

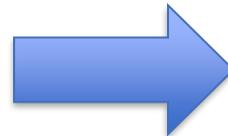
Digitale Unterstützung von Industriearbeit durch Augmented Reality und KI-Chatbots

Präsentation auf der 3. Online Konferenz 2021 zum digitalen
Wandel im Produktionsmanagement

HAW Hamburg Institut Produkt- und Produktionsmanagement
Michael Staniszewski, Moritz Treu, Prof. Randolph Isenberg

Agenda

1. Warum Augmented Reality?
2. Potentielle Nutzungsszenarien
3. Umsetzung mit einer AR Engine
4. Funktionierende AR APP



16.00 Uhr Begrüßung Randolf Isenberg, Henner Gärtner			
16.20 Uhr Eröffnungsvortrag N. N.			
16.40 Uhr Ankündigung der Sessions			
16.45 Uhr ILIDENT - Großindustrie und Mittelstand erforschen High-Tec KI Scanner für die Zukunft der digitalen Supply Chain in der Luftfahrt Randolf Isenberg, Roland Schröder-Kroll, Frank Peters, Jan-Malte Kapust		16.45 Uhr Industrieroboter Husky lernt sich autonom zu bewegen Stephan Pareigis, N. N.	
17.05 Uhr Pause			
17.15 Uhr Die Rolle der modellgetriebenen Entwicklung als industrieller Erfolgsfaktor am Beispiel einer KI basierten Bauteilidentifikation HAW Hamburg: Roland Schröder-Kroll, Randolf Isenberg, Jan-Malte Kapust Capgemini: Philip Schreiber		17.15 Uhr Additiv gefertigter Rollstuhl LIAM Jens Telgkamp, Peter Craxton	
17.30 Uhr World Café – Wählen Sie frei, an welchem Tisch Sie diskutieren möchten			
Tisch 1	Tisch 2	Tisch 3	Tisch 4
18.05 Uhr Pause			
18.10 Uhr Digitale Unterstützung von Industriearbeit durch Augmented Reality und KI-Chatbots Michael Staniszewski, Moritz Treu, Randolf Isenberg		18.10 Uhr Shared Guide Dog 4.0 navigiert die ersten Blinden durch den Lohmühlenpark Pascal Stahr, Miguel Martinez, Henner Gärtner	
18.30 Uhr Quintessenz aus einzelnen Vorträgen beider Sessions			
18.55 Uhr Abschluss-Statement			

- Augmented Reality, auf dt. „erweiterte Realität“
- Ergänzung der realen Welt um virtuelle Objekte oder Informationen
- Welche Chancen für AR sehen wir?
 - **Erkennung** von realen Objekten und deren virtuelle Erweiterung
 - Rohrerkennung im **ILIdent** Projekt
 - **Unterstützung des Menschen**
 - Vereinfachung von Arbeitsabläufen
 - **Großes Potential** vorhanden
 - Noch keine breite Nutzung der Technologie



Virtuelle Luftströme um ein reales Auto – 1)



Virtuelle Orientierungshinweise in einem Gebäude – 1)

AR Technologien werden in Zukunft immer vielfältiger nutzbar.

1) PTC Inc., Pitsner, B. and Ilyadis, A. (2021) *Vuforia Engine: A More Powerful Way to Engage Customers - PTC Vuforia Live*. Available at: <https://events1.social27.com/vuforialive/agenda/player/100341> (Accessed: 20 November 2021).

