

Abbildung 1:
Bibliotheks-
assistent NAO
in der Stadt-
bibliothek
Ludwigshafen



Projektgruppe „NAO“ bei der Abschluss-
präsentation in der Stadtbibliothek
(mit Bibliotheksleiterin Tanja Weiß-
mann (links außen), Projektbetreuer
Marco Teufel von der Stadtbibliothek
(links vorne) und Prof. Dr. Frank Thomé,
Leiter des Masterstudiengangs (rechts
außen)

NAO – der intelligente Bibliotheksassistent in der Stadtbibliothek Ludwigshafen

Ein Innovationsprojekt der Hochschule für Wirtschaft und Gesellschaft Ludwigshafen und der Stadtbibliothek Ludwigshafen

Tabea Krämer

Ein Roboter in der Bibliothek

» „Guten Tag, ich bin NAO!“. So sollen Gäste der Stadtbibliothek Ludwigshafen in Zukunft zu bestimmten Zeiten begrüßt werden. Die Worte kommen vom kleinsten Mitarbeiter der Bibliothek: Gerade mal 58cm misst NAO, der kleine, humanoide Roboter. In der Stadtbibliothek Ludwigshafen soll er als intelligenter Bibliotheksassistent fungieren. Die Gäste der Bibliothek aktivieren ihn durch das Drücken eines Knopfes auf dem Kopf des Roboters. Dann bewegt er sich aus seiner Ruheposition, steht auf und begrüßt die Gäste. Diese können ihm anschließend Fragen stellen. Das kann von normalen Fragen der Beratung bis hin zu konkreten Mediensuchen reichen. Denn NAO ist mit dem Bibliothekskatalog verknüpft und kennt daher alle Medien der Stadtbibliothek. Er weiß, ob das gesuchte Medium gerade ausgeliehen oder verfügbar ist und wo es steht. Sollte er doch einmal nicht weiterwissen, ist der*die nächste Bibliotheksmitarbeitende,

durch eine Schnittstelle zur Kommunikationsplattform Twilio¹, nur einen Anruf entfernt. Durch eine Anbindung an ChatGPT², die Künstliche Intelligenz (KI) von Open AI, kann NAO auch auf allgemeine Fragen Rückmeldung geben und den Besuchenden so über die allgemeine Beratung hinaus weiterhelfen.

Aufwärtstrend Bibliothek, Abwärtstrend Personal – was bringt die Zukunft?

Gerade mit dem aktuell zu beobachtenden Trend in Bibliotheken sind neue, innovative Konzepte gefragt. Denn während Bibliotheken als Dritte Orte immer beliebter und wichtiger für die Menschen in den Städten und Gemeinden werden – als Ort zum Lernen, Arbeiten, Informieren und Aufhalten – lässt sich ein Rückgang bei den Personalkapazitäten verzeichnen. Während also, bedingt durch verschiedene Einflussfaktoren, wie zum Beispiel den demografischen Wandel, schwierige Haushaltslagen

1 <https://www.twilio.com/de-de> [13. November 2024]

2 <https://openai.com/chatgpt/overview/> [13. November 2024]

in den Gemeinden und strenge Vorgaben seitens der Verwaltungen, das Personal immer weniger wird, wachsen gleichzeitig die Aufgaben der Bibliotheksmitarbeitenden. Denn: Bibliotheken entwickeln sich immer mehr zu Informationszentren und „Dritten Orten“. So werden sie heute zu deutlich mehr Zwecken genutzt als zum reinen Ausleihen von Büchern, was wiederum mehr Kompetenzen erfordert und neue Aufgabengebiete für die Bibliotheksmitarbeitenden bedeutet.³ Was also können Bibliotheken unternehmen um in der aktuellen Situation nicht abgehängt zu werden?

Ein Kooperationsprojekt mit der örtlichen Hochschule verspricht einen neuen Ansatz

Einen neuen und wegweisenden Ansatz zur Lösung dieses Problems verfolgte das mit dem Team Award Information Professionals (TIP-) Award 2024⁴ ausgezeichnete Kooperationsprojekt zwischen der Hochschule für Wirtschaft und Gesellschaft Ludwigshafen und der Stadtbibliothek Ludwigshafen. Ziel war es, die Bibliotheksmitarbeitenden während des Publikumsdienstes durch den Einsatz von Robotik-Technologie zu entlasten und einen Mehrwert für die Nutzenden zu generieren. Ausgangspunkt war der humanoide Roboter NAO⁵, den die Bibliothek, gefördert durch das Digitalprogramm für Bibliotheken und Archive, WissensWandel, innerhalb von NEUSTART KULTUR des Deutschen Bibliotheksverbands e.V. (dbv), 2021 erworben hatte. Während der Projektlaufzeit haben die Studierenden der Hochschule die Arbeitsprozesse in der Stadtbibliothek Ludwigshafen analysiert, mögliche Aufgabengebiete für NAO identifiziert und anhand dessen eine maßgeschneiderte Lösung programmiert.

