

Transdisziplinäre Entwicklung von Chatbots in der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftspsychologie

Anwendung von KI-Technologien ohne Programmierkenntnisse

Denis Pijetlovic

Abstract: *Digitale Dialogsysteme, sogenannte Chatbots, sind ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz (KI), der immer häufiger in Arbeits- und Wirtschaftskontexten Anwendung findet. Der wachsende Einsatz, die Funktionalität und der Nutzen von Chatbots sind somit auch für die Hochschullehre der Wirtschaftswissenschaft von Interesse. Daher entwickeln Studierende der Universität Bremen im Fachbereich Wirtschaftswissenschaft im Rahmen des HumanRoboLab (HRL) gemeinsam mit Partner:innen aus der Unternehmenspraxis interdisziplinäre Chatbot-Projekte, um Formen der Mensch-Maschine-Interaktion aus einer anwendungsorientierten Perspektive forschend zu erkunden. Kernziel des HRL ist es, ein didaktisches Konzept für transdisziplinäre Projekte im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion zu erproben, um dieses Konzept anschließend modular in wirtschaftswissenschaftlichen und -psychologischen Studiengängen zu integrieren. Der Zweck eines solchen Moduls ist es, Studierenden ohne Programmierkenntnisse Wissen, Instrumente und Kompetenzen zu vermitteln, die sie dazu befähigen, selbstwirksam digitale KI-Technologien zu erforschen, anzuwenden und aus der Empirie heraus zu hinterfragen – mit anderen Worten: Das HRL soll den Studierenden dabei helfen, eine spezifische Digitalisierungsexpertise zu entwickeln, die in gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Kontexten wirksam wird. Sowohl das Konzept des HRL als auch einige Praxisbeispiele und die Rolle der KI in den Chatbot-Projekten sollen im Folgenden skizziert werden und anderen Hochschullehrenden als Übertragungsschablone dienen.*

Digital dialogue systems, so-called chatbots, are an application sub-area in automation which is increasingly used in both work and business contexts. The growing use, functionality and benefits of chatbots are therefore also of interest for university teaching in economics. Therefore, students at the University of Bremen's Department of Economics are developing their own transdisciplinary chatbot project. Working together with partners from different companies within the framework of the HumanRoboLab (HRL), they explore human-machine interaction from an application-oriented perspective. The main objective of the HRL is to test a didactic

concept for transdisciplinary human-machine interaction projects in order to subsequently integrate this concept in business studies and business psychology degree programmes. The purpose of such a module is to provide students without prior experience in programming with the knowledge, tools and competences which enable them to research, apply and question AI technologies in a self-effective manner – in other words: The HRL aims to help students develop a specific expertise with regards to digitization which will be useful to them in both social and economic contexts. The concept of the HRL, as well as some examples of the projects and the role of artificial intelligence (AI) will be outlined in the following article in order to provide a template for other university teachers who might wish to adapt these concepts.

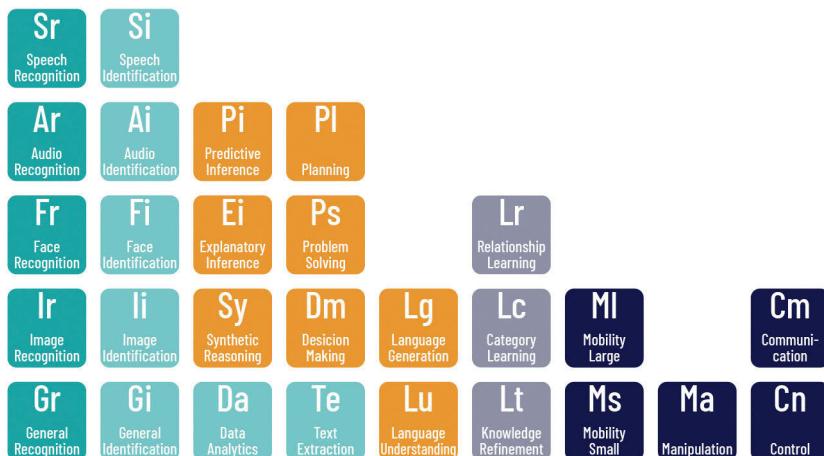
Keywords: Chatbot, Reallabor, Erkundungsforschung / Chatbot, real lab, exploratory research.

1 KI-basierte Chatbots in der Hochschullehre – wozu?

Die Entwicklung von Algorithmen im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) ist ein Themenkomplex der Informatik, der das Ziel verfolgt, das menschliche Denk-, Entscheidungs- und Problemlöseverhalten durch computergestützte Verfahren ab- und nachzubilden (Bendel 2020). Auch Chatbots fallen in diese Kategorie, da sie Elemente der KI einsetzen, um menschliches Kommunikationsverhalten dahingehend zu simulieren, dass sich Menschen in natürlicher Sprache mit ihnen unterhalten können. Allerdings hilft eine solche Definition KI-basierter Chatbots für die anwendungsorientierte Hochschullehre nur bedingt weiter: Sie ist zu allgemein formuliert und setzt Expertise in den Kognitionswissenschaften voraus, um sie operational nutzen zu können. Um dieses Defizit zu umgehen, greift der vorliegende Artikel zur Veranschaulichung auf das *Periodensystem der KI* (Abbildung 1) von Kristian Hammond (2017) zurück, um den Begriff »KI-basierte Chatbots« für den Einsatz in der Hochschullehre praxistauglich zu machen. Eine deutschsprachige Fassung des Periodensystems der KI stellt BITKOM e.V. (2018) in einem Online-Handbuch zur Verfügung. Die Autoren:innen berufen sich dabei auf Kristian Hammond und sein Konzept zur Systematisierung von KI-Funktionen: Hammond betrachtet KI als die Kombination von Grundelementen, ähnlich verschiedener LEGO-Steine. Jedes KI-Element repräsentiert eine Teilfunktion, die sich historisch als gekapselte Funktionalität einer bestimmten Komplexität und Mächtigkeit etabliert hat. Der Autor definiert insgesamt 28 KI-Elemente, die nach generellen Kriterien kombiniert werden können (Bitkom 2018, S. 15).