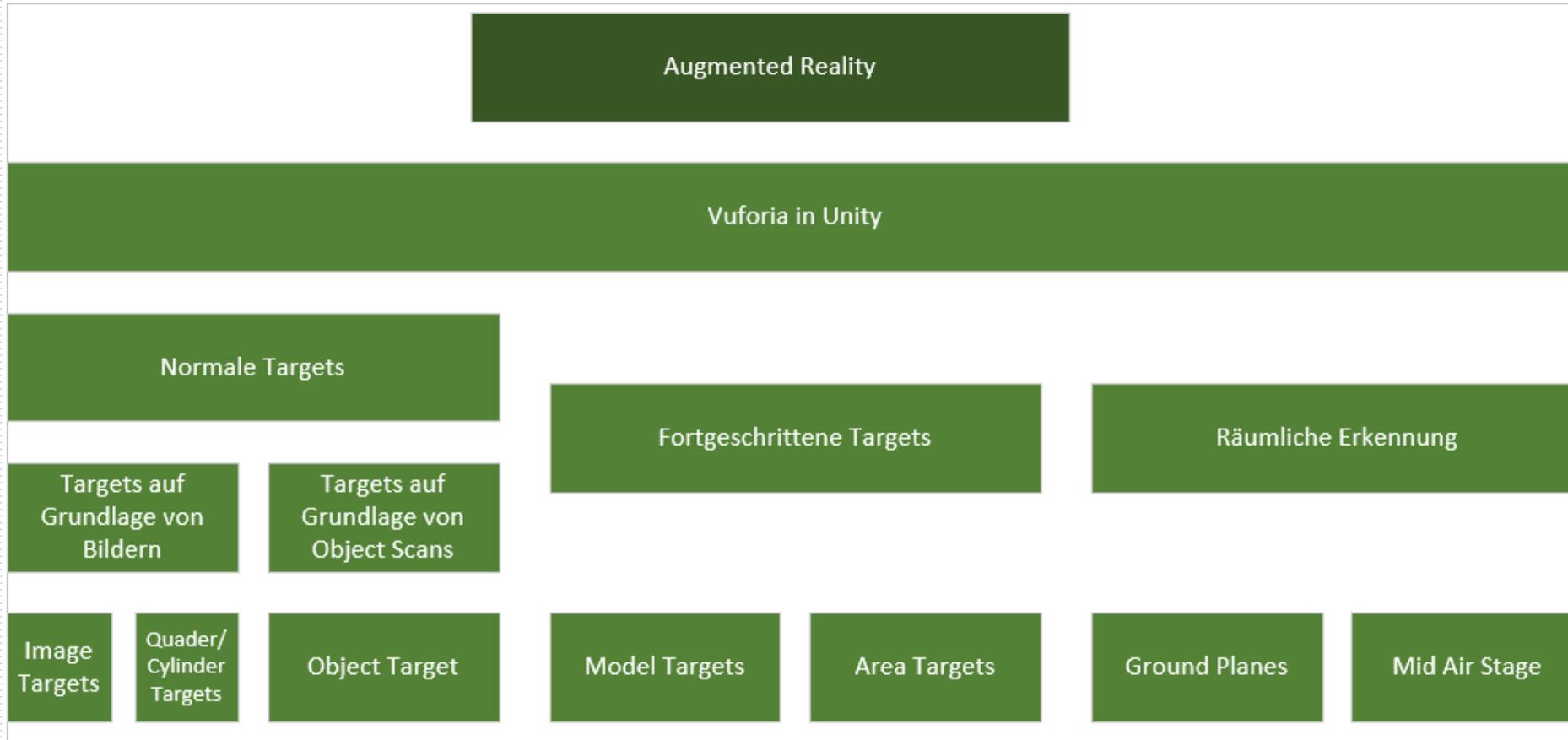
- Universeller Nutzen für mehrere AR Szenarien durch einfachen Wechsel der Datenbank:
 1. **„Werkzeug“** - Erklärung der Benutzung und Bedienung komplizierter Werkzeuge oder Maschinen
 2. **„Technischen Zeichnung“** – Darstellung erweiterter hilfreicher Ergänzungen
 3. **„Notizen“** - Menschlicher Input - Erstellung von bearbeitbaren Notizen gekoppelt an ein Objekt oder frei im Raum
 4. **„Inventur“** - Erleichtertes, fehlerfreies Zählen von Objekten durch die Erkennung

