricia.oehlschlaeger}{raphael.zender}
{ernestine.siebert}{ulrike.lucke}{uta_herbst}@uni-potsdam.de

² Universität Hohenheim, Hohenheim, Deutschland

manuel.hefner@university2.de

Abstract. Erfolgreiches Verhandeln stellt einen Schlüsselfaktor für Unternehmenserfolge dar. Es angemessen zu trainieren kann jedoch sowohl zeitaufwendig als auch kostenintensiv werden, erfordert es doch idealerweise wiederholte, persönliche Übungen mit professionellen Verhandlungsführern oder Agenten. Digitale Trainingswerkzeuge können zwar ebenfalls Trainingserfolge erzielen, bieten aber eine mangelnde Authentizität der Übungssituation und erschweren somit den Transfer des Gelernten in den Berufsalltag. Das in diesem Beitrag vorgestellte Verhandlungstraining setzt Virtual Reality (VR) als Technologie für realitätsnahe Simulation ein, um eine räumlich authentische Übungssituation zu schaffen. Weiterhin dient ein sprachlich interagierendes Dialogsystem als automatisierter, virtueller Verhandlungsagent. Dieser wurde mit Interaktionsdaten aus einer Verhandlungsstudie trainiert und bietet Trainingspersonen somit einen wirksamen Übungspartner für das VR-Verhandlungstraining.

Keywords: Virtual Reality, Verhandlungstraining, Chatbot, Dialogsystem

1 Motivation

Verhandlungen stellen für die Steigerung der Unternehmensumsätze und einer damit verbundenen optimierten Unternehmensperformance einen zentralen Einflussfaktor dar, z. B. in IT, Einkauf, Vertrieb oder Logistik [1,2]. Sie sind dabei ein Interaktionsprozess in dem zwei oder mehrere Parteien bewusst versuchen die Bedingungen ihrer gegenseitigen Abhängigkeit zu bestimmen [3]. Demzufolge können Mitarbeiter mit ausgeprägten Verhandlungsfähigkeiten den Unternehmenserfolg positiv beeinflussen [2] und Optimierungsmöglichkeiten aufdecken. Unternehmen sollten daher kontinuierlich und aktiv nach Verbesserungspotentialen in Verhandlungen suchen. Um die Vielzahl an Erkenntnissen aus der Verhandlungsforschung in der Praxis zu nutzen, bieten sich vor allem Verhandlungstrainings an, die zu einer Steigerung der Verhandlungsleistung führen [4-6]. Ziel ist dabei im Rahmen der Übung neue Verhandlungskompetenzen zu erwerben und diese in zukünftigen Verhandlungen einzusetzen und damit deren Effektivität zu erhöhen [7]. Dies gelingt vor allem durch die Übertragung der im Verhandlungstraining erlernten Konzepte und Methoden auf neue und themenfremde Situationen [8]. So werden beispielsweise der Umgang mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen wie Zeitdruck oder kultureller Background über strategische Aktions-Reaktionsmuster trainiert [9] oder Verhandlungsstrategien für verschiedene Verhandlungstypen (distributiv und integrativ) erlernt [10].

Trainings- und Schulungsprogramme, die sich auf Verhandlungen fokussieren, sind sehr ressourcenintensiv [11], da die Teilnehmenden zumeist durch erfahrene Verhandlungsführer und Coaches geschult werden oder weitere Mitarbeiter für Übungszwecke im Rahmen von Vorab-Simulationen im Einsatz sind [12]. Hinzu kommt sowohl für den Trainer als auch die Schulungsteilnehmenden neben der eigentlichen Verhandlungsübung zusätzlich der Zeitaufwand für eine angemessene Einarbeitung in das Verhandlungsthema, beziehungsweise den spezifischen Verhandlungsfall sowie eine anschließende Auswertung des Trainings [12].

Die Nutzung verschiedener existierender elektronischer Trainingssysteme (über Smartphones oder Computer) bietet dabei einen bedeutenden Vorteil zur Verbesserung der Verhandlungsleistung und des Verhandlungswissens [13,11,14]. Sie schulen diverse Verhandlungsaspekte wie Taktiken und Strategien und bieten gleichzeitig eine ortsunabhängige, standardisierte und kostensparende Alternative. Allerdings erfolgt durch ihre oftmals abstrakten Verhandlungsübungen ein Verlust der Realität und Probanden fühlen sich verstärkt in eine künstlich erzeugte Schulungssituation versetzt.

Entgegen dieser Problematik wurden Lösungsansätze untersucht und mit Virtual Reality (VR) realitätsnahe und authentische Anwendungen für Verhandlungstrainings aufgezeigt [11,13,15,16]. Durch VR – als computergenerierte, künstliche Umgebung welche mittels immersiver Technologien (z.B. Head Mounted Displays) das psychologische Phänomen der Präsenz erzeugen kann – wird es Nutzern möglich, mit unterschiedlichen Sinnen und unter Ausblendung der physischen Realität in eine künstliche Schulungssituation einzutauchen und somit ein realistisches Verhalten zu beobachten. VR-Verhandlungstrainings ermöglichen darüber hinaus eine Reduktion

der Trainingskosten sowie einen schnelleren Lernerfolg über eine beliebige Anzahl an durchführbaren Übungen [17]. Auf Grund der technischen Herausforderungen und komplexen theoretischen Fundierungen der Verhandlungsforschung sind existierende VR-Verhandlungstrainings jedoch bislang noch nicht ausgereift genug, um den vielseitigen Nutzerbedürfnissen nachzukommen. Sie sind überwiegend nur als Desktop-Versionen verfügbar und befinden sich damit nicht in einer authentischen Verhandlungsumgebung. Durch die mangelhafte Immersion werden das Erreichen des Präsenzgefühls und somit auch ein bestmögliches und realitätsnahes Training erschwert.