Dabei lässt sich jedes KI-Element einer von drei Gruppen zuordnen: Assess (Dunkel-/Hellgrün) steht für *Beurteilung*, Infer (Gelb/Orange) für *Erschließen* und Respond (Magenta) für *Antworten*. In Analogie zur Chemie nennt Hammond die tabellarische Anordnung aller KI-Elemente ein Periodensystem der KI.

Abbildung 1: Periodensystem der Künstlichen Intelligenz (Bitkom, 2018, S. 7).



Durch Variation dieser verschiedenen Elementen der KI lassen sich wiederum Einsatzzwecke abstrakt ableiten und definieren. Chatbots bestehen hiernach aus den folgenden KI-Elementen:

Abbildung 1.1



Text Extraction [Te] bedeutet, dass dieses KI-Element das Analysieren von Texten beherrscht. Dies geschieht, indem es Entitäten (beispielsweise Personen, Organisationen, Städte, Produkte) und Begriffe (beispielsweise Kommunikation, Innovation, Produktion) in Texten zu unterscheiden lernt. Dadurch können Mehrdeutigkeiten in Namen und Wörtern aufgelöst werden. Ein ganz alltägliches Beispiel für die Ambiguität, auf deren Auflösung die KI abzielt, wäre der Name Müller, der je nach Kontext den Politiker Gerd Müller, den Fußballer Thomas Müller, aber auch die Drogeriekette Müller oder den Beruf Müller bezeichnen könnte.

Language Understanding [Lu] beschreibt das Verstehen der Information im Text, also die Zuordnung zur Bedeutung. Dieses KI-Element erfasst die in Texten gemeinten Beziehungen zwischen Entitäten und Konzepten und löst damit

zwei Probleme. Einerseits wird geklärt, welche Entitäten und Konzepte in Satzstrukturen überhaupt in einer Beziehung zueinanderstehen. Andererseits wird aber auch untersucht, welche Bedeutung diese Beziehung hat. Das Ergebnis von Language Understanding [Lu] – gemeinsam mit Text Extraction [Te] – ist die Übersetzung eines möglicherweise mehrdeutigen Textes in eine eindeutige maschinelle Repräsentation (Bitkom 2018).

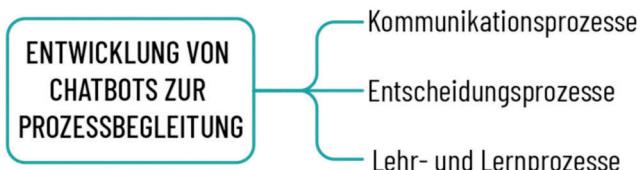
Communication [Cm] als KI-Element kommt wiederum zum Einsatz, um große Mengen individueller oder wiederkehrender Fragen automatisiert zu beantworten. Dabei werden auf Basis konkreter Fallbeispiele sogenannte Modelle trainiert. Diese Modelle sind in der Lage, die Bedeutung eingehender Fragen zu verstehen, Antwortvorschläge zu geben und Dialoge zu führen. Im Fall von Chatbots bestehen diese Datensätze aus Sprachmodellen, die durch maschinelles Lernen (ML) trainiert werden.

Durch die Fragmentierung komplexer Anwendungen (wie Chatbots) lässt sich anhand des KI-Periodensystems nachvollziehen, auf welche Weise die unterschiedlichen Elemente der Künstlichen Intelligenz zusammenhängen und wirken. So trägt die Komplexitätsreduktion durch Aufgliederung in Bausteine mit unterschiedlichen Funktionen dazu bei, das weite Feld der Künstlichen Intelligenz operationalisierbarer zu machen.

Prozessbegleitung als Anwendungsfeld

Die Anwendungsbereiche von Chatbots sind vielfältig. Grundsätzlich ist festzustellen, dass Chatbots eingesetzt werden, um Menschen in Prozessen zu begleiten sowie Prozesse zu optimieren. Diese Anwendungsbereiche lassen sich in drei übergeordnete Einsatzszenarien einteilen: (a) Kommunikations-, (b) Entscheidungs- sowie (c) Lehr- und Lernprozesse (s. Abbildung 2), die im Folgenden eingehender betrachtet werden sollen.

*Abbildung 2: Drei übergeordnete Einsatzbereiche von Chatbots
(eigene Darstellung).*



- a) Chatbots, die für Kommunikationsprozesse eingesetzt werden, finden sich vor allem im Kund:innenservice. Mithilfe dieser Chatbots können Flüge gebucht, Produkte bestellt oder Beschwerden (First-Level-Support) bearbeitet werden. Unternehmen können durch den Einsatz dieser Chatbots effizienter wirtschaften und eine bessere Kundenbetreuung gewährleisten.
- b) Der Einsatz von Chatbots in Entscheidungssituationen steht noch am Anfang. Diese spezialisierten Chatbots agieren als Assistenten für Menschen. Beispielsweise kann in einem Luft- und Raumfahrt-Szenario ein entscheidungsorientierter Chatbot in Gefahrensituationen bestimmte nächste (Prüf-)Schritte vorgeben oder Wahrscheinlichkeiten berechnen. Ein von den Studierenden in Zusammenarbeit mit der OHB AG entwickelter Chatbot namens *Alan, the Astro Aid* (s. Kapitel 4) unterstützt beispielsweise Astronauten beim Lösen im Umgang mit Schwierigkeiten in der Handhabung der von der OHB AG entwickelten European Physiology Modules (EPM).
- c) Auch in Lehr- und Lernprozessen können Chatbots als virtuelle Trainingspartner eingesetzt werden, die Studierenden dabei helfen, den Lernstoff zu festigen (de Witt et al. 2020, S. 19). Dabei lassen sich vier Anwendungsbereiche unterscheiden: (1) Die Betreuung von Lernenden, beispielsweise in einer Online-Community, (2) die Unterstützung bei Lernaktivitäten, (3) die Überprüfung von Wissen und die Bewertung von Leistungen sowie (4) die Lern- bzw. Karriereberatung (Satow 2018).