→ Umsetzung in einer AR App fürs Smartphone/Tablet



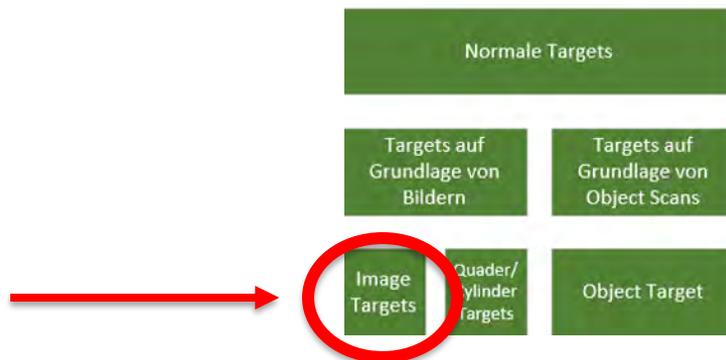
AR bietet vielfältige Nutzungsszenarien

- Ein Ansatz zur Klassifizierung der möglichen Zielobjekte (Targets) in der Vuforia AR Engine

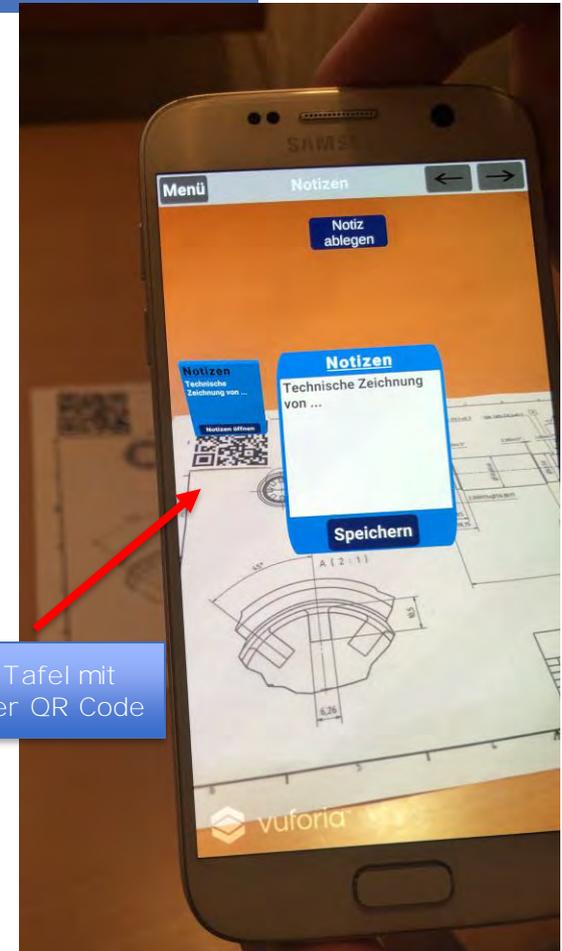


Die Vuforia AR Engine bietet kostenlos einen niederschweligen Einstieg mit einer Vielzahl von Funktionen

- Image Targets - Bearbeitbare Notizen
 - Erkennung eines **QR Codes**, der an ein **Objekt** (z.B. Maschine, Werkzeug) **gekoppelt** ist
 - **Gespeicherte Notizen** bleiben erhalten und sind wieder bearbeitbar
 - **Mensch** im Vordergrund, da Input erforderlich
 - Notizen können für andere sichtbar und nutzbar gemacht werden
 - Verwendung von **Image Targets**
 - Einfache Erstellung
 - **Universell** nutzbar
 - Auch mit anderen Targets koppelbar