Diese Herausforderungen werden im Folgenden über ein VR-Verhandlungstraining adressiert, bei dem die Trainingspersonen in einem individuell gestalteten, künstlichen Lernraum gegen einen virtuellen Agenten – ein weitgehend autonom arbeitendes Programm– verhandeln. Somit wird zum einen die Stärke von VR im Bereich des situierten Lernens [18] genutzt und der Transfer der Lernerfahrung auf reale Verhandlungssituationen gefördert. Zum anderen wird über ein textbasiertes Dialogsystem, welches per Spracherkennung und -synthese an den Verhandlungsagenten gekoppelt ist, eine höhere Standardisierung von Trainingssituationen im Vergleich zum Training mit menschlichen Verhandlungspartnern ermöglicht. Der als Verhandlungspartner agierende Verhandlungsagent reagiert dabei auf die verbalen Äußerungen der Trainingspersonen auf Grundlage eines bereits vorliegenden Modells aus der interdisziplinären Verhandlungsforschung [4], welches für das Training des textbasierten Dialogsystems für die Verhandlungsführung genutzt wurde.

Durch das Zusammenspiel dieser beiden Technologien kann im hier präsentierten Projekt die zentrale Forschungsfrage untersucht werden, ob Verhandlungssimulationen aus einer Kombination von VR und Dialogsystemen das Training von Verhandlungen optimieren können.

Um diese Frage zu beantworten, müssen die zentralen Entscheidungen beim Design des VR-Verhandlungstrainings mit der theoriebildenden Empirie zur Wirkungsweise im Rahmen des Trainingsszenarios (welche wiederum in Designanpassungen resultiert) verzahnt werden. Daher wird die Methode des Design-Based-Research (DBR) verfolgt, welche mehrere kleinschrittige und aufeinander folgende Design- und Empirie-Zyklen vorsieht. Dabei werden die von McKenney & Reeves [19] beschriebenen drei DBR-Kernprozesse wie folgt adressiert.

- *Analyse und Exploration:* Im engen Austausch zwischen Wirtschaftswissenschaften und Informatik wurden grundlegende Trainingsszenarios und Rahmenbedingungen für den Technologieeinsatz analysiert und erarbeitet.
- *Entwurf und Konstruktion:* In mehreren Designzyklen wurde das VR-Verhandlungstraining unter einer kontinuierlichen Zunahme des Funktionsumfangs entworfen und implementiert.

- *Evaluation und Reflexion*: Nach engmaschigen Tests mit Entwicklern und Anwendern zur Erprobung des VR-Verhandlungstrainings ist im Frühjahr 2020 die Durchführung einer breiten, systematischen Evaluation vorgesehen. Die Ergebnisse beeinflussen unmittelbar die Weiterentwicklung des VR-Verhandlungstrainings.

Im Folgenden wird zunächst auf verwandte Arbeiten im Bereich des digitalen Verhandlungstrainings sowie der Nutzung von VR für vergleichbare Settings eingegangen, bevor in Abschnitt 3 das konkrete VR- und Dialogsystem-basierte Verhandlungstraining vorgestellt wird. Abschließend wird dieser Beitrag zusammengefasst sowie ein Ausblick auf die weiteren Entwicklungen gegeben.

2 Verwandte Arbeiten

An der elektronischen Unterstützung von Verhandlungen arbeiten Forscher und Praktiker bereits seit mehreren Jahrzehnten. Beginnend mit der Nutzung von Telefon oder Internet, über verschiedene Verhandlungsunterstützungssysteme (z.B. Negoisst [20]) bis hin zu Analysetools zur automatisierten Berechnung bestimmter Kenngrößen. In der Verhandlungsforschung liegen bisher jedoch nur wenige Verhandlungstrainingskonzepte vor, die eine der Verhandlung vorgelagerte Verhandlungsvorbereitung digital unterstützen oder sogar realitätsnah über VR und damit virtuelle Verhandlungsagenten erweitern.

Rein elektronische Systeme wie beispielsweise IAGO („Interactive Arbitration Guide Online Platform“) [21] dienen zur Vorbereitung von Verhandlungstaktiken und ermöglichen einen Austausch von Argumenten und die Verhandlung von Angeboten mit einem standardisierten Verhandlungsgegner. Der Pocket Negotiator [14], welcher sowohl vor als auch während der Verhandlung über das Smartphone genutzt werden kann, unterstützt die Verhandlenden hingegen bei der Strategiewahl oder dem Zeitpunkt der Angebotsannahme.

Die Technologie virtueller Agenten ermöglicht bei dem „Virtual Reality Negotiation Training System“ [13] in Trainingseinheiten von jeweils zehn Minuten, Menschen über die Auswahl verschiedener vorgegebener Statements das Verhandeln in einem Einstellungsgespräch mit einem virtuellen Agenten zu trainieren.

Eine Verhandlungssimulation aus dem militärischen Bereich [11] in der ein Mensch (Offizier) mit einem virtuellen Arzt um die Verlegung eines Krankenhauses verhandelt, enthält darüber hinaus die Möglichkeiten den Verhandlungsagenten eigenständig auf sein Gegenüber reagieren, Emotionen zeigen und eine Verhandlungsstrategie verfolgen zu lassen. Das Lernprogramm BiLAT unterstützt des Weiteren bei der Vorbereitung und Durchführung von bilateralen Verhandlungen von US-Soldaten [12]. Insgesamt konnten die genannten Studien aufzeigen, dass die entwickelten Verhandlungstrainingssysteme einen positiven Einfluss auf die Verhandlungsfähigkeit haben und damit einen Trainingserfolg erzielen.

Allerdings kann der Verhandlende durch die technischen Umsetzungen in diesen Studien nur bedingt in die virtuelle Welt eintauchen (z. B. durch die ausschließliche

Simulation an einem Computer und die Auswahl vorgegebener Statements), wodurch die Authentizität der Übungssituation reduziert und das Potential von Virtual Reality nicht vollständig genutzt werden kann.

Der „Conflict Resolution Agent“ [22] hat diese Problematik bereits erkannt und stattet den virtuellen Avatar für eine realistischere Verhandlungssimulation mit Intelligenz (zur Wahrnehmung und Ermöglichung von Reaktionen auf die Gegenseite), Sprache und nonverbaler Kommunikation [22] als elementare Eigenschaften aus. Durch diese Erweiterungen kann der Verhandlende in einer videospieldähnlichen Umgebung mit virtuellen Verhandlungspartnern effektiver trainieren, befindet sich aber dennoch nicht vollständig in der virtuellen Welt.

Das im folgenden beschriebene VR-Verhandlungstraining setzt im Vergleich dazu auf ein gefühltes Eintauchen (sog. Präsenz) in die räumliche Verhandlungssituation sowie über ein Dialogsystem auf vollautomatische, sprachliche Interaktionen zwischen Trainingspersonen und standardisierten Verhandlungsagenten.

3 Verhandlungstraining mit Virtual Reality

3.1 Datenbasis

Als Anwendungsbeispiel für einen typischen Verhandlungstrainingsinhalt wurden die Daten aus einer experimentellen Vorstudie zu Paketstrategien (simultanes Verhandeln von mehreren Verhandlungsgegenständen [23]) in Verhandlungen [4] verwendet, welche im Rahmen von chatbasierten Online-Verhandlungen in einem Webinterface mit insgesamt 126 Studierenden aus den Bereichen Wirtschafts- und Rechtswissenschaften der Universität Potsdam durchgeführt wurde. Die Teilnehmenden verhandelten gegen geschulte Verhandlungsagenten der Negotiation Academy Potsdam über den Kauf eines Gebrauchtwagens. Der Fall beinhaltet neben dem Preis des Gebrauchtwagens zusätzlich die Inzahlungnahme des Altwagens, Kosten für Winterreifen und Kosten für die Jahresinspektion als weitere Verhandlungsgegenstände.

Die Agenten wurden im Vorfeld der Verhandlungssimulation darauf geschult, einer spezifischen, in Excel programmierten Entscheidungsstruktur zu folgen, um deren Entscheidungsverhalten zu standardisieren. Als Basis des programmierten Verhaltens wurden verknüpfte Wenn-Dann-Sonst Funktionen verwendet.

Bei der Entwicklung der Logik für die verschiedenen Entscheidungsstrukturen wurden Erkenntnisse aus der Verhandlungsforschung zu Paketstrategien [24,25], Präferenzanalyse [26,27] und der Prospect Theory [28] zu Grunde gelegt. Die Verhandlungsagenten sollten ausschließlich in Paketen mit einer Anzahl von zwei Verhandlungsgegenständen verhandeln [29]. Dabei wurde die Auswahl der zwei Verhandlungsgegenstände für ein gebündeltes Paket in Abhängigkeit zum vorherigen Angebot des Verhandlungspartners gesetzt. Wurde z.B. der Preis des Gebrauchtwagens vom Verhandlungspartner eingebracht, so wurde dieser Gegenstand auch in das Paket des Gegenangebots aufgenommen und mit einem weiteren Verhandlungsgegenstand kombiniert (Abb. 1).