Modellierung und Training von Chatbots

Grundsätzlich ist die Technologie von Chatbots nicht neu. Erste Prototypen entstanden bereits in den 1960er Jahren, darunter auch ELIZA von Joseph Weizenbaum. ELIZA gilt als erster voll funktionaler Chatbot und wurde für die oberflächliche Simulation eines Psychotherapeuten bekannt. In der Psychotherapie werden gezielt offene Fragen gestellt – ein Prinzip, das Weizenbaum nutzte, indem er ein Programm entwickelte, das die non-direktiven Methoden der personenzentrierten Psychotherapie nach Carl Rogers anwendet (Höltgen/Baranovska 2018). ELIZA griff hierfür auf ein strukturiertes Wörterbuch zurück, d.h. das Programm durchsuchte die von User:innen eingegebenen Sätze nach Begriffen aus seinem Wörterbuch. Von diesem Wort ausgehend sucht der Chatbot nach Oberbegriffen oder Synonymen, auf die ELIZA das Gespräch lenken kann. Hier ein Beispiel:

Benutzer: »Ich habe ein Problem mit meiner Mutter.«

ELIZA: »Erzählen Sie mir mehr über Ihre Familie!«

Diese Form der Datenbankabfrage ist mit dem, was heute unter Künstliche Intelligenz (im Sinne von selbstlernenden Programmen) verstanden wird, allerdings nicht mehr vergleichbar. Seit ELIZA haben sich Chatbot-Technologien stetig weiterentwickelt und insbesondere die gesprächsorientierten KI (englisch: Conversational AI), die eine Mensch-Maschine-Interaktion durch natürliche Sprache ermöglichen, werden zunehmend effizienter (Lamprecht 2016). Beispielhaft stehen hierfür KI-gestützte Anwendungen wie GPT-3 von OpenAI, RASA, Google Dialogflow, Microsoft Luis, Amazon Lex und der IBM Watson Assistant. Ein besonderes Merkmal dieser Frameworks ist, dass sie es auch Laien ermöglichen, innerhalb weniger Stunden einen Chatbot zu entwickeln, ohne dass diese dafür eine Programmiersprache beherrschen müssten. Die Logik hinter dieser Technologie ist trivial: Chatbots werden auf bestimmte Inhalte trainiert, sogenannte *Intents*, die in das jeweilige System eingegeben werden. Damit können die Chatbots binnen Sekunden auf Anfragen reagieren und eine Interaktion in Echtzeit ermöglichen. Inwiefern die Interaktion *tatsächlich* gelingt, ist abhängig vom Zusammenspiel der Algorithmen der KI mit dem Sprachmodell. Ein wesentliches Qualitätsmerkmal ist dabei die Struktur des Gesprächsdesigns: Je umfassender die möglichen Intentionen der User:innen (in Form von Fragen, Befehlen und Smalltalk) bedient werden können, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Interaktion als gewinnbringend empfunden wird (McTear et al. 2016).

Chatbots als Einstieg in das maschinelle Lernen

Um einen interaktionsfähigen Chatbot zu gestalten, müssen die Studierenden ein Sprachmodell für die jeweilige Fallanwendung generieren, trainieren und dann anhand erster Testdaten optimieren. Auf diese Weise können Studierende lernen, wie maschinelles Lernen (ML), ein Teilgebiet der KI, funktioniert und wie sie diesen Lernprozess steuern und überwachen. Wesentlich dabei sind die Daten für das Sprachmodell. Diese Daten bestehen aus drei Hauptteilen: Intents, Entities und Dialog, die in eine Chatbot-Plattform eingegeben werden. ML nutzt die Technologie der sogenannten neuronalen Netzwerke. Dies sind Algorithmen, die ähnlich dem menschlichen Gehirn aufgebaut sind. Sie können wiederkehrende Muster erkennen und zuordnen, indem sie alle ihnen bekannten Informationen aus der realen Welt (Bilder, Texte, Zeitfolgen usw.) nutzen, um vertraute Muster in mathematische Vektoren zu übersetzen. Mit Hilfe der neuronalen Netzwerke kann das jeweilige System neue Informationen aufgrund von Ähnlichkeiten klassifizieren und in Gruppen (Entities) zusammenfassen. Diese Gruppen werden mit Labeln wie beispielsweise Kund:innen, Kolleg:innen, Auftrag usw. benannt (Roßbach 2017, S. 13f.; Schikora et al. 2020, S. 268).

Es werden drei Arten des ML unterschieden: supervised learning, unsupervised learning und reinforcement learning. Beim supervised learning wird einem