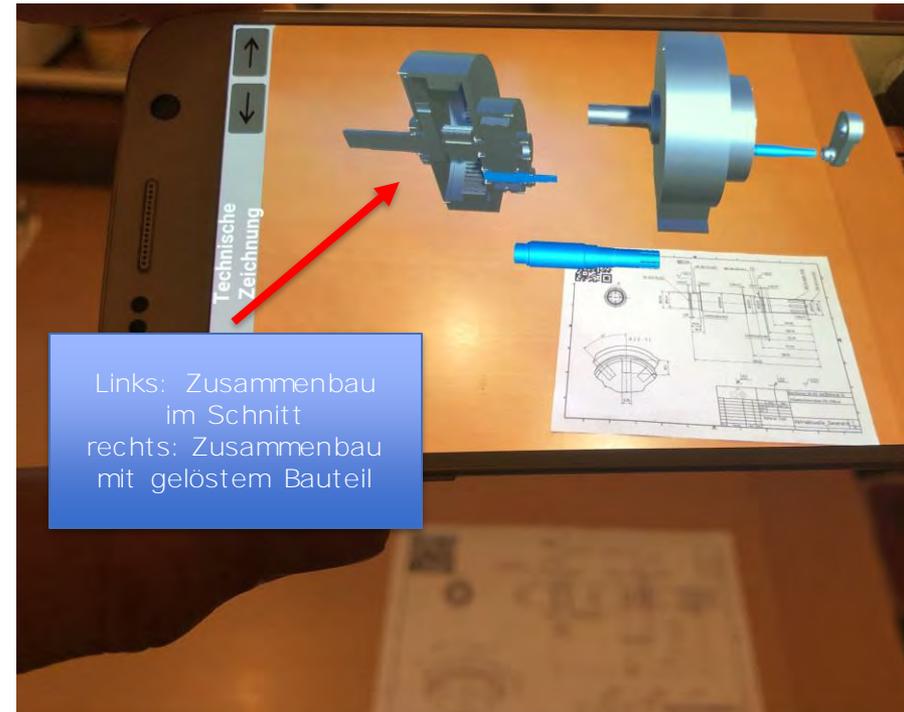
Virtuelle Tafel mit Button über QR Code



QR Code lässt virtuelle bearbeitbare Notizen erscheinen

Notizen an Objekten virtuell verfügbar machen

- Image Targets: Technische Zeichnung
 - **QR-Code** auf Zeichnung wird erkannt
 - **Virtuelle Darstellung** des Bauteils im Zusammenbau
 - Erweiterung der Realität durch **hilfreiche Hinweise**
 - Verwendung von **Image Targets**
 - Einfache Erstellung
 - Zeichnungen sind in 2D
 - Auch möglich: zu Bauteilen die passende technische Zeichnung anzeigen



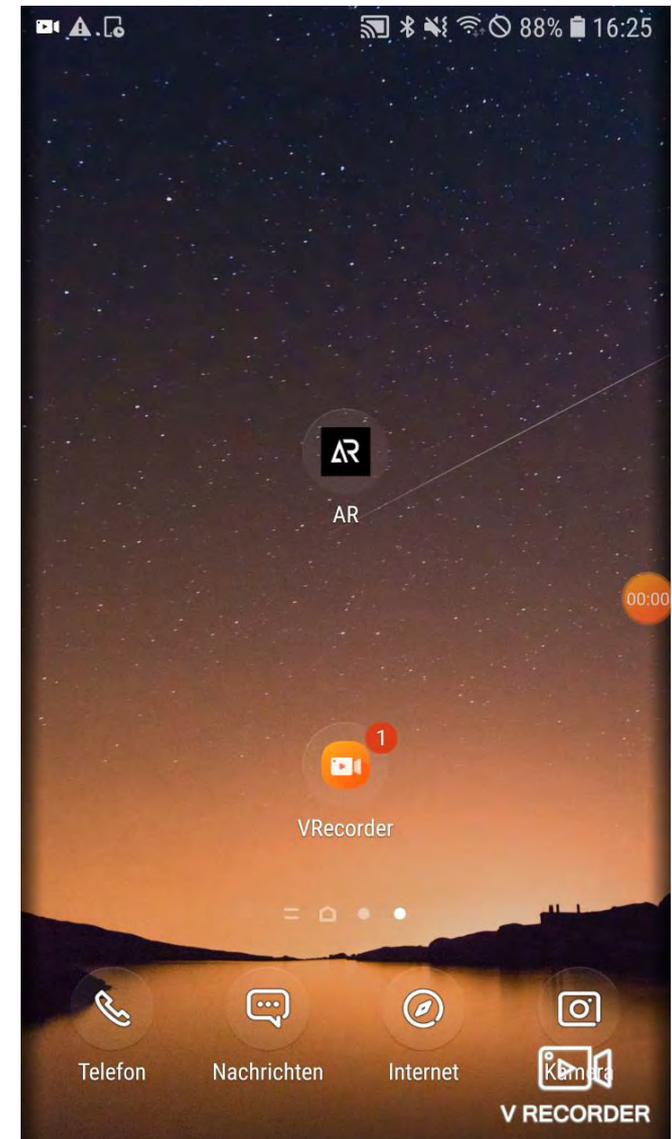
QR Code auf technischer Zeichnung – virtueller Zusammenbau mit gekennzeichnetem Bauteil