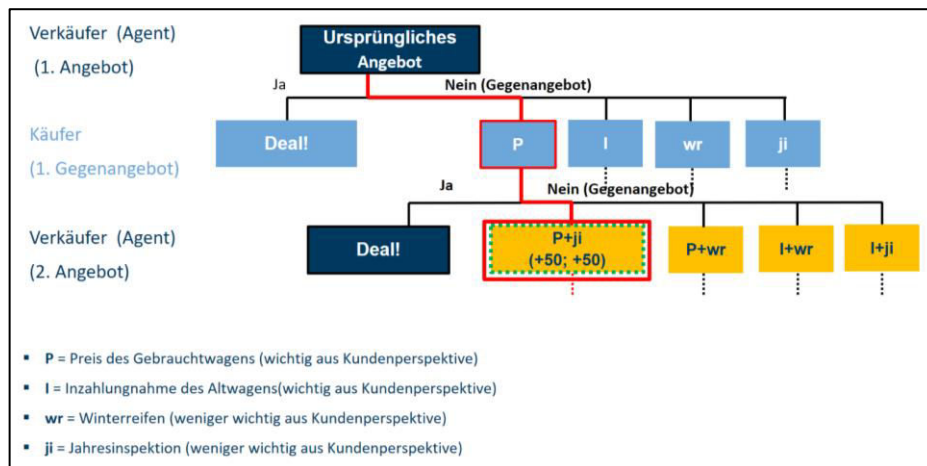


Abbildung 1. Entscheidungsstruktur für Agentenverhalten

Als Vorgabe in der Entscheidungsstruktur wurde z. B. dann die Kombination zwischen einem wichtigen und einem weniger wichtigen Verhandlungsgegenstand festgelegt. Auch die Betragshöhe des Entgegenkommens kann über die zwei Verhandlungsgegenstände variiert werden und wurde durch die jeweilige programmierte Vorlage vorgegeben. Eine Datenbank mit Differenzbeträgen und den jeweiligen Konzessions- bzw. Forderungshöhen wurde angelegt und in die Programmierung des Entscheidungsverhaltens miteinbezogen. Eine dynamische Anpassung der Wertbeträge je nach Differenz der Angebote beider Parteien konnte somit sichergestellt werden. Um das Verhalten der Verhandlungsagenten noch weiter zu standardisieren, wurde zudem eine Statement-Datenbank angelegt, aus welcher die Agenten passende Statements für die Chatverhandlungen verwendeten.

Die Ergebnisse der beschriebenen Studie wurden als Konferenzbeitrag im Frühjahr 2019 auf der International Association of Conflict Management vorgestellt und diskutiert. Neben bereits veröffentlichten experimentellen Studien zu Verhandlungsverhalten [30,31] bestätigte auch diese Studie, dass der Einsatz standardisierter Verhandlungsagenten eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse erzeugt und somit gut für Verhandlungstrainings geeignet ist.

Die Statements, Chatprotokolle sowie Entscheidungsstrukturen aus dieser Studie wurden als Trainingsdaten für die Gestaltung der virtuellen Verhandlungssimulation verwendet.

3.2 Technischer Aufbau des VR-Verhandlungstrainings

Das System zum VR-Verhandlungstraining besteht aus vier wesentlichen Komponenten und ist in Abb. 2 in seinem Grundaufbau dargestellt.

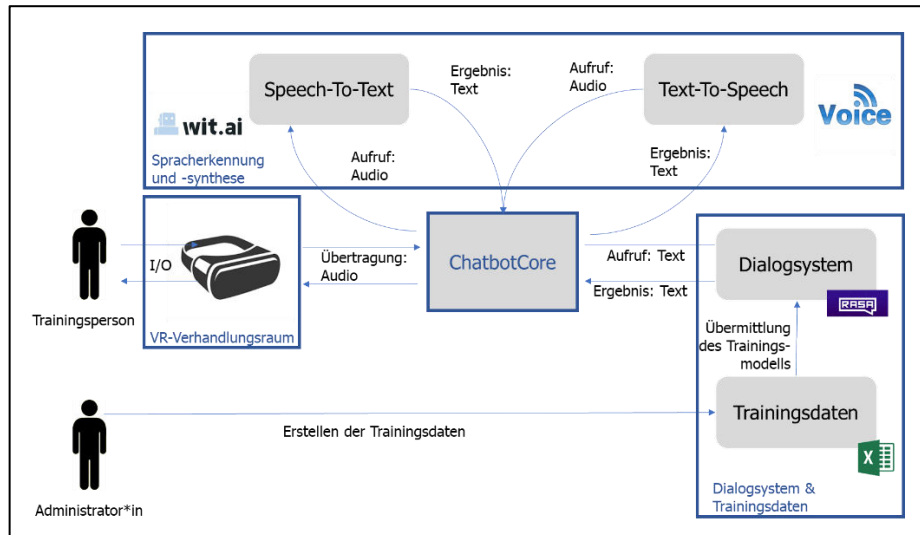


Abbildung 2. Architektur-Überblick des VR-Verhandlungstrainings

Als zentrale Koordinationskomponente dient ein *ChatbotCore*, der die weiteren drei Komponenten orchestriert und verwaltet. Dies sind:

- ein *VR-Verhandlungsraum*, in dem die Interaktionen zwischen den Trainingspersonen und dem Verhandlungsagenten stattfindet,
- ein Service zur *Spracherkennung und -synthese* um die Ein- und Ausgabe von Sprache zu ermöglichen sowie
- ein *Dialogsystem* für die Steuerung der Konversation (inkl. der dafür erforderlichen Trainingsdaten aus der Vorstudie).

Abb. 3 illustriert das Zusammenwirken dieser Komponenten in Form eines Prozessdiagramms.

Im derzeitigen Prototyp wird noch eine Laufzeit von der Anfrage bis zur Antwort von 10 s erreicht, wobei das Dialogsystem und der Text-to-Speech-Service jeweils 1 s und der Speech-to-Text-Service 8 s benötigt. Letzteres stellt eine Fehlfunktion des Systems wit.ai dar und ist den Entwicklern bekannt. Durch die Behebung dieses Fehlers und weitere Optimierungen wird diese Laufzeit insgesamt in Zukunft deutlich gesenkt werden.

Die einzelnen Systemkomponenten werden nachfolgend genauer beschrieben.

VR-Verhandlungsraum. Die Simulation ist über ein handelsübliches VR-System (z.B. HTC Vive Pro¹) mit einem Headset und zwei Controllern zugänglich.