Programm ein Beispieldatensatz vorgegeben. Dieser enthält Daten, die bereits in bestimmte Kategorien (Cluster) eingeteilt und markiert (labeled data) sind. Auf diese Weise erkennt das Programm bestimmte Eingangs-Parameter und kann diese einem Ergebnis zuordnen. Stehen die Daten fest, werden diese durch Trainingsdurchläufe zu einem Modell. Wenn das Modell im Training zufriedenstellend abscheidet, können diesem auch unbekannte Daten geliefert werden und das Programm berechnet ein wahrscheinliches Ergebnis (Prediction). Beim unsupervised learning erzeugt das Programm ein eigenes Modell für eine gegebene Menge an Eingaben. Dieses Modell beschreibt die Eingaben und ermöglicht Vorhersagen. Hierfür werden die Input-Daten in einem Cluster-Verfahren in mehrere Kategorien eingeteilt, die sich durch charakteristische Muster voneinander unterscheiden. Das Programm ist in der Lage selbstständig Klassifikationen zu erstellen, nach denen es die Eingabemuster einteilt (Gomes et al. 2017, S. 23; Schikora et al. 2020, S. 270). Reinforcement Learning (bestärkendes Lernen) ermöglicht einem Programm eigenständig eine Strategie auf Basis einer Belohnungsfunktion zu erlernen. Die Belohnungs-Funktion (oder auch Nutzenfunktion) beschreibt, welchen Wert ein bestimmter Zustand oder Aktion hat. Anders als beim supervised learning und unsupervised learning sind bei reinforcement learning im Vorfeld keine Daten erforderlich. Stattdessen erfolgt die Bildung der Datenbasis durch Trial-and-Error-Abläufe innerhalb eines eigens angelegten Simulations-Szenarios. Während der Trainingsdurchläufe werden alle erforderlichen Daten generiert und markiert. Diese Lernform ist am ähnlichsten zu der natürlichen Lernform eines Menschen (Abdoos et al. 2015, S. 213). Bei den Chatbot-Projekten im Rahmen des HRL kommt das supervised learning zur Anwendung. Dadurch sollen die Studierenden lernen, wie für das Chatbot-Programm sinnvolle Funktionen aus Paaren von Eingaben und Ausgaben erstellt und kombiniert werden können. Die Studierenden müssen hierfür, damit der maschinelle Lernprozess funktioniert, die korrekten Funktionswerte zu einer Eingabe bereitstellen. Auf diese Weise lernen die Studierenden die Entwicklung von kontextspezifischen (Sprach-)Modellen. Dieser Prozess verläuft iterativ und wird in der Regel ständig angepasst und überarbeitet bis ein Modell zufriedenstellend funktioniert.

2 Chatbot-Projekte im Reallabor

Die im Rahmen des HRL durchgeführten Chatbot-Projekte (siehe Kapitel 3) orientieren sich am Experimentieren in Reallaboren (Schneidewind 2018), d.h. sie schaffen einen Rahmen, um vom »Wissen zum Handeln zu kommen«. Der idealtypische Ablauf des Reallabors nach diesem Verständnis erfolgt ko-kreativ mit Praxispartner:innen, die (1) gemeinsam mit den Studierenden das Projekt gestalten, (2) die technische Modellierung bzw. Produktion des Chatbots umsetzen und (3) das Er-

gebnis interpretieren und evaluieren (Gibbons 1994; Singer-Brodowski 2016). In diesem Ablauf spiegelt sich das Konzept, das dem Reallabor-Ansatz zugrunde liegt: Eine transdisziplinäre Zusammenarbeit von Wissenschaftler:innen, Studierenden und Praxispartner:innen, soll forschendes Lernen ermöglichen. Die Kontextgebundenheit, die aus der Anwendung des Wissens resultiert, ermöglicht eine kontinuierliche (Selbst-)Reflexion und Evaluierung, um die Ergebnisse immer wieder infrage zu stellen und an neue Bedingungen anzupassen. Reallabore sind demnach Lern-Settings für eine transdisziplinäre Erkundungsforschung (Pijetlovic 2020; Müller-Christ/Pijetlovic 2018), die den üblichen Fokus der Entwicklung und Anwendung von KI-Technologien über die Integration und Synthese von Wissen zur potenziellen Anwendung hinaus erweitern.

Das HumanRoboLab-Konzept

Das HRL versucht, die Erprobung von KI-Technologien im Reallabor in wirtschaftswissenschaftliche und wirtschaftspsychologische Studiengänge zu integrieren. Es zielt darauf ab, realweltliche Lernumgebungen in bestehende Module der Lehre in diesen Fächern zu integrieren, die einerseits die Anwendung digitaler Technologien ermöglichen und andererseits die Entwicklung von Kompetenzen für deren sinnvolle Gestaltung und Reflexion fördern. Kern des HRL-Konzepts ist die Verzahnung von theoretisch-methodischem Fachwissen, Erfahrung und (Selbst-)Reflexion. Dabei wird sowohl grundlegendes Fachwissen zu den Themenkomplexen gesprächsorientierte Künstliche Intelligenz und Kommunikationstheorien vermittelt als auch die konkrete praktische Auseinandersetzung mit dem System-, Ziel- und Transformationswissen gefördert, das die Studierenden im jeweiligen Chatbot-Projekt anwenden. Dieses Konzept wird durch die methodologische Perspektive der systemischen Erkundungsforschung ergänzt, die sich aus Theorien der Möglichkeitswissenschaften (Pfriem 2017) und Zukunftsforschung (Kreibich 2007) zusammensetzt. Dieses Wechselspiel aus Theorie und Praxis wird von Übungen zur (Selbst-)Reflexion begleitet. Dies stärkt nicht nur die Lernerfahrung, sondern ermöglicht auch einen kritischen Blick auf die eigenen Kompetenzen und Einfluss der Technologie auf das menschliche Verhalten. In diesem Sinne zahlt das HRL-Konzept besonders auf die sogenannte *Third Mission* der Hochschulaktivitäten ein. Die *Third Mission* bedeutet, dass neben den anderen beiden Missionen Lehre und Forschung, die Hochschule sich in wechselseitiger Interaktion mit der außerhochschulischen Umwelt befindet und sich hierfür gesellschaftsrelevanter, reflexiver Ansätze und Methoden transdisziplinärer Forschung bedient (Henke et al. 2016). Darüber hinaus bietet die Entwicklung von Chatbot-Prototypen sowohl den Studierenden als auch ihren Praxispartner:innen nicht nur die Möglichkeit, digitale Transformationsräume (Freiling et al. 2020) unternehmerisch zu erschließen, sondern auch in den gesellschaftspolitischen Kontext hineinzutragen.