Visualisierung eines Bauteils mit verknüpften Informationen

- Direkte Erkennung der Zielobjekte
- Stabile Verfolgung und Bedienung
- Einfache Navigation über Menü oder Pfeiltasten

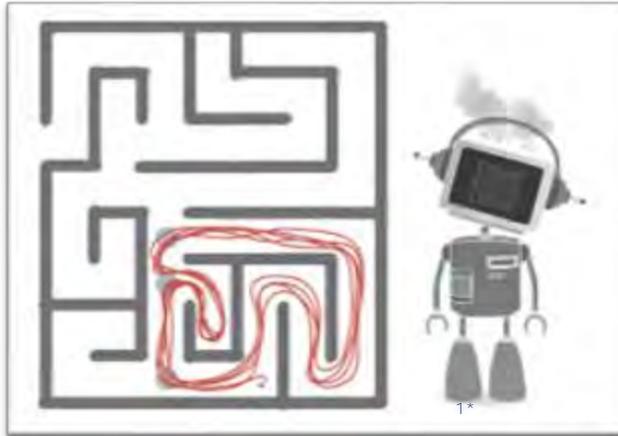
1. **„Werkzeug“** - Erklärung der Benutzung und Bedienung komplizierter Werkzeuge oder Maschinen
2. **„Technischen Zeichnung“** - Erweiterte hilfreiche Ergänzungen
3. **„Notizen“** - Menschlicher Input - Erstellung von bearbeitbaren Notizen zu einem Objekt oder frei im Raum
4. **„Inventur“** - Erleichtertes, fehlerfreies Zählen von Objekten durch die Erkennung



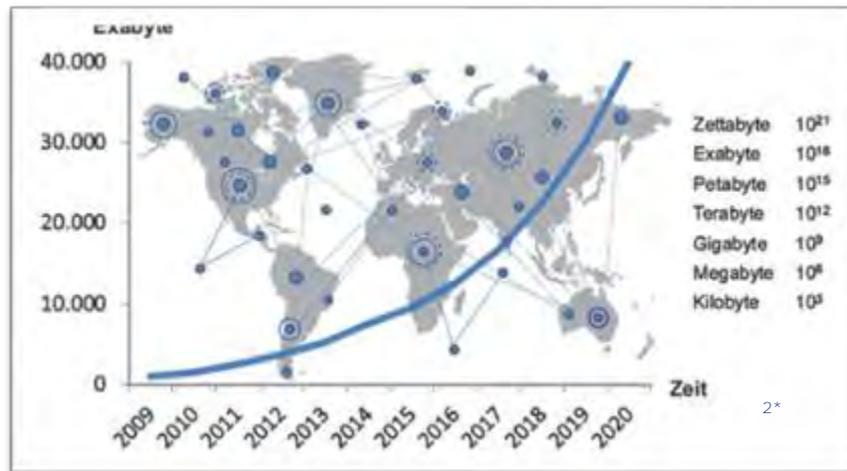
Agenda

1. Funktionsweise der Künstlichen Intelligenz im Chatbot
2. Industrielle Anwendbarkeit schaffen durch GUI (Benutzeroberfläche)
3. Anfallende Herausforderungen eines Chatbots überwinden
4. Weitreichendere Möglichkeiten im Rahmen eines Chatbots

Von allgemeiner KI in die Nutzung im industriellen
Rahmen



- Wenn Befangenheit konventioneller Algorithmen in Endlosschleifen gegeben sind, werden KI -Lösungen attraktiv



- Exponentielles Wachstum von Informationen würde bei manueller Analyse von Daten exponentiell steigende Kapazität erfordern