¹ <https://www.vive.com/de/product/vive-pro-full-kit>

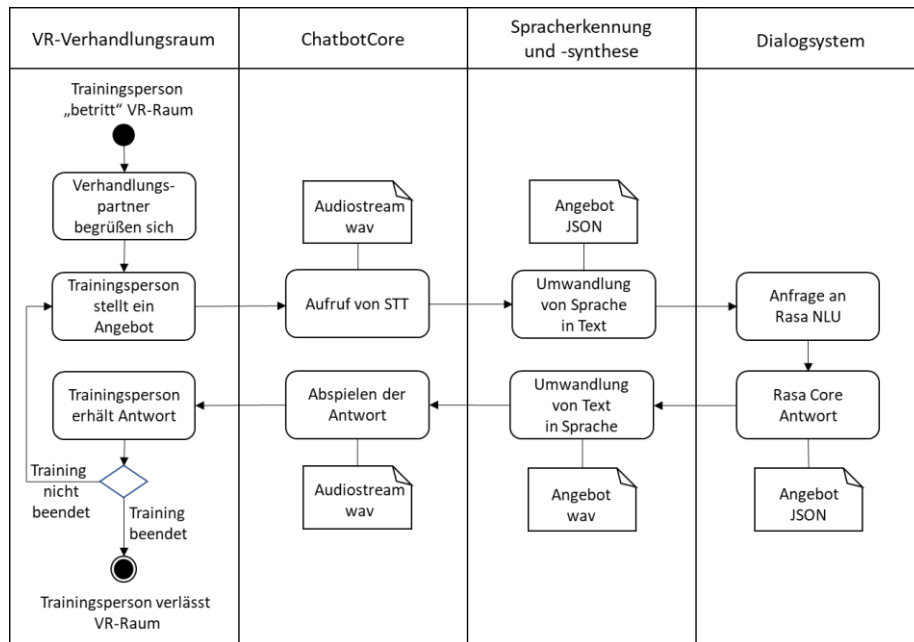


Abbildung 3. Zusammenwirken der Komponenten des VR-Verhandlungstrainings

Da das Verhandlungsszenario ein Verkaufsgespräch bezüglich eines Gebrauchtwagens darstellt, besteht die Umgebung im Allgemeinen aus einem Büroraum, in der die Verhandlungsakteure sitzend an einem Tisch miteinander agieren. Der in Abb. 4 und 5 dargestellte VR-Verhandlungsraum ist weiterhin so gestaltet worden, dass er einem realen Büroraum entspricht. Im Mittelpunkt steht ein Schreibtisch, an dem die Verhandlung stattfindet. Für die Büroatmosphäre wurde der Raum eingerichtet mit einer Sitzcke, Büroartikeln auf dem Schreibtisch sowie Laptop, Drucker und Aktenschränken. Durch ein Fenster ist ein Parkplatz mit Fahrzeugen zu sehen.

Der virtuelle Verhandlungsagent sitzt auf der einen Seite des Tisches mit dem Rücken zur Wand, gegenüber der Trainingsperson. Die Trainingsperson hat nur die Möglichkeit sich innerhalb der Begrenzung (blaue Markierung in Abb. 4 und 5) zu bewegen und per Spracheingabe mit dem Agenten zu kommunizieren.



Abbildung 4. VR-Verhandlungsraum (Perspektive 1)



Abbildung 5. VR-Verhandlungsraum (Perspektive 2)

Es gibt die Möglichkeit, sowohl der Trainingsperson als auch dem Verhandlungsagenten ein Geschlecht zuzuordnen. Die Verhandlungsagenten sind förmlich gekleidet (Abb. 6), die Avatare des Probanden leger (Abb. 7).



Abbildung 6. Avatare für den virtuellen Verhandlungsagenten

Innerhalb der Anwendung verläuft die Verhandlung an einem Tisch, daher wurde innerhalb der physisch-realen Begrenzung ein Stuhl zu platziert, auf den sich die Trainingsperson setzen kann um die Glaubhaftigkeit des Erlebnisses zu erhöhen.



Abbildung 7. Avatare für die Trainingsperson

Spracherkennung- und Synthese. Eine möglichst realitätsnahe Verhandlung mit virtuellen Verhandlungsagenten erfordert die Unterstützung menschlicher Sprache. Daher beinhaltet die Systemarchitektur Komponenten zur Spracherkennung und -synthese. Bisher ist ein durchgängiges sprachbasiertes Dialogsystem mit Rasa nur mit einem Instant-Messaging-Dienst wie Facebook Messenger oder per Webseite zu realisieren. Dies ist für die VR-basierte Umgebung ungeeignet.

Die Sprache der Trainingsperson wird daher mittels eines VR-Headset oder separatem angeschlossenen Mikrofon erfasst. Danach wird das aufgenommene Angebot der Trainingsperson als Audiodatei gespeichert und mit dem Speech-to-Text-Service *wit.ai*² in einen Text umgewandelt. Der Text wird anschließend an das Dialogsystem *Rasa*³ übertragen. Rasa verarbeitet die Eingabe auf Basis der Verhandlungs-

² <https://wit.ai>

³ <https://rasa.com>

trainingsdaten und gibt eine entsprechende textuelle Antwort zurück. Abschließend wird die Antwort durch den Text-to-Speech-Service *Voicerss*⁴ in Sprache umgewandelt und im VR-Verhandlungsraum (über das VR-Headset oder angeschlossene Lautsprecher) abgespielt. Im Anschluss kann die Trainingsperson wieder mit der Spracheingabe beginnen. Je nach Geschlechterrolle des Agenten ist die Sprachausgabe weiblich oder männlich.