Eine Auswahl der Chatbot-Projekte aus dem HRL

Das HRL-Konzept wurde in die Bachelor- und Masterstudiengänge BWL und Wirtschaftspsychologie an der Universität Bremen integriert. Insgesamt haben bislang 84 Studierende am HRL teilgenommen. Die Lehrveranstaltungen (sechs/neun Credit Points) werden für ein Semester angeboten und schließen mit einer öffentlichen Projektpräsentation der entwickelten Chatbot-Prototypen ab. Diese Abschlusspräsentationen halten die Studierenden im Rahmen der *Digital Assistant Conference*, an der auch interessierte Unternehmensvertreter:innen teilnehmen können. Dieses Format hat bereits dazu beigetragen, einigen Studierenden über ihre Projektarbeit den Karriereeinstieg zu ermöglichen. Als Praxispartner:innen der Studierenden waren bislang die Sparkasse Bremen AG, die auf Raum- und Luftfahrt spezialisierte Technologiegruppe OHB SE, die Techniker Krankenkasse, die Beiersdorf AG, die Universum GmbH, die Universität Bremen, die EWE AG, die auf Forderungsmanagement spezialisierte Seghorn AG sowie die Tourismusförderung der Stadt Bremen an den Projekten des HRL beteiligt. Die Studierenden konnten dabei frei entscheiden, mit welchen Praxispartner:innen zusammen sie ihre Projekte umsetzen wollen.

Im Nachfolgenden wird eine kleine Auswahl der Projekte aus dem HRL vorgestellt, um einen Eindruck davon zu vermitteln, für welche Praxiskontexte die Studierenden bereits voll funktionsfähige Chatbots entwickelt haben:

TiKay-Bot (Techniker Krankenkasse)

Der TiKay-Bot optimiert die Suche nach einem Pflegeplatz. Durch gezieltes Abfragen der notwendigen Informationen über Pflegeart, Pflegeschwerpunkt, Pflegegrad und Ort des Pflegeheims im Verlauf eines Chat-Gesprächs kann TiKay auf Grundlage einer Datenbank eine Liste mit geeigneten Pflegeheimen zusammenstellen. Durch diese Vorauswahl erhalten Suchende einen informativen Überblick über potenziell passende Einrichtungen und können sich auf die Kontaktaufnahme zu den ausgewählten Pflegeheimen konzentrieren. Darüber hinaus ist der TiKay-Bot in der Lage, allgemeine Fragen zu Themen wie Kosten, Leistungen oder Betreuung in der Pflege zu beantworten oder den direkten Kontakt zur Informationsquelle herzustellen.

Museums-Bot XT-9U (Universum GmbH)

XT-9U ist ein Chatbot für den Bereich »Digitale Welten« im Erlebnismuseum Universum in Bremen. XT-9U besitzt Wissen über KI und Robotik. Die Besucher:innen des Museums sollen durch den Chatbot erfahren, welche Art von KI ihm selbst zugrundeliegt und welche Sensoren beispielsweise die von SoftBank Robotics entwickelten Roboter PEPPER und NAO nutzen, um eine Unterhaltung führen zu können. XT-9U ist nach dem Vorbild eines interessierten Wissenschaftlers gestaltet, der

Neues entdecken möchte und gerne auch die Antworten der Besucher:innen hinterfragt. Der Name des digitalen Assistenten ist inspiriert durch die Star-Wars-Roboter R2D2 und C3PO. Bei XT-9U steht das XT für eXtendend Technology, die 9 für sein Entwicklungsjahr 2019 und das U für Universum – den Namen des Erlebnismuseums.

Design Thinking bot (Universität Bremen)

Der Design Thinking Bot hat die Aufgabe, Teilnehmer:innen einer nach den Regeln des Design Thinking gestalteten Design Challenge durch den Entwicklungsprozess ihrer Produkte zu begleiten. Der Chatbot kennt die einzelnen Prozessschritte des Design Thinking und kann die Teilnehmer:innen durch die Phasen leiten, Fragen zum Prozess beantworten und nützliche Hinweise für Bearbeitungsschritte geben. Die besondere Herausforderung dieses Projekts bestand darin, einen Chatbot zu entwickeln, der keine Vorgaben macht, sondern nützliche Anregungen liefert und das kreative Denken der Nutzer:innen fördert.

Alan (OHB SE)

Alan ist ein Chatbot, der in Zusammenarbeit mit der OHB Gruppe entwickelt wurde. Alan soll Astronaut:innen im All dabei unterstützen, Probleme und Fehler schnell und effizient zu lösen. Da er – im Gegensatz zu Expert:innen auf der Erde – eventuelle Fragen ohne Verzögerung durch die Übertragung des Gesprächs geben kann, ermöglicht er Echtzeit-Support. Im Mittelpunkt dieses Bot-Projektes steht das von OHB gefertigte Serviceelement, das International Standard Payload Rack auf Basis des European Physiology Module (kurz: EPM). Das EPM ist für Experimente konstruiert und stellt eine wichtige Forschungseinrichtung des Columbus-Raumlabors auf der internationalen Raumstation ISS dar. Der von den Studierenden entwickelte digitale Assistent Alan soll im ersten Anwendungsszenario Astronaut:innen dabei helfen, einen Fehler im Stromkreislauf zu beheben, der bereits im Jahr 2010 auf der ISS auftrat und sich dadurch äußerte, dass die Stromverteilungseinheit nicht mehr ordnungsgemäß funktionierte.

Gelernte Kompetenzen und Fähigkeiten

Im Rahmen der Chatbot-Projekte im Reallabor konnten sich die Studierenden Kompetenzen (s. Tabelle 1) aneignen, die es ihnen u.a. ermöglichen, die Relevanz der Auseinandersetzung mit Chatbots in verschiedenen Anwendungsbereichen besser einzuschätzen, Missverständnisse in der Debatte über KI und Chatbots auszuräumen sowie die mediale Berichterstattung über KI-Entwicklungen besser zu verstehen und anhand ihrer neu erworbenen Kenntnisse korrekt einzuordnen. Bei allen Chatbot-Projekten waren dabei zwei zentrale Schlüsselkompetenzbereiche allgegenwärtig: (1.) Das Generieren von Datensätzen, um ein geeignetes Sprachmo-