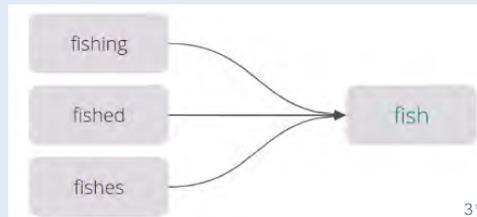
Automatisierung von intelligenter Analysetätigkeiten wird notwendig

1) Kersting, K., Lampert, C., & Rothkopf, C. (2019). *Wie Maschinen lernen: Künstliche Intelligenz verständlich erklärt* (1. Aufl. 2019 Edition). Springer.

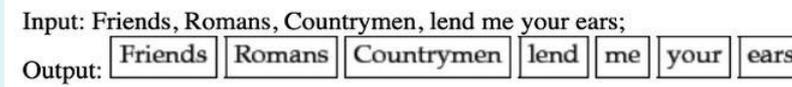
2) Schmieder, V. C. (2019). *Künstliche Intelligenz als Substitut menschlicher Arbeit: Die Zukunft mittelständischer Verwaltungsprozesse im Kontext der Digitalisierung* (1. Aufl. 2019 Edition). Springer Gabler.

Funktionsspektrum der Künstlichen Intelligenz bei Chatbots während der Verarbeitung von Sprache:

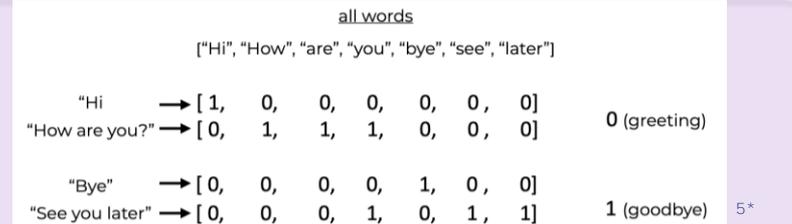
1. Stemming (Stammwortbildung)



2. Tokenizing (Wandlung Sätze in einzelne Tokens)



3. Bag of Words (Wandlung Tokens in Zahlen)



A table illustrating the Bag of Words representation. The header is "all words" with the list ["Hi", "How", "are", "you", "bye", "see", "later"]. The rows show the binary representation of each sentence:

	Hi	How	are	you	bye	see	later	
"Hi"	1	0	0	0	0	0	0	
"How are you?"	0	1	1	1	0	0	0	0 (greeting)
"Bye"	0	0	0	0	1	0	0	
"See you later"	0	0	0	1	0	1	1	1 (goodbye)

A small '5*' is located at the bottom right of the table.

Von Nutzereingabe zur Verarbeitung des Neuronalen Netzes

4) Gupta, M. (2021, Mai 16). Tokenization algorithms in Natural Language Processing (NLP). *Data Science in Your Pocket*. <https://medium.com/data-science-in-your-pocket/tokenization-algorithms-in-natural-language-processing-nlp-1fceb8454af>

5) BoW Model and TF-IDF For Creating Feature From Text. (2020, Februar 27). *Analytics Vidhya*. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/02/quick-introduction-bag-of-words-bow-tf-idf/>