Dialogsystem. Um auf Basis der Trainingsdaten aus der Vorstudie die gewünschten sprachlichen Reaktionen des virtuellen Verhandlungsagenten zu erzielen, ist ein Dialogsystem erforderlich. Im VR-Verhandlungstraining kommt das Open Source Machine Learning Framework Rasa für automatisierte text- und sprachbasierte Gespräche zum Einsatz. Dieses besteht im Wesentlichen aus zwei Komponenten: Einem Natural Language Understanding (NLU)-Modul für ein natürliches Sprachverständnis sowie einem Chatbot-Framework (Core) mit einem Machine Learning-basierten Dialogmanagement, welches die strukturierten Eingaben von Rasa NLU übernimmt und die nächstbeste Aktion mit einem probabilistischen Modell wie einem neuronalen Netzwerk prognostiziert. Dieses Netzwerk wurde mit der in Excel vorliegenden Entscheidungsstruktur aus der Vorstudie trainiert.

3.3 Evaluierungskonzept

Um zu überprüfen, ob die Verhandlungssimulation durch die Kombination von VR und einem standardisierten Dialogsystem das Verhandlungstraining optimieren kann, erfolgt eine vergleichende Analyse des VR-Verhandlungstrainings zu face-to-face Trainings mit realen standardisierten Verhandlungsagenten sowie den bereits vorliegenden Daten der standardisierten Chat-Verhandlungen. Entsprechend werden die Daten aller drei Simulationen, mit dem identischen Verhandlungstraining über die verschiedenen Medien, gegenübergestellt und vergleichend analysiert. Ziel ist es dabei nachzuweisen, dass die Systemkombination das Verhandlungstraining durch VR realitätsnaher und über das Dialogsystem standardisierter und damit insgesamt besser als Menschen (face-to-face oder über Chat) durchführen kann. Dazu erfolgen eine umfassende Analyse des Trainingsverhaltens der Teilnehmenden sowie eine Zufriedenheitsmessung. Weitere Evaluationsmöglichkeiten zur Identifikation von Unterschieden zwischen den Medien können sich außerdem über die Beobachtung von Verhaltensweisen, wie natürlichsprachliche Äußerungen, Tonalität, Mimik oder Gestik ergeben.

Zusätzlich werden außerdem bei der Durchführung der VR-Verhandlungstrainings die Fehlerraten der Spracherkennung erfasst und diese kontinuierlich verbessert.

Ab einer ausreichend großen Anzahl an Teilnehmenden ist außerdem ein Querschnittsvergleich der Verhandlungsergebnisse möglich, und Verhandelnde können eine individuelle Einschätzung ihrer Verhandlungsperformance im Vergleich zu den Ergebnissen vorheriger Verhandelnder erhalten. Diese Vergleichbarkeit sollte auf Ebene des VR-Verhandlungstrainings am stärksten sein, da dort der größte

⁴ <http://www.voicerss.org>

Standardisierungsgrad vorliegt. Im Vergleich dazu unterliegen die Agenten der face-to-face und Chat-Verhandlungen menschlichen Variationen und keinem vollständig standardisierten Verhalten.

Dieses Feedback dient in Kombination mit dem eigentlichen Trainingsvorgang zur Förderung einer stärkeren Involvierung und Motivation, die eigene Leistung der Teilnehmenden zu verbessern [22]. Gerade im Verhandlungsbereich dient eine ausführliche Auswertung somit zur zielstrebigeren Verfolgung von Trainingszielen [32,33]. Im Rahmen der vorliegenden Studie wird die Analyse der Teilnehmenden über einen erfahrenen Verhandlungsführer oder Coach gewährleistet, welcher die Trainierenden im Anschluss gemeinsam beurteilt. Obwohl Feedback auch während einer Trainingseinheit vermittelt werden kann, ist es von Vorteil für Trainierende eigene Fehler zu machen und die daraus folgenden Konsequenzen zu erleben [34]. Das sogenannte reflektierende Lernen hilft dabei die Selbsteinschätzung zu verbessern, Fehler oder ein unangebrachtes Verhalten eigenständig zu korrigieren und damit die zukünftige Performance zu steigern [35,11]. Der Coach unterstützt dabei die Teilnehmenden im Nachhinein in der Bewertung der Verhandlungsübung durch die Analyse von Handlungsschritten und zeigt mögliche alternative Verhaltensweisen auf [11]. Darauffolgend werden entsprechende Hinweise zur Verbesserung der zukünftigen Verhandlungsperformance auf Basis der Erkenntnisse aus der Verhandlungsforschung gegeben.

4 Zusammenfassung & Ausblick

Die Fortschritte in der VR-Technik ermöglichen ein hohes Maß an Immersion und Authentizität künstlicher Situationen. Dadurch fördert VR insbesondere das Lernen als situativen Prozess [18] – gerade bei handlungs- oder interaktionsbasierten Szenarien. Lerner tauchen in Lernwelten ein, interagieren mit ihnen und gestalten diese anstatt sie nur zu konsumieren. Vor diesem Hintergrund ergibt sich ein großes Potential für realitätsnahe und authentische sowie wirksame Verhandlungstrainings bei einer Reduktion der Trainingskosten gegenüber realweltlichen Trainings mit menschlichen Verhandlungsagenten.