dell aufzusetzen und anschließend trainieren zu können. Diese Datensätze können auf Grundlage strukturierter oder unstrukturierter Daten zusammengestellt werden. Die Studierenden im Reallabor haben vorrangig unstrukturierte Daten erzeugt, die sie dann in Wenn-Dann-Beziehungen zueinander gesetzt haben, um klare Abfolgen von Intents (Input) und Dialog (Response) zu ermöglichen. Dieser Prozess der Datenstrukturierung ist notwendig, weil dem Chatbot-Programm simple Hintergrundinformationen fehlen, die menschliche User:innen ganz selbstverständlich in jede Kommunikation einbringen. So wissen die User:innen etwa, dass man sich beispielsweise bei der ersten Begegnung begrüßt und erst danach tiefer in die Interaktion einsteigt – doch einem Chatbot muss diese soziokulturell begründete Konvention erst durch entsprechende Abfolgen von Intents und Dialog beigebracht werden. Die Herausforderung für die Studierenden besteht darin, sich Selbstverständlichkeiten wie diese bewusst zu machen und die Daten dann so aufzubereiten, dass eine sinnvolle Interaktion für einen bestimmten Zweck gelingen kann. (2.) Für das jeweilige Fallbeispiel, das der Chatbot durch zweckmäßige Interaktion beherrschen soll, muss die KI auch in der Lage sein, die Zielsetzung der jeweiligen User:innen zu identifizieren und mit einem entsprechenden Prozess des lösungsorientierten Handelns übereinzubringen: Nur so kann die Interaktion zu einem Ziel führen, das am Ende den Nutzer:innen auch wirklich dienlich ist. Die Studierenden erarbeiten daher zunächst einen Algorithmus, also eine Vorschrift, die beschreibt, wie sich bestimmte Ziele Schritt für Schritt erreichen lassen. In der KI ist ein Algorithmus eine Vorschrift zum Lösen eines (mathematischen) Problems, die in eine Programmiersprache übersetzt wurde. Um einerseits die Prozesse, die der Chatbot unterstützen soll, besser zu verstehen und andererseits passende Datensätze für ein auf ebendiese Prozesse zugeschnittenes Sprachmodell zu generieren, haben die Teilnehmer:innen des Reallabors Experteninterviews durchgeführt. Auf diese Weise konnten die Studierendenteams erste Erfahrungen in Prozessanalyse und Modellierung von Sprachmodellen sammeln – zwei Schlüsselkompetenzen für den souveränen Umgang mit KI.

Tabelle 1: Kompetenzbereiche der Studierenden im HRL-Kontext (eigene Darstellung).

BEREICH	KOMPETENZ
Methodisch	<ul style="list-style-type: none"> • Maschinelles Lernen (Supervised Learning) • Datenbeschaffungsmanagement • Dialogmanagement
Fachlich	<ul style="list-style-type: none"> • Wissen über Funktionsweise digitaler Dialogsysteme (Chatbots) • Praktisches Handlungswissen in Bezug auf Modellierungsstrategien • Systemische Perspektive auf KI
Persönlich	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer forschenden Haltung zu KI-Anwendungen • Selbsterkenntnis durch die Auseinandersetzung mit KI • Überführung praxisrelevanter Ideen in digitale Anwendungen

Darüber hinaus konnten die Studierenden durch die Teilnahme am HRL erfahren, ob eine Tätigkeit im Bereich der Chatbot-Entwicklung – oder auch ganz allgemein in der Arbeit mit KI-Anwendungen – ihrer eigenen Persönlichkeit entspricht und sie sich auch nach Abschluss ihres Chatbot-Projekts in Richtung Maschinelles Lernen, User Interaction Design oder Conversational User Experience Design fachlich weiterentwickeln möchten. Gleichzeitig konnten aber auch die Praxispartner:innen dank der Arbeit an den Chatbot-Projekten eigene Lerneffekte verzeichnen. Der transdisziplinäre Ansatz des Reallabors hat dazu beigetragen, dass a) eine Kultur der Kreativität und Innovation entstehen konnte, die den Wissensaustausch zwischen Hochschullehre und Wirtschaftspraxis angeregt hat, b) die Praxispartner:innen ein besseres Verständnis für Chatbot-Technologie entwickelt sowie Transformationswissen für ihr Arbeits- und Unternehmensfeld erworben haben und alle Beteiligten praktische c) Erfahrung in kollaborativer Agilität sammeln konnten.

3 Quo vadis, Chatbot-Reallabor?

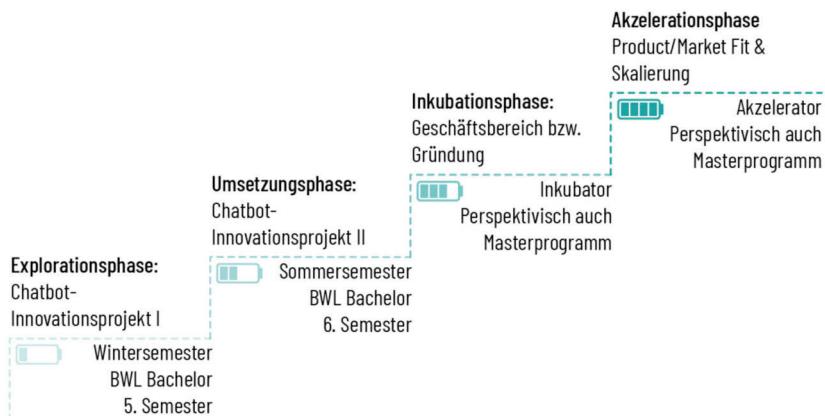
In dieser abschließenden Reflexion werden erste Gedanken aufgeworfen, die im HRL-Konzept berücksichtigt und vertieft werden sollen. Diese Reflexionen entstanden durch Gespräche im Team der Lehrenden, durch die Evaluierungen der Lernerfahrungen mit den Studierenden und Praxispartner:innen und durch weitergehende Chatbot-Projekte in anderen Kontexten.