2. Industrielle Anwendbarkeit schaffen durch GUI (Benutzeroberfläche)



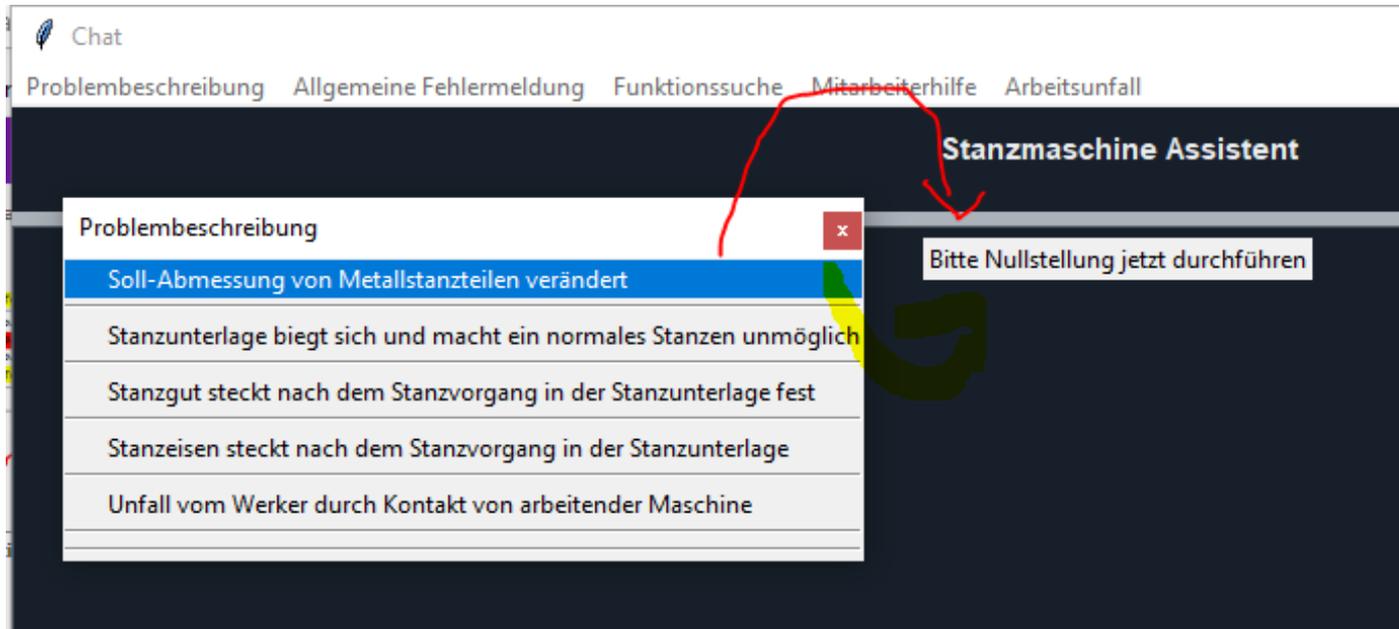
- Chatbot startet durch Benutzer oder situativ (reaktiv & proaktiv)
- Visuelle, akustische und funktionsorientierte Antwort möglich

- Mit GUI Funktionsspektrum steigern (Anklickbare Inhalte & Visualisierung)
- Schnelle Kontextfindung durch Menus & Entscheidungsbaume

Autarke Mitarbeiter fördern, indem intuitive Führung durch Benutzeroberfläche geschaffen wird

6) Python Engineer. (2020). Chat Bot With PyTorch—NLP And Deep Learning. *Python Engineer*. <https://python-engineer.com/posts/chatbot-pytorch>

