Kurzbericht zum BMG-geförderten Forschungsvorhaben

Vorhabentitel	„Einsatz mobiler KI-Sprachtechnologien zur Qualitätssteigerung in der medizinischen Versorgung“ – HYKIST
Schlüsselbegriffe	KI, Notfallmedizin, Sprachassistenz, maschinelle Übersetzung, Arzt-Patienten-Kommunikation, Sprachmittlung
Vorhabendurchführung	Fraunhofer FOKUS, RWTH Aachen University, Triaphon gGmbH, AppTek GmbH
Vorhabenleitung	Fraunhofer FOKUS (Dr. Michael John)
Autor(en)/Autorin(nen)	Dr. Michael John, Thilo Ernst, PD Dr. Ralf Schlüter, Christoph Lüscher, Tina Raissi, Dr. med. Korbinian Fischer, Dr. Volker Steinbiß, Dr. Evgeny Matusov
Vorhabenbeginn	01.10.2020
Vorhabenende	31.12.2023

1. Vorhabenbeschreibung, Vorhabenziele

In Deutschland leben 23,8 Mio. Menschen mit Migrationshintergrund (Statistisches Bundesamt, Mikrozensus 2022), davon haben laut Literatur 10-30% geringe Deutschkenntnisse (BRENNE et al. 2015). Mangelnde oder fehlerbehaftete Kommunikation in der medizinischen Versorgung führt zu Unter- und Fehlversorgung, geringerer Versorgungsqualität, erhöhter Rate an Behandlungsfehlern und ineffektiveren Präventionsmaßnahmen für die Patientinnen und Patienten sowie zu Unzufriedenheit beim medizinischen Personal (LAMPERT et al. 2016). Von dieser Unter-/ und Fehlversorgung aufgrund von Sprachbarrieren sind Frauen und Kinder in besonderem Maße betroffen (ULLRICH et al., 2016). Aufgrund dieser Problemstellungen wurde im HYKIST-Projekt mit Technologien der Künstlichen Intelligenz ein echtzeitbasiertes Übersetzungsassistenzsystem in der medizinischen Basis- und Notfallkommunikation entwickelt. HYKIST assistiert dolmetschenden Sprachmittlerinnen und Sprachmittlern durch eine KI-unterstützte Kommunikation, um so komplexe medizinische Sachverhalte und Fachtermini besser während des Arzt-Patienten-Gespräches übersetzen zu können. Hierfür wurden Technologien der automatischen Spracherkennung und maschinellen Übersetzung mit einer Telekonferenzplattform zur Unterstützung der Sprachmittlerinnen und Sprachmittler gekoppelt. Flankierend wurde zur Kommunikationseinleitung und zur Erhebung initialer Anamnese-Informationen die Integration mit einer ebenfalls KI-basierten Sprachassistentenlösung untersucht und ebenfalls für die Nutzung durch nicht-deutschsprachige Patientinnen und Patienten optimiert.

2. Durchführung, Methodik

Für die Softwareentwicklung kamen agile Entwicklungsprozesse zur Anwendung, um die Software-Entwicklungsprozesse mit den klinischen Prozessen zu verzahnen. Frühzeitig wurden die entwickelten Prototypen auf Usability und Akzeptanz hin überprüft. Die Testergebnisse flossen zur Optimierung der Nutzerinteraktion in den technischen Entwicklungsprozess ein. Die Entwicklungsziele für die automatische Spracherkennung und maschinelle Übersetzung wurden fortwährend anhand eines Evaluationsdatensatzes überprüft und optimiert. Das Studiendesign für die klinische Erprobung des HYKIST-Prototyps adressierte v.a. die Machbarkeit des entwickelten Systems. Im Fokus standen hierbei Aspekte der Rekrutierung und Retention von Teilnehmenden, sowie der Frage nach der Belastung der Beteiligten durch die Studiendurchführung und die Evaluation. Die Feasibilitystudie wurde mit einer 170 Trialogen im Sanaklinikum Berlin Lichtenberg und an der Universität Köln durchgeführt . Das Studiendesign wurde in Kooperation mit dem Institut für Pflegewissenschaften der Universität Köln als einem externen Evaluationspartner erarbeitet.

3. Gender Mainstreaming

Aspekte des Gender Mainstreaming fanden seit Beginn des Projektes Berücksichtigung z.B. auch bei der Publikation des Projektblattes. Bei den Evaluierungen wurde darauf geachtet, die in der Informatik immer noch häufig anzutreffende Überrepräsentation männlicher Sprecher zu vermeiden.