HRL 2.0

Für alle Beteiligten ist die Tatsche frustrierend, dass die Chatbot-Projekte es bislang nicht über die Prototypphase hinaus geschafft haben in eine dauerhafte Umsetzung und Implementierung in der Praxis zu gelangen. Daher ist auch naheliegend, dass sowohl die Studierenden als auch die Praxispartner:innen den Wunsch äußerten, ein weiteres Semester »geschenkt« haben zu wollen, um ihr Chatbot-Projekt in die Verstetigung zu überführen. Daher sollen im Rahmen des HRL die Chatbot-Projekte zukünftig konsequenter in die Umsetzung geführt werden, um dadurch einen Beitrag zur Erneuerung der Wirtschaft und Stärkung der digitalen Transformation zu leisten. Dies erfordert Anschlussformate nach einer ersten Stufe der Zusammenarbeit im Rahmen der Chatbot-Projektarbeiten während des ersten Semesters. Das HRL könnte dies in unterschiedlicher Weise umsetzen:

- a) Die Semesterprojekte (ca. 100 Tage) werden um ein weiteres Semester (ca. 100 Tage) verlängert.
- b) Chatbot-Projekte, an denen bereits über ein Jahr in Form von Lehrveranstaltungen gearbeitet worden ist, werden in extramurale Formate überführt oder in die Innovations- bzw. Neugeschäftstätigkeit des projektgebenden Betriebs integriert. Jenseits von HRL und den projektgebenden Betrieben könnten standortbezogene Inkubatoren und Akzeleratoren diese Übernahmeformate darstellen. Das HRL muss seinerseits dafür Voraussetzungen schaffen, dass die Projekte rechtzeitig auf solche Formate vorbereitet werden und Abstimmungen erfolgen, die ein »Handover« ermöglichen. Es deckt dabei idealtypisch und wie in Abbildung 3 dargestellt die ersten beiden Stufen einer vierstufigen Chatbot-Projektentwicklung bis zur erfolgreichen Implementierung ab.

Abbildung 3: Chatbot-Projekte als Frühstufe digitaler Geschäftsentwicklung (eigene Darstellung).



Zusatzangebote

Nach wie vor ist das HRL-Konzept darauf ausgelegt, die technologischen Möglichkeiten von Chatbots auszuschöpfen, ohne dass die Studierenden dabei Programmiersprachen anwenden müssen. Das erleichtert zwar einerseits den Einstieg in die Materie, beschränkt jedoch auch das Potenzial der daraus resultierenden Anwendungen: Der Einsatz von Programmieranwendung würde deutlich mehr Möglichkeiten für die Gestaltung der Chatbots eröffnen. Beispielsweise könnten mit Hilfe von Programmiersprachen wie JavaScript Anwendungsschnittstellen (API) zu Datenbanken programmiert oder der Chatbot in eine Webpage integriert werden. Darüber hinaus bleibt auch der Bereich des maschinellen Lernens, also die Frage, auf welche Arten Maschinen lernen können, im Rahmen des Projekts derzeit noch größtenteils in der Anwendung unberührt.

Weitere Wissens- und Lernbausteine zu Maschinellem Lernen, Algorithmen und Programmierung wären daher sinnvolle Ergänzungen, um den Studierenden einen größeren Handlungsspielraum in Bezug auf ihre eigenen Chatbots zu ermöglichen. So könnte es für die Studierenden beispielsweise nützlich sein, zukünftig auf ein ergänzendes Lehrangebot zurückzugreifen, dass sich mit der Erstellung eigener Algorithmen für die Projekte im Reallabor beschäftigt. Hierfür haben die Studierenden sich Workshop-Formate gewünscht, die neben der Lehrveranstaltung besucht werden können. So können die Studierenden eine zusätzliche digitale Schlüsselkompetenz erwerben und zugleich die Interaktionsfähigkeit ihrer Chatbots gezielt erhöhen. Alternativ ließen sich die genannten technischen Limitationen auch durch eine interdisziplinäre Einbindung von Fachgebieten wie

Informatik und Digitale Medien ein Stück weit nivellieren, indem beispielsweise ein*e Studierende*r der Informatik in jeder Projektgruppe angehört.

Die Herausforderung: Chatbots als Lernbegleiter

Blicke in die Literatur und Besuche auf den entsprechenden Plattformen im Internet zeigen, dass Chatbots im Hochschulbereich explosionsartig zunehmen, gleichwohl hinterlassen viele Beispiele den Eindruck, als wenn die Technologie zumeist dazu genutzt wird, um sehr einfache Dialoge und regelbasierte Aufgaben zu bewältigen. So gibt es Chatbots im Hochschulbereich, die eingesetzt werden, um Studierende bei der Bewältigung von Aufgaben mit vordefinierten Regeln zu unterstützen. Beispielsweise bei Mathematik-Aufgaben oder für das Erlernen einer neuen Fremdsprache. Für Fremdsprachen werden die Chatbots als Dialogpartner eingesetzt, um Gesprächssituationen zu trainieren oder den Wortschatz zu erhöhen. Die Arbeit von Bao (2019) gibt hier einen Einblick in diesen Bereich, in der es darum geht, die Angst vor Fremdsprachen durch Chatbot-Interaktionen zu verringern. Es gibt auch Chatbots im Hochschulbereich, die bei administrativen Aufgaben unterstützen. Ein Beispiel hierfür findet man in der Studie von Galko et al., (2018), wo der Einschreibungsprozess für Studierende vollständig in einen Dialog mit einem Chatbot verlagert wurde. Allerdings sind diese Arten von Chatbots vordefinierte Anwendungen, die User:innen zwar nutzen aber nicht selber für ihren individuellen Lernprozess gestalten können. Für die Hochschulbildung sind daher diese einfachen Anwendungsfälle erste Schritte, die das KI-Potenzial allerdings noch nicht vollständig ausreizen. Der vermutlich lange Weg zu einer gelingenden (Prozess-/Lern-)Begleitung durch Chatbot-Systeme soll perspektivisch dazu beitragen, dass Lernende ihren Lernprozess stärker reflektieren und selbstgesteuert vertiefen können. Wir glauben, dass diese Aufgabe niemand besser lösen kann als die Studierenden und die Lernenden selbst. Was sie hierfür allerdings benötigen, sind Kenntnisse und Fähigkeiten einen solchen Chatbot als Lern-Begleiter für sich zu entwickeln, um eigenständig festzulegen, welche Lernziele über welchen Weg erreicht werden sollen. Die Vermutung und Hoffnung ist, dass auf diesem Wege das KI-Potenzial von Chatbots zu einer Lern- und Bewusstseinsentwicklung bei Menschen beitragen kann.