Das Projektteam bestand aus sechs Studierenden des Masterstudiengangs Wirtschaftsinformatik und wurde sowohl durch einen Dozenten der Hochschule als auch Mitarbeitende der Bibliothek unterstützt. Als technologische Unterstützung erhielten sie von der Stadtbibliothek den humanoiden Roboter NAO. Basierend hierauf wurde eine KI- und cloudbasierte Lösung entwickelt, die es dem Roboter ermöglicht, autonom eine Vielzahl komplexer Aufgaben zu erfüllen. Für den Proof-of-Concept, also quasi den Machbarkeitsnachweis, lag der Fokus auf der Umsetzung der zwei relevantesten Anwendungsfälle: Allgemeine Medienberatung und Auskunft über die Verfügbarkeit und den Standort von Medien in der Bibliothek.

Vom humanoiden Roboter zum Mitarbeiter: Anbindung an den Bibliothekskatalog, ChatGPT und Twilio

Zur Verarbeitung von Sprache und Generierung natürlicher Antworten kommen maschinelle Lerntechnologien zum Einsatz. NAO ist über die Desktop-Anwendung Choreographe auch für Laien programmierbar, denn die Befehle werden mittels grafischer Symbole übermittelt. Dazu gehören zum Beispiel, Bewegungen erkennen oder ausführen, zuhören, sprechen, usw. Es ist aber auch möglich, einen benutzerdefinierten Code in der Programmiersprache Python in Verhaltensweisen zu integrieren, um den Roboter komplexere Aufgaben bewältigen zu lassen. Choreographe interagiert mit NAOqi⁶, dem Framework für NAO, das unter anderem die Befehle interpretiert und umsetzt, die über Choreographe in grafischer Form erbracht werden. Choreographe an sich ist eine ältere Anwendung, die in ihrer Verarbeitungsgeschwindigkeit begrenzt ist. Um das strategisch zu umgehen, haben die Studierenden eine informationstechnische Systemarchitektur (Abb. 2) entworfen, die durch eine effiziente Trennung von zentraler Geschäftslogik und technischer Ablauflogik gekennzeichnet ist. Hierbei wurde die zentrale Geschäftslogik des Roboters auf einen externen Computer ausgelagert, so dass der Code von NAO schlanker, effizienter und wartungsfreundlicher ist. Die Roboterprogrammierung fokussiert sich demnach rein auf die technische Ablauflogik des NAO-Roboters, also die Handlungen, die der Roboter ausführt. Die zentrale Geschäftslogik wurde mit dem Python-Web-Framework Flask⁷ implementiert und enthält u.a. Representational State Transfer Application Programming Interfaces (REST-API) für die Integration der Systemkomponenten. Die REST-API ist ein leitlinienbasierter Architekturstil, der die Kommunikation zwischen verschiedener Software über ein Netzwerk oder am gleichen Gerät möglich macht. Dies geschieht in der Regel über ein Hypertext Transfer Protocol (HTTP- bzw. HTTPS), wie man es auch aus dem Internet kennt, wo es die Übertragung von Daten zwischen einem Webbrowser und einem Server regelt. Die Gesamtlösung der Studierenden wird über eine virtuelle Maschine (VM) in der Private Managed Cloud der Stadtbibliothek betrieben. Diese flexible Systemarchitektur ermöglicht es, Komponenten, Technologien und sogar den NAO-Roboter selbst, mühelos auszutauschen und weitere Anwendungsfälle zu integrieren.

3 Deutscher Bibliotheksverband e.V. (dbv): Bibliotheken 2023: Themen, Zahlen, Forderungen https://www.bibliotheksverband.de/sites/default/files/2023-10/Bibliotheken%202023_final_web.pdf [7. November 2024]

4 https://www.b-i-t-online.de/daten/TIP_Award_Gewinner_2024.pdf [13. November 2024]

5 <https://corporate-internal-prod.aldebaran.com/de/nao> [13. November 2024]

6 <http://doc.aldebaran.com/1-14/dev/naoqi/index.html> [13. November 2024]

7 <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/> [13. November 2024]