4. Ergebnisse, Schlussfolgerung, Fortführung

Für die Durchführung der klinischen Studie wurde ein stabiler Prototyp entwickelt und den Anwendungspartnern bereitgestellt. Die Performance des HYKIST-Gesamtsystem von Datenquelle, über das Sprachassistenzbackend bis hin zu Benutzerschnittelle der HYKIST-App darf als sehr gut beschrieben werden. Die technische Systemintegration der einzelnen Komponenten verlief aufgrund der guten Zusammenarbeit der technischen Partner weitgehend reibungslos.
Die Herausforderung für die maschinelle Übersetzung im HYKIST-Projekt war Systeme zu trainieren, die direkt zwischen den relevanten Sprachen übersetzen ohne die Verwendung einer Pivot-Sprache. Die Erkennungsrate für die 3 in HYKIST bearbeiteten Sprachen Arabisch, Deutsch, Ukrainisch und Vietnamesisch betrug ca. 75%, sodass es aufgrund der noch zu optimierenden Sprachmodelle im Pilotbetrieb auch zu Fehlerkennungen kam, die Auswirkungen auf den Ablauf hatten. Dennoch war die Qualität der Spracherkennung insbesondere für Deutsch im Vergleich zum internationalen Standard auf einem hohen Niveau. Auch für Arabisch und Vietnamesisch konnten im Laufe des Projekts signifikante Verbesserungen der Erkennungsqualität erzielt werden, indem aktuellste Entwicklungen in die eingesetzten neuronalen Architekturen eingingen.
Die naht- und reibungslose Integration des Systems direkt in den Prozess der Notaufnahme konnte als ein Projektziel somit leider nicht vollends erreicht werden. Die hohen Erwartungen des medizinischen Personals gegenüber dem Forschungsprototypen sowie die gegebene Zeitknappheit bei gleichermaßen gesundheitskritischen Versorgungsprozessen führten dazu, dass das HYKIST-System nicht aktiv für den Versorgungsprozess angenommen wurde. Für das Erwartungsmanagement und zur Unterstützung wurden daher im Projekt Lotsen eingesetzt, die die Komplexität des Prototyps den Anwendern vermittelten. Auch die im Konsortium getroffenen Maßnahmen zur Erhöhung der Teilnehmerzahl waren von mäßigem Erfolg, sodass zum Schluss für die Evaluationsarbeiten zum Teil auf simulierte Trialoge zurückgegriffen werden musste. Zusammen mit den simulierten Trialogen konnten aber abschließend 170 Trialoge mit dem HYKIST-System durchgeführt werden.

5. Umsetzung der Ergebnisse durch das BMG

Die Ergebnisse werden in die weiteren Überlegungen zur Verbesserung der Datennutzung im Gesundheitswesen, zur Förderung des Einsatzes von KI-Anwendungen zwecks Verbesserung der

Versorgung und zu möglichen rechtlichen Anpassungen im Bereich KI-Regulierung auf nationaler und internationaler Ebene einfließen.

6. Verwendete Literatur

Brenne S, David M, Borde T, Breckenkamp J, Razum O. Werden Frauen mit und ohne Migrationshintergrund von den Gesundheitsdiensten gleich gut erreicht? Das Beispiel Schwangerenvorsorge in Berlin. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 58, 6, 2015: 569-576.

Lampert T, Richter M, Schneider S, Spallek J, Dragano N. Soziale Ungleichheit und Gesundheit. Stand und Perspektiven der sozialepidemiologischen Forschung in Deutschland. Bundesgesundheitsbl, 59, 2016:153–165

Christoph Lüscher, Mohammad Zeineldeen, Zijian Yang, Tina Raissi, Peter Vieting, Khai Le-Duc, Weiyue Wang, Ralf Schlüter, Hermann Ney, Development of Hybrid ASR Systems for Low Resource Medical Domain Conversational Telephone Speech, https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.13397

Ullrich S, Briel D, Nesterko Y, Hiemisch A, Brähler E, Glaesmer H: Verständigung mit Patienten und Eltern mit Migrationshintergrund in der stationären allgemeinpädiatrischen Versorgung. Gesundheitswesen 2016; 78: 209–214

Gefördert durch:

Bundesministerium für Gesundheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages