

# Speech2EPC: Entwurf und Implementierung eines Smart Glasses-basierten Modellierungswerkzeugs

Julian Vogel<sup>1</sup>, Jannis Vogel<sup>2</sup>, Sven Jannaber<sup>2</sup> und Oliver Thomas<sup>2</sup>

**Abstract:** Mobile und innovative Prozessmodellierungswerkzeuge, die innerhalb von Arbeitsumgebungen wie z.B. in der Produktion oder in der Wartung verwendet werden können, sind bisher nachrangig untersucht worden, obwohl sie eins-zu-eins Prozesserhebungen direkt am Arbeitsplatz durch den Domänenexperten ermöglichen. Eine direkte Prozesserhebung reduziert falsche Prozessabweichungen und den gesamten Modellierungsaufwand, da beispielsweise keine Abstimmungsaufwände zwischen Domänen- und Modellierungsexperten auftreten. Innovative mobile Endgeräte wie Smart Glasses haben sich in technischen Prozessen bereits als Assistenzsystem etabliert. Der vorliegende Beitrag entwickelt auf dieser Basis eine sprachbasierte Modellierungsumgebung, die es erlaubt ereignisgesteuerte Prozessketten unter Verwendung von Smart Glasses zu modellieren. Durch Nutzung des Tools können Arbeiter syntaktisch und semantisch korrekte EPK-Prozessmodelle bereits während der Arbeitsdurchführung erheben und Geschäftsprozesse somit parallel zu ihrer Ausführung modellieren.

**Keywords:** Smart Glasses, Modellierungswerkzeug, Prozessmodellierungsumgebung, EPK, Modellierungstool

## 1 Einführung und Motivation

Operative Prozesse, insbesondere im technischen Kundendienst, sind durch hohe Komplexität und umfangreichen Informationsbedarf gekennzeichnet [Ma13]. Aus diesem Grund hat sich die Unterstützung von Servicetechnikern durch bedarfsgerechte Informationssysteme etabliert. Für deren Gestaltung ist jedoch die Erhebung der operativen Prozesse erforderlich [Ma13]. Die Digitalisierung betrieblicher Prozesse erfordert heutzutage die effiziente Erhebung der operativen Prozesse, um neue Informationssysteme zielgerichtet unter Einbezug der Ist-Prozesse gestalten zu können, aber auch um bestehendes impliziertes Wissen zu erfassen, zu externalisieren und eine kontinuierliche Wissensbasis aufzubauen. Trotz der Digitalisierung ist die Vorgehensweise zur Prozesserhebung weitgehend unverändert geblieben und beschränkt sich hauptsächlich auf klassische Methoden wie Interviews oder Workshops [LBS17].

Dabei unterliegen die traditionellen Erhebungsmethoden gewissen Schwachstellen. Einerseits ist die Kommunikation und Interpretation prozessrelevanter Informationen zwischen Domänen- und Modellierungsexperten fehleranfällig [PAJ99]. Des Weiteren kön-

---

<sup>1</sup> Universität Osnabrück, Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik, Katharinenstr. 3, 49074 Osnabrück, juvogel@uni-osnabrueck.de

<sup>2</sup> Universität Osnabrück, Fachgebiet Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik, Katharinenstr. 3, 49074 Osnabrück, [jannis.vogel, sven.jannaber, oliver.thomas]@uni-osnabrueck.de

nen Schwachstellen im Erhebungsprozess entstehen, wenn vom Modellierer wichtige Informationen nicht gänzlich im Prozessmodell aufgenommen oder durch eine unzureichende Aufnahme der Prozessinformationen falsch interpretiert werden. Gründe hierfür können unterlassene Rückfragen, Missverständnisse und unpräzise Formulierungen sein [JS11]. Smart Devices wie Tablets oder Smart Glasses erlauben neue Möglichkeiten zur Prozesserhebung. Insbesondere Smart Glasses eignen sich zu Modellierungszwecken, da sie Spracherkennung und deren Verarbeitung unterstützen [Mo17] und somit erweiterte Interaktionsmöglichkeiten bereitstellen („Hände frei“), die für die ungestörte Durchführung der Prozessausführung [HS16] notwendig sind. Diesem Vorteil gegenüber steht die limitierte Darstellung von Elementen aufgrund der Displaygröße [Ja18], [QL15], sodass IT-Organisationen vor der Herausforderung stehen, Informationssysteme mit adäquaten User Interfaces (UI) für neuartige Technologien zur Verfügung zu stellen [UA16].

Ein digitales Assistenzsystem, das Domänenexperten ermöglicht, Prozesse während der Arbeitsdurchführung zur Laufzeit aufzunehmen, ist die durch Metzger et al. [Me18] entwickelte Smart Glasses-Applikation zur Prozessmodellierung im technischen Kundendienst. Die Prozesse werden in Form von „Schritt für Schritt“ Anweisungen vom Anwender direkt zur Laufzeit der Tätigkeit durch Sprachbefehle erstellt. Jeder Schritt kann mit zusätzlichen Inhalten, wie beispielsweise Bild- oder Videodateien, angereichert werden. Es ist dem Anwender außerdem möglich bestehende Prozesse zu öffnen und durch die Erstellung von Varianten zu erweitern. Ein weiteres Beispiel ist die von Quint et al. [Qu16a] entwickelte Systemarchitektur für die manuelle Montage und Wartung. Die einzelnen Schritte werden hierbei durch ein Trigger-System erfasst. Der Anwender hat ebenfalls die Möglichkeit die Schritte mit zusätzlichen Inhalten anzureichern.

Beide Applikationen besitzen eine eigene erstellte Datenhaltung. Die graphische Darstellung erfolgt durch textuelle sequentielle Listen innerhalb der Datenbrille. Damit weichen Sie von klassischen Modellierungstools (wie z.B. Signavio, ARIS, Visio) bezüglich der Darstellungsweise und des Austauschformats ab, um die Prozesse weiterzuverarbeiten. Die generierten Daten können in beiden Prototypen zur Prozesserhebung miteinbezogen werden, sind aber nicht zwingend mit einer der bekannten semi-formalen Modellierungssprachen wie der ereignisgesteuerten Prozesskette (EPK) oder der Business Model and Notation (BPMN) konform. Eine Integration mobiler Modellierungsumgebungen und etablierter Modellierungssprachen ist jedoch anzustreben, um die Anwendbarkeit und Weiterverwendung derartiger erzeugter Prozessmodelle zu gewährleisten [Ja18]. Die Integration einer definierten Prozesssyntax und -semantik ist entscheidend, um dem Modellierungsexperten bedarfsgerechte Informationen zu generierten Prozessmodellen zur Verfügung zu stellen [Fe18]. Die fehlende Modellierungsexpertise der Domänenexperten kann durch ein Smart Glasses-basiertes Assistenzsystem in Form von Anleitungsschritten oder Modellierungsempfehlungen unterstützt werden. Dadurch entstehen Ist-Prozesse, die zur Laufzeit erstellt und z.B. durch ein standardisiertes Austauschformat exportiert werden können. Ferner erfüllt die Verwendung einer bereits bestehenden Modellierungssprache den Grundsatz der Wirtschaftlichkeit aus den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung von Becker et al. [BPV12], da die Verarbeitung von bestehenden Ist-Prozessen in einer konformen Notationsform den Modellierungsaufwand

innerhalb klassischer Modellierungstools reduziert. Der Modellierer kann somit direkt die Ist-Prozesse anpassen und z.B. den Abstraktionsgrad verändern. Schließlich könnte der Einsatz einer Smart Glasses-basierten Prozessmodellierungsumgebung langfristig beim Domänenexperten zu einem besseren Modellierungsverständnis führen.

Die EPK ist in der Wissenschaft und Praxis weit verbreitet [Fe13]. Weiterhin wird die EPK aufgrund der primär linearen Abfolge von ereignisgesteuerten Prozessketten und einem vertikalen Modellverlauf gegenüber anderen semi-formalen Modellierungssprachen als vorteilhaft zur Integration in ein mobiles Prozessmodellierungswerkzeug angesehen und ist demzufolge Gegenstand dieses Forschungsbeitrags. Zudem existieren konzeptionelle Vorarbeiten hinsichtlich der Integration einer domänenspezifischen Modellierungssprache in Wearables, basierend auf der EPK, von Jannaber et al. [Ja17b]. Daher beschäftigt sich der Beitrag mit folgender Forschungsfrage:

*Wie kann eine mobile und sprachbasierte Prozessmodellierungsumgebung für Smart Glasses gestaltet und entwickelt werden, die eine Erhebung von ereignisgesteuerten Prozessketten ermöglicht?*

Der vorliegende Beitrag baut auf eine erste Iteration des entwickelten Smart Glasses-basierten Modellierungswerkzeugs von Schwantzer [Sc18] auf. Im Folgenden wird die entwickelte Prozessmodellierungsumgebung mit dem Begriff „Speech2EPC“ referenziert, der die sprachbasierte Erhebung von Prozessen und die ereignisgesteuerte Prozesskette (engl. Event-driven Process Chain) als semi-formale Modellierungssprache miteinbezieht. Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: In Kapitel 2 wird die methodische Vorgehensweise erläutert. In Kapitel 3 werden die Ergebnisse einer Literaturrecherche im Bezug zu Smart Glasses-basierten Systeme dargestellt und der Stand der wissenschaftlichen Vorarbeiten skizziert. Folgend wird in Kapitel 4 aufbauend auf den literaturbasierten Ergebnissen das Design und die Entwicklung der Speech2EPC-Anwendung präsentiert. Kapitel 5 schließt mit einem Fazit und Ausblick ab.

## **2 Methodische Vorgehensweise**

Der Forschungsbeitrag orientiert sich methodisch an der problemzentrierten Initiierung des Design Science Research (DSR)-Zyklus von Peffers et al. [Pe07]. DSR verfolgt als Zielsetzung die Konstruktion von Artefakten, die reale Probleme adressieren. Artefakte wiederum können in Konstrukte, Modelle, Methode und Instanzierungen unterteilt werden [MS95]. Bezugnehmend auf ein gestaltungsorientiertes Forschungsparadigma kann die entwickelte Prozessmodellierungsumgebung als Instanzierung angesehen werden. Dabei ist hervorzuheben, dass die Instanzierung dieses Beitrags die zweite Iteration des DSR-Zyklus repräsentiert. Die grundsätzliche DSR-Methode von Peffers et al. inkludiert sechs Phasen: Problemidentifikation und Motivation, Anforderungserhebung, Design und Entwicklung des Artefaktes, Demonstration, Evaluation und Kommunikation, die in diesem Beitrag systematisch aufgegriffen werden. Kapitel 1 skizziert und motiviert die Problemstellung und die damit verbundene Forschungsfrage. Literaturbasierte Anforder-

rungen an eine Smart Glasses-basierte Prozessmodellierungsumgebung zur Modellierung von EPK-Modellen werden durch eine durchgeführte Literaturrecherche (vgl. Kapitel 3) erhoben und durch Erkenntnisse der ersten Gestaltungsiteration ergänzt. Der Design- und Entwicklungsprozess und die Demonstration der Speech2EPC Anwendung wird in Kapitel 5 beschrieben, insbesondere im Fokus der Betrachtung stehen die Konzepte wie die Darstellungsweise der EPK, die sprachbasierte Prozessaufnahme und eine endgeräteunabhängige Umsetzung der Anwendung. Eine deskriptive Evaluation vergleicht die realisierte Anwendung mit den beschriebenen Anforderungen und nennt offene Forschungsthemen.

### **3 Smart Glasses als Assistenzsysteme in technischen Prozessen**

Smart Glasses wie die Google Glass oder Vuzix Blade, erweitern die Realität durch visuelle Informationseinblendungen in das Sichtfeld des Nutzers [RBI15]. Sie können den Anwender durch gezielte Informationseinblendung in ihrer Arbeitstätigkeit unterstützen. Als eine mögliche Anwendungsdomäne kann die Logistik benannt werden. Niemöller et al. [Ni17b] identifizierten insgesamt 36 Anwendungsfälle, in denen der Einsatz von Smart Glasses innerhalb der logistischen Arbeitsprozessen nutzenstiftend ist. Ein beispielhafter Anwendungsfall ist die Verwendung der Smart Glasses zur Schadensdokumentation in der Warenannahme. Ferner können Smart Glasses in der Qualitätsprüfung im Bereich der Fahrzeugmontage eingesetzt werden. Der Smart Glasses-Anwender, in diesem Fall der Monteur, erhält visuelle Checklisten in das Sichtfeld eingeblendet und kann diese Schritt-für-Schritt mittels Sprachbefehlen, Gesten oder Kontrollknöpfen abarbeiten [St16]. Ein weiterer Anwendungsfall besteht in der Vermittlung von Wissen. Smart Glasses können als Instrument eingesetzt werden, um die betriebliche Einarbeitung in wissensintensiven Prozessen zu unterstützen [We18].

Die referenzierten Quellen verdeutlichen, dass der Einsatz von Smart Glasses als Assistenzsystem Gegenstand aktueller Forschungsarbeiten in der Wissenschaft ist und deren Einsatz in die unternehmerischen Abläufe vielfältig untersucht worden ist. Dabei wird typischerweise die Existenz von digitalisierten Ist-Prozessen zur Verwendung innerhalb derartiger Assistenzsysteme vorausgesetzt. Dieser Umstand motiviert die Zielsetzung dieses Beitrags, durch die Verwendung von Smart Glasses ein mobiles Modellierungswerkzeug zu gestalten, das im Zusammenspiel mit prozessorientierten Assistenzsystemen auftretende Abweichungen der Prozessausführung kontinuierlich dokumentieren und zur Prozessführung verarbeiten kann.

## 4 Literaturrecherche

### 4.1 Vorgehensweise bei der Literaturrecherche

Grundlage für das Literaturreview bildet das Methodenkonzept von Webster und Watson [WW02] und die Richtlinien von vom Brocke et al. [Vo09]. Die Literatursuche erfolgte im März 2018 innerhalb von acht Datenbanken (Google Scholar, AIS Electronic Library, ACM Digital Library, Springer Link, ScienceDirect, IEEE Xplore, wiso und Web of Science) und verfolgt das Ziel aktuelle Literatur hinsichtlich der Gestaltung von Smart Glasses-basierten Systemen zu identifizieren, um Anforderungen an das zu gestaltende System abzuleiten. Als primärer Suchterm wurde "Smart Glasses" jeweils mit den Suchtermen "process model(l)ing", "process guiding", "step by step" und "instruction(s)", "applications", "design principles", "design guidelines", "design standards", "design specifications" und "requirements" in Kombination mit dem UND Operator verwendet. Eine zeitliche Eingrenzung fand dabei zwischen 2012 und 2018 statt, da mit der Google Glass 2012 erstmals eine leistungsfähige Smart Glasses erschien, die auch im Unternehmensumfeld eingesetzt werden konnte. Inklusionskriterien sind Publikationen, die implementierte Smart Glasses-basierte Anwendungen und deren Entwicklungsprozess beschreiben. Zudem umfassen Inklusionskriterien jene Publikationen, die Gestaltungsrichtlinien und Empfehlungen hinsichtlich des Entwurfs und der Implementierung von Smart Glasses-basierten Systemen diskutieren. Der Suchprozess stellt sich dabei wie folgt dar: Als erstes wurden die bibliografischen Daten wie Publikationsdatum, Autoren und Titel in eine Excelliste überführt. Danach wurden Duplikate anhand des Titels entfernt. Folgend wurde jeder Titel betrachtet und bei Relevanz wurde die Zusammenfassung des Beitrags begutachtet. Anschließend wurden Beiträge, wenn Titel und die Zusammenfassung die Inklusionskriterien erfüllten, heruntergeladen. Danach wurden die heruntergeladenen Publikationen final anhand des Volltextes begutachtet. Zusätzlich erfolgt eine Vorwärtssuche mit Google Scholar und eine Rückwärtssuche anhand der final begutachteten Volltexte. Mit der ursprünglichen Suche wurden 53 Artikel identifiziert, die jeweils mit 8 Artikeln mithilfe der Vorwärtssuche und mit 30 Artikeln durch die Rückwärtssuche ergänzt wurden, sodass insgesamt 91 Artikel final identifiziert werden konnten. Abschließend wurden die finalen Publikationen und deren Konzepte in eine Konzeptmatrix nach Webster und Watson eingeordnet.

### 4.2 Ergebnisse der Literaturrecherche

Aufgrund der umfangreichen Ergebnisse der Literaturrecherche kann folgend nur ein Teil der Literaturergebnisse referenziert werden<sup>3</sup>. Zunächst werden die Artikel im Detail vorgestellt, die eine gewisse Nähe zum Forschungsvorhaben haben, beispielweise auch eine Prozessaufnahme mit einer Smart Glasses anstreben. Von weiterer Bedeutung sind

---

<sup>3</sup> Eine Konzeptmatrix der Literaturergebnisse ist unter [https://www.imwi-data.uni-osnabrueck.de/Speech2EPC\\_Konzeptmatrix.pdf](https://www.imwi-data.uni-osnabrueck.de/Speech2EPC_Konzeptmatrix.pdf) abrufbar.

Artikel in denen Anforderungen, sowie Erkenntnisse aus der Evaluation von Smart Glasses Anwendungen, erhoben wurden. Die Tab. 1 zeigt identifizierte Applikationen, die eine Dokumentation und/oder Modellierung von Prozessen ermöglichen. Die Applikationen 3-5 dokumentieren den Prozess per Video- oder Bildaufnahme. Die generierten Dateien werden in einem Backend weiterverarbeitet. Eine direkte Modellierung von Prozessmodellen auf der Smart Glasses erfolgt in den Applikationen 1-2. Hierbei werden die Aktivitäten per Spracherkennung angelegt und durch Bild- und Audioinhalte ergänzt. Bestehende Prozessmodelle können aufgerufen und durchlaufen werden. Außerdem besteht die Möglichkeit Varianten durch einen XOR-Operator zu bilden. Eine innovative Möglichkeit zur Laufzeitmodellierung zeigt die Applikation 6 auf. Die manuellen Arbeitsschritte, insbesondere die Handbewegungen, werden automatisch erfasst und in ein abrufbares Modell überführt. Beim Aufruf des erstellten Prozesses werden die aktuellen Bewegungen der Hand mit den des Modells abgeglichen und Feedback durch grüne und rote Markierungen gegeben.

<i>Nr.</i>	<i>Artefakt</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Beitrag</i>
1)	Laufzeitmodellierung mit Smart Glasses im TKD	Als Grundlage dienen die Workflow Patterns von van der Aalst et al. [Va03]. Die Anwendung erlaubt es Prozesse in Form von aufeinander folgenden Aktivitäten zu erstellen. Jede Aktivität kann durch Bild und Audioaufnahmen angereichert werden. Durch Split/Merge Funktionen wird ein XOR-Operator abgebildet. Die Architektur besteht im Wesentlichen aus der Smart Glasses-basierten Anwendung, einer Datenbank und einem Backend-System. Abschließend wird ein Prozess mit drei Iterationen als Demonstrationsbeispiel aufgezeigt.	[Me17a]
2)	Domänenspezifische Modellierungssprache für Smart Glasses	Entwicklung einer domänenspezifischen Prozessmodellierungssprache (DSPML) für die Laufzeitmodellierung auf Smart Glasses. Die entwickelte DSPML basiert auf der EPK. Die modifizierte EPK wurde um ein Notationselement „Datendatei“ erweitert. Außerdem werden Ressourcen, wie z.B. Organisationseinheit durch einen blauen Punkt an der Funktion dargestellt.	[Ja17a] [Ja17b] [Ja18]
3)	Aufnahme von Prozessen durch Videos für ein Auto- renwerkzeug	Die durch die Smart Glasses aufgenommenen Videos werden für eine VR-Trainingssystem und eine AR-Assistenzsystem verwendet. Durch eine Backendsoftware werden die Videos mit weiteren Informationen angereichert, sodass Prozesse zum Ausführen auf der Smart Glasses oder dem VR-Gerät entstehen.	[Me17b] [Ni17a]
4)	Smart Glasses Applikation zur Dokumentation von Wartungsprozessen	Mit der Smart Glasses wird der Wartungsprozess per Videoaufnahme aufgenommen. Das Video wird in einem Kollaborationssystem (AmbiWise) weiterverwendet.	[QL15] [Qu16b]
5)	Usability Studie mit der Google Glass	Dokumentation von Operationen mithilfe von Smart Glasses. Die Spracherkennung und Gestenerkennung wurden verwendet, um Bilder aufzunehmen.	[Me16]
6)	Applikation zur automati- schen Aufzeichnung von Arbeitsschritten	Laufzeitmodellierung von manuellen Arbeitsabläufen. Die Arbeitsabläufe werden aus der Ich-Perspektive aufgezeichnet und wiedergegeben.	[Pe13]

Tab. 1: Verwandte Arbeiten zur Prozessdokumentation mit Smart Glasses

## **5 Design und Entwicklung**

### **5.1 Anforderungen**

Der Anforderungskatalog ist in nicht-funktionale, funktionale und technische Anforderungen unterteilt. Die erhobenen Anforderungen an das System stellt Tab. 2 dar. Dabei adressieren die Punkte 1) – 11) nicht-funktionale, 12) – 17) funktionale und 18) – 25) technische Anforderungen an ein Smart Glasses-basiertes Modellierungswerkzeug. Insbesondere nicht-funktionale Anforderungen, hier überwiegend grafische Anforderungen, des vorherigen Prototypens gehen aufgrund ihrer Akzeptanz mit in die Anforderungen des neuen Prototypens über. Ferner kann zudem auf das bestehende, restriktive EPK-Metamodell zurückgegriffen werden [Me18]. Neben den Anforderungen an das zu gestaltende Smart Glasses-basierten Modellierungswerkzeugs, bestehen weitere Anforderungen an das Backend-System zur manuellen Anpassung der Prozessmodelle. Das Backend-System benötigt eine Schnittstelle zum Datenaustausch zwischen der Datenhaltung auf dem Server und dem Smart Glasses-basierten Modellierungswerkzeugs. Ferner wird eine Exportfunktion der modellierten Speech2EPC-Prozesse zur Weiterverwendung in weiteren Informationssystemen benötigt.

<i>Nr.</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Quelle (ex.)</i>
1)	Einsatz von Icons, um zusätzliche Informationen minimalistisch darzustellen.	Existierender Prototyp [Sc18]
2)	Darstellung von spezifischen Sprachkommandos als Textbuttons.	
3)	Klare Trennung zwischen Inhalt und Funktionalitäten.	
4)	Hoher Kontrast zwischen Inhalt und Hintergrund.	
5)	Spracherkennung als Hauptinteraktionsmöglichkeit verwenden.	[Ni17a]
6)	Navigationstiefe so klein wie möglich halten.	
7)	Minimalistische Informationsdarstellung	[Be17]
8)	Einfache Bedienbarkeit und freihändige Steuerung	
9)	Sprachkommandos sollten einfach ausgestaltet sein.	[BL12]
10)	Multimodale Präsentation von Informationen.	[WVV16]
11)	Multimodale Interaktion	
12)	Nach dem Aufrufen von zusätzlichen Informationen sollte immer zum letzten aufgerufenen Schritt gesprungen werden.	[Ni17a]
13)	Eine Ansicht jeweils für Schritt und Details.	
14)	Eine Hauptansicht mit Informationen über den Schritt.	
15)	Zusätzliche Informationen für einen spezifischen Schritt in Form von Text, Bildern und Videos.	
16)	Möglichkeit zu jedem Schritt direktes Feedback zu geben.	
17)	Feedback über erfolgreiche Eingabe.	[Be17]
18)	Die Architektur beinhaltet die Komponenten Smart Glasses Applikation, Server (Schnittstelle/Datenbank) und Backend. Die Daten können über eine Datenbank oder aber auch über eine Schnittstelle aufgerufen und verändert werden. Weitere Informationen können mit Schnittstellen zu externen Systemen abgerufen werden.	[Me17a]
19)	Gut lesbares Farbdisplay.	[Be18]
20)	Hohe Auflösung des Displays	[Be17]
21)	Position des Displays flexibel einstellbar.	
22)	Tragekomfort der Brille (auf beiden Seiten gleiches und geringes Gewicht)	
23)	Kamera mit guter Auflösung.	[QL15]
24)	Etabliertes Betriebssystem.	
25)	Internetzugriff über Wireless LAN o.ä.	

Tab. 2: Anforderungen an ein Smart Glasses-basiertes Modellierungswerkzeug



## 5.2 Konzeption und Umsetzung

Folgend werden neue Konzepte der zweiten Iteration referenziert, jedoch kann aufgrund des Umfangs nicht jedes Konzept detailliert erläutert werden. Ein entscheidendes Kriterium für die Akzeptanz der Smart Glasses-basierten Modellierungswerkzeugs ist die sprachbasierte Steuerung, um freihändig bimanuelle Tätigkeiten durchführen zu können. Der erste Prototyp verlangte vom Anwender häufig Bestätigungen nach der Spracheingabe bspw. durch zusätzliche Sprachbefehle wie „OK“, um vorherige Schritte zu bestätigen. Dies führte zu einer negativen Gebrauchstauglichkeit, insbesondere bei Anwendern, die das System bereits kannten. Daher wurde der Aufbau der sprachbasierten Modellierung neu konzipiert, die die notwendigen Sprachbefehle reduziert. Ein weiterer Faktor war die plattformunabhängige Entwicklung des Modellierungswerkzeugs, um eine Modellansicht und -erstellung auch auf Desktops, Smartphones und Tablets zu ermöglichen. Daher haben die Autoren sich für die Entwicklung mithilfe des User Interface-Frameworks Ionic [Io19] entschieden. Des Weiteren wurde durch das mobile Development-Framework Apache Cordova [AC19] der Zugriff bspw. auf Kamera und Mikrofon erzielt. Auch Spitzer et al. [Sp18] setzten eine hybride Applikation mithilfe von Cordova für Smart Glasses um. Als weiterer Unterschied zur vorherigen Iteration ist die Verwendung des Content Management Systems Drupal [Dr19] für die Datenhaltung der EPK-Prozessmodelle. Mit Drupal kann eine CRUD-basierte Schnittstelle für die Daten konfiguriert werden. Außerdem können Audio- und Bilddateien über die Schnittstelle mittels Base64 Code übertragen werden. Schließlich ist die Integration der EPK-Notationselemente in die Applikation Speech2EPC eine weitere Neuerung.

## 5.3 Demonstration des Speech2EPC-Tools

Den grundsätzlichen Ablauf beim Starten der App zeigt die Abb. 4. Im Login Screen (1) wird der angemeldete Benutzer rechts angezeigt. Ist der Benutzer nicht eingeloggt wird der Anwender direkt zum Anmeldescreen (2) weitergeleitet. Das Anmelden kann über einen QR-Code erfolgen (3). Nach der erfolgreichen Anmeldung ist der Benutzername sichtbar (4). Über den Sprachbefehl „Menü öffnen“ ist das Menü sichtbar (5). In den Einstellungen (6) kann die Sprache, der Hintergrund und die Darstellung der Prozessmodelle geändert werden. Die einzelnen Modelle werden zunächst mit den Metaangaben dargestellt (7). Nach der Auswahl des Prozessmodells wird die Auswahl der Variante, sowie des Modus (Anzeigen, Zeit aufnehmen, Bearbeiten, Fallunterscheidung erstellen) verlangt (8). Danach wird das eigentliche Prozessmodell angezeigt (9). Beim Erstellen eines Prozessmodells werden zunächst die Metaangaben aufgenommen (10). Danach wird der Benutzer aufgefordert ein Ereignis als Initialelement zu erstellen (11). Nachdem ein Element erstellt wurde, wird es als aktuell aktives Element grün unterlegt (12). Ein

Demonstrationsvideo zeigt die wesentlichen Funktionalitäten zur Modellierung mit der Vuzix M300 Smart Glasses.<sup>4</sup>

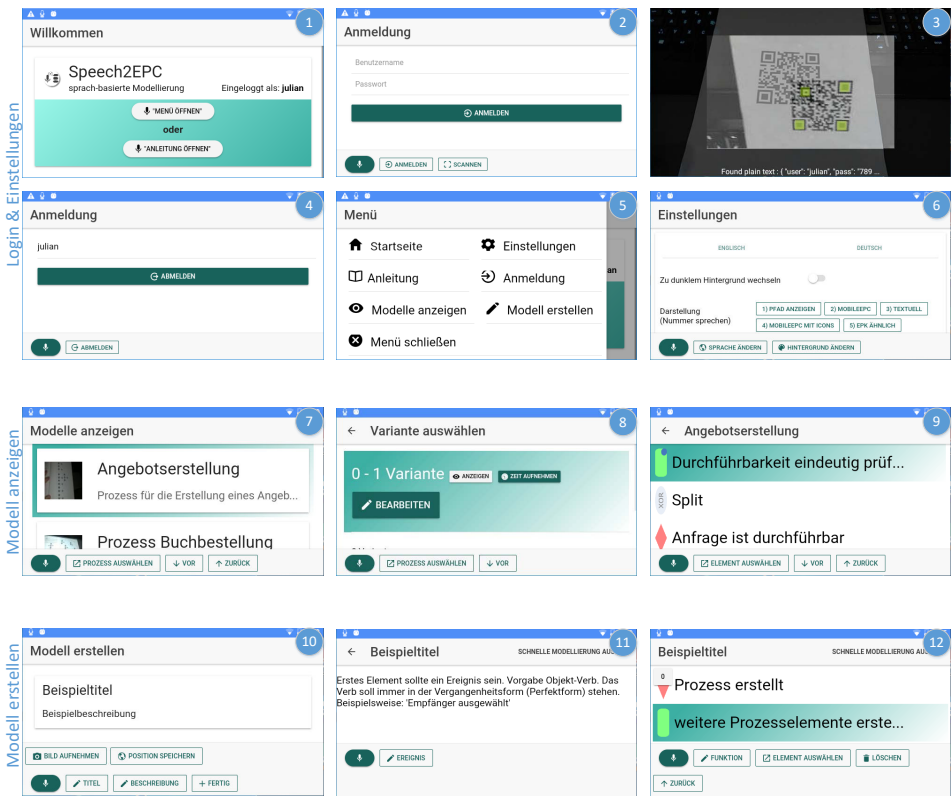


Abb. 4: Screenshots der Anwendung Speech2EPC

## 5.4 Evaluation und Bewertung des Smart Glasses-basierten Modellierungswerkzeugs

Die Anforderungserhebung ermöglicht nun einen Vergleich der ersten mit der zweiten Iteration des Prototypens. Einhergehend resultieren Vorteile mit der Verwendung einer neueren Smart Glasses der Vuzix M300 gegenüber der älteren Version Vuzix M100. Beispielsweise ist der Tragekonform durch eine gleiche Auslastung des Gewichts besser und eine verbesserte Auflösung ermöglicht die Lesbarkeit auch von Schriften in einem kleineren Textformat.

<sup>4</sup> Das Demonstrationsvideo der Speech2EPC-Anwendung ist unter [https://www.imwi-data.uni-osnabrueck.de/Speech2EPC\\_Demonstrationsvideo.mp4](https://www.imwi-data.uni-osnabrueck.de/Speech2EPC_Demonstrationsvideo.mp4) abrufbar.

Softwaretechnische Änderungen bestehen hinsichtlich der Gestaltung der Anwendung, des Backend-Systems und dem Speicherformat der Speech2EPC-dokumentierten Prozessen. Ein Menü (5) mit den verschiedenen Funktionalitäten zur Modellerstellung und -anzeige ermöglicht dem Benutzer schnell zwischen diesen zu wechseln. Weitere Einstellungsmöglichkeiten erhöhen die Usability bspw. um den Kontrast in hellen Umgebungen zu verändern. Ein wesentlicher Unterschied zum vorherigen Prototyp ist die Darstellung der angehefteten EPK-Notationselementen, um den Modellierer gezielt die Syntax des Prozesses zu visualisieren. Ferner erkennt der Anwender, ob angeheftete Ressourcen an eine Funktion vorhanden sind, wie bspw. mithilfe eines blauen Punktes (9), welches für eine Mediendatei steht. Drupal als eher untypische Datenhaltung hat sich bewährt, da eine einfache Konfiguration der Schnittstellen realisiert werden konnte. Feldtests oder qualitative Befragungen hinsichtlich der neuen Iteration sind Gegenstand zukünftiger Arbeiten. Ebenso ist die Bewertung der verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten der EPK innerhalb der Speech2EPC-Anwendung und deren Eignung eine weitere, offene Forschungsfrage. Ferner kann durch die endgeräteunabhängige Umsetzung die Vor- und Nachteile der jeweiligen Geräteklassen zur Prozessaufnahme im Rahmen eines Feldtestes eruiert werden.

## **6 Fazit und Ausblick**

Die Digitalisierung führt zu komplexeren Serviceobjekten und Prozessen, traditionelle Modellierungsmethoden kommen folglich an ihre Grenzen. Daher wurde in einem DSR-Projekt basierend auf Anforderungen aus der Literatur das Smart Glasses-basierte Modellierungswerkzeug Speech2EPC entwickelt. Basierend auf einer umfassenden Literaturrecherche mit 91 identifizierten Quellen wurden Anforderungen für die Anwendung definiert. Konzeptionell aufbauend auf einer vorherigen Implementierung einer Prozessmodellierungsumgebung für Smart Glasses von Schwantzer [Sc18] ist mithilfe eines plattformunabhängigen Entwicklungsansatzes unter dem Einsatz der Frameworks Ionic und Cordova eine zweite prototypische Version der Smart Glasses-basierten Prozessmodellierungsumgebung entstanden, welche sich insbesondere durch eine visuelle EPK-Darstellung und die Implementierung für die Vuzix M300 abgrenzt.

## **7 Danksagung**

Dieser Beitrag ist im Rahmen des Graduiertenkollegs va-eva: Vertrauen und Akzeptanz in erweiterten und virtuellen Arbeitswelten der Universität Osnabrück (<https://www.vaeva.uni-osnabrueck.de>) entstanden.

## Literaturverzeichnis

- [AC19] Apache Cordova, URL: <https://cordova.apache.org/>, 04. Mai 2019.
- [Be17] Berkemeier, L.; Werning, S.; Zobel, B.; Ickerott, I.; Thomas, O.: Der Kunde als Dienstleister: Akzeptanz und Gebrauchstauglichkeit von Smart Glasses im Self-Service. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 54 (2017) 5, S. 781–794, 2017.
- [Be18] Berkemeier, L.; Menzel, L.; Remark, F.; Thomas, O.: Acceptance by Design: Towards an Acceptable Smart Glasses-based Information System based on the Example of Cycling Training. *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik*, 2018.
- [BL12] Billinghurst, M.; Lee, M.: *Multimodal Interfaces for Augmented Reality. Expanding the Frontiers of Visual Analytics and Visualization*. Springer, London, S. 449–465, 2012.
- [BPV12] Becker, J.; Probandt, W.; Vering, O.: *Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012.
- [Dr19] Drupal, URL: <https://www.drupal.org/>, 04. Mai 2019.
- [Fe13] Fellmann, M.; Bittmann, S.; Karhof, A.; Stolze, C.; Oliver, T.: Do We Need a Standard for EPC Modelling? The State of Syntactic, Semantic and Pragmatic Quality. In: Jung, R. & Reichert, M. (Hrsg.): *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures (EMISA 2013)*, S. 103–117, 2013.
- [Fe18] Fellmann, M.; Metzger, D.; Jannaber, S.; Zarvic, N.; Thomas, O.: Process Modeling Recommender Systems. In: *Business & Information Systems Engineering* 60 (Feb. 2018) 1, S. 21–38, 2018.
- [HS16] Hobert, S.; Schumann, M.: Application Scenarios of Smart Glasses in the Industrial Sector. In: *i-com* 15 (2016) 2, S. 133–143, 2016.
- [Io19] Ionic Framework, URL: <https://ionicframework.com/>, 04. Mai 2019.
- [Ja17a] Jannaber, S.; Riehle, D. M.; Delfmann, P.; Thomas, O.; Becker, J.: Designing A Framework for the Development of Domain- Specific Process Modelling Languages. *Proceedings of the Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST 2017)*, 2017.
- [Ja17b] Jannaber, S.; Zobel, B.; Riehle, D. M.; Thomas, O.; Becker, J.: Development of a Domain-Specific Language for Run-Time Process Modelling – Making Use of Smart Glasses in BPM. In (Eibl, M.; Gaedke, M. Hrsg.): *Informatik 2017*, S. 857–862, 2017.
- [Ja18] Jannaber, S.; Zobel, B.; Berkemeier, L.; Thomas, O.: Development of a prototype for Smart Glasses-based process modelling. In (Schaefer, I.; Karagiannis, D.; Vogelsang, A.; Méndez, D.; Seidl, C. Hrsg.): *Modellierung 2018*, S. 321–324, 2018.
- [JS11] Jakobs, E.-M.; Spanke, J.: *Sprache als Erfolgsfaktor industrieller Prozessmodellierung. Evolution der Informationsgesellschaft*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, S. 181–195, 2011.
- [LBS17] Leyh, C.; Bley, K.; Seek, S.: Elicitation of Processes in Business Process Management in the Era of Digitization – The Same Techniques as Decades Ago? In (Piazolo, F.; Geist, V.; Brehm, L.; Schmidt, R. Hrsg.): *Innovations in Enterprise Information*

Systems Management and Engineering, S. 42–56, 2017.

- [Ma13] Matijacic, M.; Fellmann, M.; Kammler, F.; Özcan, D.; Nüttgens, M.; Thomas, O.: Elicitation and Consolidation of Requirements for Mobile Technical Customer Services Support Systems. Thirty Fourth International Conference on Information Systems, Milan 2013, S. 1–16, 2013.
- [Me16] Mentler, T.; Kappel, J.; Wunsch, L.; Herczeg, M.: Photo-enriched Documentation during Surgeries with Google Glass: An Exploration Usability Study in a Department of Paediatric Surgery. In: *i-com 15* (2016), S. 171–178.
- [Me17a] Metzger, D.; Niemöller, C.; Berkemeier, L.; Brenning, L.; Thomas, O.: Vom Techniker zum Modellierer – Konzeption und Entwicklung eines Smart Glasses Systems zur Laufzeitmodellierung von Dienstleistungsprozessen. *Smart Service Engineering*. Springer Fachmedien, Wiesbaden, S. 193–213, 2017.
- [Me17b] Metzger, D.; Niemöller, C.; Thomas, O.: Design and demonstration of an engineering method for service support systems. In: *Information Systems and e-Business Management 15* (Nov. 2017) 4, S. 789–823, 2017.
- [Me18] Metzger, D.; Niemöller, C.; Jannaber, S.; Berkemeier, L.; Brenning, L.; Thomas, O.: The Next Generation – Design and Implementation of a Smart Glasses-based Modelling System. In: *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures International Journal of Conceptual Modeling 13* (2018) 18, S. 1–25, 2018.
- [Mo17] Morana, S.; Friemel, C.; Gnewuch, U.; Maedche, A.; Pfeiffer, J.: Interaktion mit smarten Systemen – Aktueller Stand und zukünftige Entwicklungen im Bereich der Nutzerassistenz. In: *Wirtschaftsinformatik & Management 9* (2017) 5, S. 42–51, 2017.
- [MS95] March, S. T.; Smith, G. F.: Design and natural science research on information technology. In: *Decision Support Systems 15* (1995) 4, S. 251–266.
- [Ni17a] Niemöller, C.; Metzger, D.; Thomas, O.: Design and Evaluation of a Smart-Glasses-based Service Support System. 13th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), S. 106–120, 2017.
- [Ni17b] Niemöller, C.; Zobel, B.; Berkemeier, L.; Metzger, D.; Werning, S.; Adelmeyer, T.; Ickerott, I.; Thomas, O.: Sind Smart Glasses die Zukunft der Digitalisierung von Arbeitsprozessen? Explorative Fallstudien zukünftiger Einsatzszenarien in der Logistik. 13. International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), S. 410–424, 2017.
- [PAJ99] Pendergast, M.; Aytes, K.; Dee, J. D.: Supporting the group creation of formal and informal graphics during business process modeling. In: *Interacting with Computers 11* (1999) 4, S. 355–373, 1999.
- [Pe07] Peffers, K.; Tuunanen, T.; Rothenberger, M. A.; Chatterjee, S.: A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. In: *Journal of Management Information Systems 24* (2007) 3, S. 45–77, 2007.
- [Pe13] Petersen, N.; Pagani, A.; Stricker, D.: Real-time modeling and tracking manual workflows from first-person vision. 2013 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), S. 117–124, 2013.
- [QL15] Quint, F.; Loch, F.: Using Smart Glasses to Document Maintenance Processes. In: A.

- Weisbecker, M. Burmester & A. Schmidt (Hrsg.): Mensch und Computer 2015 Workshopband, S. 203–208, 2015.
- [Qu16a] Quint, F.; Loch, F.; Orfgen, M.; Zühlke, D.: A System Architecture for Assistance in Manual Tasks. In: Intelligent Environments 2016 21, S. 43–52, 2016.
- [Qu16b] Quint, F.; Loch, F.; Weber, H.; Venitz, J.; Gröber, M.; Liedel, J.: Evaluation of Smart Glasses for Documentation in Manufacturing. In (Weyers, B.; Dittmar, A. Hrsg.): Mensch und Computer 2016 – Workshopbeiträge., no. September, S. 2–5, 2016.
- [RBI15] Rauschnabel, P. A.; Brem, A.; Ivens, B. S.: Who will buy smart glasses? Empirical results of two pre-market-entry studies on the role of personality in individual awareness and intended adoption of Google Glass wearables. In: Computers in Human Behavior 49 (2015), S. 635–647, 2015.
- [Sc18] Schwantzer, S.: Konzeption und Implementierung eines Smart-Glasses-basierten Informationssystems für technische Dienstleistungen. In: Thomas O., Metzger D., Niegemann H. (eds) Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung. Springer Gabler, Berlin, Heidelberg, S. 94-112, 2018.
- [Sp18] Spitzer, M.; Nanic, I.; Ebner, M.: Distance Learning and Assistance Using Smart Glasses. In: education sciences 8 (2018) 21, S. 1–18, 2018.
- [St16] Stocker, A.; Spitzer, M.; Kaiser, C.; Rosenberger, M.; Fellmann, M.: Datenbrillengestützte Checklisten in der Fahrzeugmontage. In: Informatik-Spektrum 40 (2016) 3, S. 255–263, 2016.
- [UA16] Urbach, N.; Ahlemann, F.: Der Wissensarbeitsplatz der Zukunft: Trends, Herausforderungen und Implikationen für das strategische IT-Management. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 53 (2016) 1, S. 16–28, 2016.
- [Va03] van der Aalst, W. M. P.; ter Hofstede, A. H. M.; Kiepuszewski, B.; Barros, A. P.: Workflow patterns. Distributed and Parallel Databases 14 (2003) 1, S. 5–51, 2013.
- [Vo09] vom Brocke, J.; Simons, A.; Niehaves, B.; Riemer, K.; Plattfaut, R.; Cleven, A.; Reimer, K.: Reconstructing the Giant: On the Importance of Rigour in Documenting the Literature Search Process. In: 17th European Conference on Information Systems 9 (2009), S. 2206–2217, 2009.
- [We18] Werning, S.; Berkemeier, L.; Zobel, B.; Fitte, C.; Ickerott, I.; Thomas, O.: Smart Glasses als Assistenzsystem in der betrieblichen Einarbeitung. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 2018.
- [WVV16] Wentzel, J.; Velleman, E.; van der Geest, T.: Developing Accessibility Design Guidelines for Wearables: Accessibility Standards for Multimodal Wearable Devices. In (Antona, M.; Stephanidis, C. Hrsg.): Universal Access in Human-Computer Interaction. Methods, Techniques, and Best Practices. Springer International Publishing, Cham, S. 109–119, 2016.
- [WW02] Webster, J.; Watson, R. T.: Analyzing the past to prepare for the future writing a literature review. In: MIS Quarterly 26 (2002) 2, 2002.