Denis Pijetlovic: Universität Bremen, Postdoctoral Researcher im Fachgebiet Nachhaltiges Management; denis.pijetlovic@uni-bremen.de

Literatur

- Abdoos, M., Mozayani, N., & Bazzan, A. (2015). Towards reinforcement learning for holonic multi-agent systems. *Intelligent Data Analysis*, 19(2), 211–232. Amsterdam: IOS Press.
- Bao, M. (2019). Can Home Use of Speech-Enabled Artificial Intelligence Mitigate Foreign Language Anxiety – Investigation of a Concept. *Awej* 5, 28–40.
- Bendel, O. (2020). Serviceroboter aus Sicht der Ethik. In M. Lindau & M. Meier Kressing (Hg.), *Schöne neue Welt? Zwischen technischen Möglichkeiten und ethischen Herausforderungen* (S. 57–76). Bielefeld: transcript.
- Bitkom e.V. (2018). *Digitalisierung gestalten mit dem Periodensystem der Künstlichen Intelligenz – Ein Navigationssystem für Entscheider*. https://www.bitkom.org/sites/default/files/201812/181204_LF_Periodensystem_online_o.pdf Zugriffen: 18. Dezember 2020.
- de Witt, C., Rampelt, F., Pinkwart, N. (Hg.). (2020). *Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung*.-Whitepaper. Berlin: KI-Campus.
- Feine, J., Morana, S. & Maedche, A. (2019). Designing a Chatbot Social Cue Configuration System. In *Proceedings of the 40th International Conference on Information Systems (ICIS)* (S. 5–6). München: AISel.
- Freiling, J., Holi, M. & Stührenberg, K. (2020). *Exploration durch digitale Transformationsräume. Das Beispiel »future concepts bremen«*. Austrian Management Review Vol. 10 (1) (S. 47–59). Hg.: Wolfgang H. Güttel, Baden-Baden: Rainer Hampp Verlag.
- Galko, L., Porubän, J., and Senko, J. (2018). »Improving the User Experience of Electronic University Enrollment,« in 16th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, ICETA 2018, Stary Smokovec, Slovakia, Nov 15–16, 2018. Editors F. Jakab, (Piscataway, NJ: IEEE), (S. 179–184).
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Peter, S., & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage Publications Ltd.
- Gomes, H., Barddal, J., Enembreck, F., & Bifet, A. (2017). A survey on ensemble learning for data stream classification. *ACM Computing Surveys*, 50(2), 23:1–23:36.
- Hammond, K. (2017). *Here and now: Bringing AI into the enterprise*. <https://conferences.oreilly.com/artificial-intelligence/ai-ny-2017/public/schedule/detail/59188> Zugriffen: 18. Dezember 2020.
- Henke, J., Pasternack, P. & Schmid, C.J. (2016): Third Mission von Hochschulen. Eine Definition. In *Das Hochschulwesen* 64 (1/2) (S. 16–22). Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler.
- Höltgen, S. & Baranovska, M. (Hg.). (2018). *Hello, I'm Eliza. 50 Jahre Gespräche mit Computern*. Bochum/Freiburg: Projekt Verlag.

- Human-Robo-Lab (2020). *Studentische Bot-Projekte*. <https://www.uni-bremen.de/nm/transfer/human-robo-lab/studentische-bot-projekte> Zugriffen: 19. Dezember 2020.
- Kreibich, R. (2017). *Wissenschaftsverständnis und Methodik der Zukunftsforschung*. In *Zukunftszeichen: Semiotik und Futurologie*, Zeitschrift für Semiotik, Bd. 29, Heft 2–3/2007 (S. 318).
- Lamprecht, S. (2016). *Digitale Quasselstripe – Interessante Chatbot-Gründungen*. eTailment vom 26. September 2016. <https://etailment.de/news/stories/Digitale-Quasselstripen--interessante-Chatbot-Gruendungen-4377> Zugriffen: 20. Dezember 2020.
- McTear, M., Callejas, Z., & Grigol, D. (2016). *The Conversational Interface. Talking to Smart Devices*. Cham: Springer International Publishing.
- Michiels, E. (2017). *Modelling Chatbots with a Cognitive System Allows for a Differentiating User Experience*. Doctoral Consortium and Industry Track Papers, 2017, 70–78.
- Müller-Christ, G. & Pijetlovic, D. (2018). *Komplexe Systeme lesen. Das Potential von Systemaufstellung für Wissenschaft und Praxis*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Pijetlovic, D. (2020). *Das Potential der Pflege-Robotik. Eine systemische Erkundungsforschung*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Roßbach, P. (2017). Machine Learning, Modern Data Analytics and Artificial Intelligence – What's New? BIT. Banking & Information Technology, 18(3), (S. 13–19). Regensburg: Ibi Research GmbH.
- Satow, L. (2018). Lernen mit Chatbots und digitalen Assistenten. In K. Wilbers (Hg.), *Handbuch E-Learning* (S. 1–14). Köln: Wolters Kluwer.
- Schikora C., Galster S. & Högerl, D. (2020) Digitalisierung im Recruiting: Chatbots. In M. Harwardt, P.J. Niermann, A. Schmutte & A. Steuernagel (Hg.), *Führen und Managen in der digitalen Transformation* (S. 266–281). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Schneidewind, U. (2018). *Die große Transformation: eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels*. Frankfurt a.M.: Fischer Taschenbuch.
- Singer-Brodowski, M. (2016). Transformative Bildung durch transformatives Lernen. Zur Notwendigkeit der erziehungswissenschaftlichen Fundierung einer neuen Idee. *ZEP: Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 39(1), (S. 13–17).