Das in diesem Beitrag vorgestellte VR-Verhandlungstraining fokussiert Verhandlungen rund um den Kauf eines Gebrauchtwagens in einer realitätsnahen VR-Umgebung. Die Trainingspersonen interagieren dabei sprachlich mit virtuellen standardisierten Verhandlungsagenten, wobei ein Dialogsystem zum Einsatz kommt, welches auf Trainingsdaten aus einer realweltlichen Vorstudie basiert.

Erst durch das Zusammenspiel der Technologien VR und Dialogsystemen können realitätsnahe, standardisierte Trainingssituationen künstlich herbeigeführt werden. Diese ermöglichen unter Anwendung der DBR-Methodik die Adressierung der zentralen Frage des vorgestellten Projektes, ob Verhandlungssimulationen aus einer Kombination von VR und Dialogsystemen das Training von Verhandlungen optimieren können.

Eine Evaluierung des VR-Verhandlungstrainings wird Anfang 2020 durchgeführt. Das Evaluierungskonzept liegt dafür bereits vor.

Die vorliegende Studie kann durch den standardisierten Agenten zukünftig in der Verhandlungsforschung eingesetzt werden, um spezifische Trainingsinhalte wie Verhaltensweisen und Verhandlungsaspekte (z.B. Verhandlungstaktiken und Konzessionsverhalten) gezielter zu untersuchen. Durch die Standardisierung kann eine optimale Studienumgebung geschaffen werden, in der Manipulationen des Agenten genauer und besser umgesetzt werden können.

Das große Potential beim VR-Einsatz für Verhandlungstrainings wird aber vor allem im Zusammenspiel mit KI-Systemen deutlich, die über das bisherige Dialogsystem hinausgehen und weitere Verhaltensweisen (z.B. Körpersprache, Tonalität, emotionale Sicherheit, Konzessionsverhalten) der Trainingspersonen analysieren können, um etwa Rückschlüsse auf Lernerfolge des Trainings zu ziehen. Mit Hilfe einer automatisierten Analyse von Textbausteinen durch KI kann zukünftig ein solches Feedbacksystem sichergestellt werden und den Coach gegebenenfalls vollständig ersetzen. Um entsprechende Hinweise und Empfehlungen aussprechen zu können, muss dabei die Anwendung der aus der interdisziplinären Verhandlungsforschung bestehenden Erkenntnisse über einen datenbasierten Machine Learning-Ansatz erfolgen. Ziel ist es damit den Trainingsprozess in einzelne Sequenzen zu unterteilen und dem Verhandelnden zwischen den Sequenzen eine Bewertung des Verhandlungsverhaltens über die wissensbasierte KI mitzuteilen. Zusätzlich können außerdem Empfehlungen für das weitere Verhalten gegeben werden, die der Teilnehmende nutzen und testen kann. Abschließend erfolgt nach dem Ablauf aller Sequenzen eine automatisierte, umfassende Auswertung.

Referenzen

1. Lim, J.: A Conceptual Framework on the Adoption of Negotiation Support Systems. In: *Information and Software Technology*, vol. 45(8), pp. 469-477 (2003)
2. Patton, C., Balakrishnan, P. S.: The Impact of Expectation of Future Negotiation Interaction on Bargaining Processes and Outcomes. In: *Journal of Business Research*, vol. 63(8), pp. 809-816 (2010)
3. Walton, R. E., McKersie, R. B.: *A Behavioral Theory of Labor Negotiations: An Analysis of a Social Interaction System*. McGraw-Hill, New York (1965)
4. Herbst, U., Voeth, M., Hefner, M., Siebert, E.: Gain without Pain: How to Make Optimal Negotiation Packages, Presentation at the 32nd International Association for Conflict Management (IACM 2019), Dublin (2019)
5. ElShenawy, E.: Does Negotiation Training improve Negotiator's Performance? In: *Journal of European Industrial Training*, vol. 34 (3), pp. 192-210 (2010)
6. Bazerman, M., Magliozzi, T., Neale, M.: Integrative Bargaining in a Competitive Market. In: *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 35(3), pp. 294-313 (1985)
7. Nadler, J., Thompson, L., van Boven, L.: Learning negotiation skills: Four models of knowledge creation and transfer. In: *Management Science*, vol. 49(4), pp. 529-540 (2003)
8. Roloff, M. E., Putnam, L. L., Anastasiou, L.: Negotiation skills. In: Greene, J. C., Burleson, B. R. (Hrsg.): *Handbook of communication and social interaction skills*, Psychology Press, pp. 801-833 (2003)