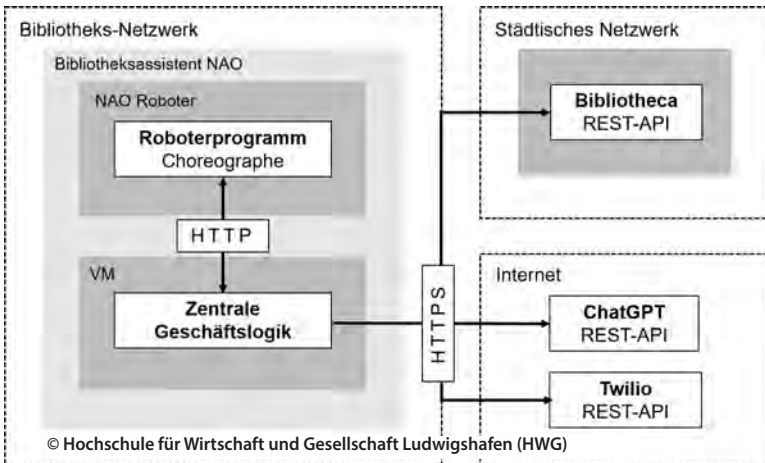


Abbildung 2: Informationstechnische Systemarchitektur

Um Echtzeitauskünfte über die Verfügbarkeit und den Standort von Medien zu erhalten, wurde neben der Anbindung von ChatGPT eine API zur Bibliothekssoftware bibliotheca next⁸ integriert. NAO kann aktuell bereits die wichtigsten und häufigsten Anfragen der Bibliotheksbesuchenden abdecken. Weiß er einmal nicht weiter, kann der Roboter den Nutzerwunsch erfassen und einen Bibliotheksmitarbeitenden per Anruf kontaktieren. Dafür wurde die Kommunikations-API von Twilio eingebunden, einer Cloud-Kommunikationsplattform, die es Entwicklern ermöglicht, diverse Funktionen über einfache API-Aufrufe in ihre Anwendungen zu integrieren.

Ausblick

Der Einsatz von Robotik-Technologie in Verbindung mit Künstlicher Intelligenz und Cloud-Computing bietet einen vielversprechenden Lösungsansatz, der es ermöglicht, die Qualität der Dienstleistungen in der Bibliothek aufrechtzuerhalten und sogar zu verbessern. Bisher ist NAO noch nicht aktiv im Einsatz, da lediglich der Proof of Concept erfolgreich durchgeführt wurde. Der entwickelte Code funktioniert sehr gut, jedoch gibt es derzeit noch Probleme durch die roboterinterne Spracherkennung. Um die Aufnahme und Verarbeitung der gesprochenen Aufforderungen an NAO zu verbessern, gibt es aktuell im Wintersemester 2024/2025 ein Folgeprojekt mit dem neuen Jahrgang des Masterstudiengangs. Gearbeitet wird an einer Avatar-Lösung für ein mobiles Endgerät, das auf Basis der bislang entwickelten Geschäftslogik die Kommunikation und Suchaufgaben in Bibliotheca schneller und effizienter machen soll. Zudem wird eine Navigationslösung konzipiert, die Bibliotheksbesuchenden das Finden von Büchern in den Regalen erleichtern soll. So könnten Nutzende zukünftig mit einem am Auskunftspunkt bereitgestelltem Tablet-PC schnell und bequem zur richtigen Sachgruppe geleitet werden. Erwei-

sen sich diese Ideen als erfolgreich, ist eine Anwendung auch darüber hinaus denkbar. Zum Beispiel in der Open Library der Stadtteil-Bibliothek in Edigheim, um den Besuchenden während der personalfreien Zeiten bestmögliche Unterstützung zu bieten.

Die Kooperationsprojekte mit der örtlichen Hochschule ermöglichen es uns, als Bibliothek über den Tellerrand hinaus zu schauen und gerade in den so wichtigen Bereichen wie IT und insbesondere KI, innovative Ideen vorantreiben zu können. So können wir langfristig die zentrale Anlaufstelle für Bildung, Information und Gemeinschaft bleiben, die wir heute schon sind! **I**

Dieser Artikel basiert auf der Arbeit und den Erkenntnissen der Studierenden aus diesem Projekt. Wir bedanken uns noch einmal herzlich für die Kooperation und die mehr als gelungenen Ergebnisse daraus!

Ein Video der Studierenden zum Projekt gibt es unter: <https://www.youtube.com/watch?v=xIA3KNiqrMA>



Quellenverzeichnis

- Aferdou, Youssef/ Eschbach, Jona/ Lüth, Benedikt/ Maunz, Miriam/ Trost, Sebastian/ Walter, Christian/ betreut durch Thomé, Frank: Smart Library – NAO als Bibliotheksassistent, Projektbericht Ludwigshafen 2023
- Bibliotheca Next, <https://www.oclc.org/go/de/bibliothecanext.html> [13. November 2024]
- b.i.t.online 2024, TIP-Award Gewinner 2024, https://www.b-i-t-online.de/daten/TIP_Award_Gewinner_2024.pdf [13. November 2024]
- ChatGPT, <https://openai.com/chatgpt/overview/> [13. November 2024]
- Deutscher Bibliotheksverband e.V. (2023): Bibliotheken 2023: Themen, Zahlen, Forderungen, https://www.bibliotheksverband.de/sites/default/files/2023-10/Bibliotheken%202023_final_web.pdf [7. November 2024]
- Flask, <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/> [13. November 2024]
- Kommunikationsplattform Twilio, <https://www.twilio.com/de-de> [13. November 2024]
- NAO Roboter der Firma Aldebaran, <https://corporate-internal-prod.aldebaran.com/de/nao> [13. November 2024]
- NAOqi, <http://doc.aldebaran.com/1-14/dev/naoqi/index.html> [13. November 2024]



Tabea Krämer (ehem. Bauer)

(M.A. PR und Unternehmenskommunikation) kam kurz nach ihrem Abschluss zur Stadtbibliothek Ludwigshafen, wo sie seit 2022 die Öffentlichkeitsarbeit verantwortet und spannende Projekte begleitet. tabea.kraemer@ludwigshafen.de

⁸ <https://www.oclc.org/go/de/bibliothecanext.html> [13. November 2024]