9. Adair, W., Brett, J.: The Negotiation Dance: Time, Culture, and Behavioral Sequences in Negotiation. In: *Organization Science*, vol. 16(1), pp. 33-51 (2005)
10. Moran, S., Ritov, I.: Experience in Integrative Negotiations: What needs to be learned? In: *Journal of Experimental Social Psychology*, vol. 43(1), pp. 77-90 (2007)
11. Core, M., Traum, T., Lane, H., Swartout, W., Gratch, J., Van Lent, M.: Teaching Negotiation Skills through Practice and Reflection with Virtual Humans. In: *Simulation*, vol. 82(11), pp. 685-701 (2006)
12. Kim, J. M., Hill, R. W., Durlach, P. J., Lane, H. C., Forbell, E., Core, M., Hart, J.: BiLAT: A game-based environment for practicing negotiation in a cultural context. In: *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 19(3), pp. 289-308 (2009)
13. Broekens, J., Harbers, M., Brinkman, W.-P., Jonker, C.M., Van den Bosch, K., Meyer, J.-J.: Virtual Reality Negotiation Training Increases Negotiation Knowledge and Skill. In: *International Conference on Intelligent Virtual Agents*, pp. 218-230. Springer, Berlin, Heidelberg (2012)
14. Jonker C.M., Aydoğan, R., Baarslag, T., Broekens, J., Detweiler, C.A., Hindriks, K.V., Hultgren, A., Pasman, W.: An Introduction to the Pocket Negotiator: A General Purpose Negotiation Support System. In: Criado Pacheco N., Carrascosa C., Osman N., Julián Inglada V. (eds) *Multi-Agent Systems and Agreement Technologies. EUMAS 2016, AT 2016. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 10207, pp. 13-27, Springer, Cham (2017)
15. Gillath, O., McCall, C., Shaver, P. R., Blascovich, J.: What Can Virtual Reality Teach Us About Prosocial Tendencies in Real and Virtual Environments? In: *Media Psychology*, vol. 11(2), pp. 259-282 (2008)
16. Lin, R., Oshrat, Y., Kraus, S.: Investigating the benefits of automated negotiations in enhancing people's negotiation skills. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems*, pp. 345-352 (2009)
17. Gratch, J., DeVault, D., Marsella, S., Lucas, G. M.: Negotiation as a challenge problem for virtual humans. In: *Intelligent Virtual Agents (IVA)*, pp. 212-213, Springer, Cham (2015)
18. Zender, R., Weise, M., von der Heyde, M., Söbke, H.: Lehren und Lernen mit VR und AR – Was wird erwartet? Was funktioniert? In: *Proceedings der Pre-Conference-Workshops der 16. E-Learning Fachtagung Informatik co-located with 16th e-Learning Conference of the German Computer Society (DeLFI 2018), CEUR-WS.org* (2018)
19. McKenney, S., Reeves, T. C.: *Conducting educational design research*. Routledge (2018)
20. Schoop, M., Jertila, A., List, T.: Negoisst: a negotiation support system for electronic business-to-business negotiations in e-commerce. In: *Data & Knowledge Engineering*, vol. 47(3), pp. 371-401 (2003)
21. Mell, J., Gratch, J.: IAGO: Interactive Arbitration Guide Online (Demonstration) *Proceedings of the 2016 International Conference on Autonomous Agents & Multiagent Systems (AAMAS)*, pp. 1510-1512, Singapore (2016)
22. Gratch, J., DeVault, D., Lucas, G.: The benefits of virtual humans for teaching negotiation. In: *International Conference on Intelligent Virtual Agents (IVA)*, pp. 283-294, Springer, Cham (2016)
23. Fatima, S. S., Wooldridge, M., Jennings, N. R.: Multi-Issue negotiation with deadlines. In: *Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 27, pp. 381-417 (2006)
24. Froman Jr, L. A., Cohen, M. D.: Compromise and logroll: Comparing the efficiency of two bargaining processes. In: *Behavioral Science*, vol. 15(2), pp. 180-183 (1970)
25. Weingart, L., Thompson, L., Bazerman, M., Carroll, J.: Tactical behavior and negotiation outcomes. In: *International Journal of Conflict Management*, vol. 1(1), pp. 7-31 (1990)

26. Curhan, J. R., Neale, M.A., Ross, L.: Dynamic Valuation: Preference Changes in the Context of Face-To-Face Negotiation. In: *Journal of Experimental Social Psychology*, vol. 40(2), pp. 142-151 (2004)
27. Gimpel, H.: Loss Aversion and Reference-Dependent Preferences in Multi-Attribute Negotiations. In: *Group Decision and Negotiation*, vol. 16(4), pp. 303-319 (2007)
28. Kahneman, D., Tversky, A.: Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Econometrica*, vol. 47(2), pp. 263-291 (1979)
29. Herbst, U., Kemmerling, B., Neale, M. A.: All in, one-at-a-time or somewhere in the middle? Leveraging the composition and size of the negotiating package. In: *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 32(4), pp. 580-586 (2017)
30. Köszegi, S., Kersten, G.: On-line/off-line: joint negotiation teaching in Montreal and Vienna. In: *Group Decision and Negotiation*, vol. 12(4), pp. 337-345 (2003)
31. Filzmoser, M., Vetschera, R.: A classification of bargaining steps and their impact on negotiation outcomes. In: *Group Decision and Negotiation*, vol. 17(5), pp. 421-443 (2008)
32. Pacella, D., Dell'Aquila, E., Marocco, D., Furnell, S.: Toward an Automatic Classification of Negotiation Styles using Natural Language Processing. In: *International Conference on Intelligent Virtual Agents (IVA)*, Springer, Cham, pp. 339-342 (2017)
33. Monahan, S., Johnson, E., Lucas, G., Finch, J., Gratch, J.: Autonomous Agent that Provides Automated Feedback Improves Negotiation Skills, in: *International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED)*, Springer, Cham, pp. 225-229 (2018)
34. Morrison, J.E., and Meliza, L.L.: *Foundations of the After-Action Review Process*. VA: United States Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, Arlington (1999)
35. Katz, S., Allbritton D., Connelly, J.: Going beyond the problem given: How human tutors use post-solution discussions to support transfer. In: *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 13, pp. 79-116 (2003)