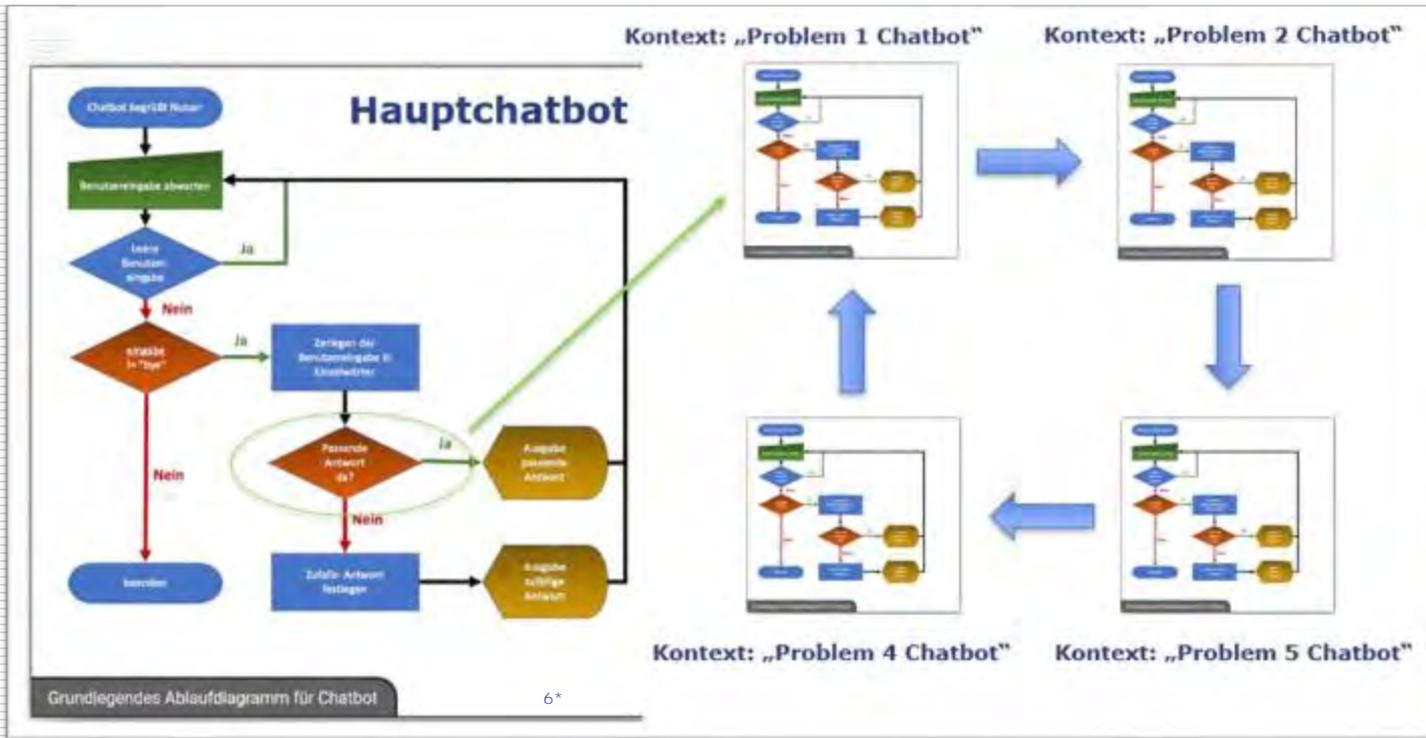
- Durch Clusterung von Kontexten kann Nutzer schneller /zielgerichteter in eine effektive Konversation geführt werden



- Vordefinierte Symptome hilfreich, weil Mitarbeiter die Ursache oft nicht kennt
- "Haupt"-Chatbot identifiziert den spezifischen Bedarf

Von Symptomebene zum Lösungsansatz

3. Anfallende Herausforderungen eines Chatbots überwinden - wenn mehrere Themenbereiche betroffen sind

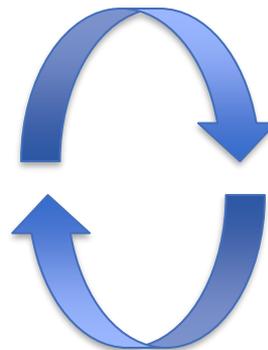


1. Startet mit Hauptbot (Kontextanalyse)
2. Wechselt bei gefundenem Kontext in Unterbot
3. Kann untereinander wechseln oder parallel funktionieren

Für jeden Kontext-"Cluster" eigenen Chatbot trainieren

6) Fachinformatiker.de. (2018). EPK, richtig oder falsch? *Fachinformatiker.de*. <https://www.fachinformatiker.de/topic/109402-epk-richtig-oder-falsch/> (Zugriff: 23.11.21)

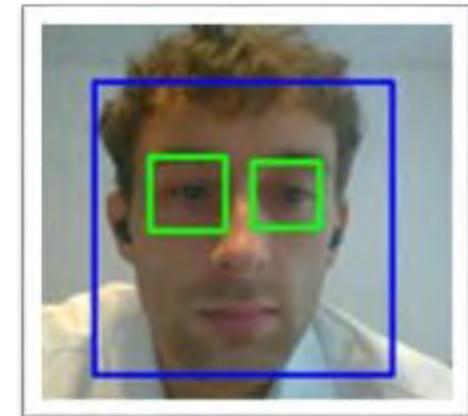
3. Anfallende Herausforderungen eines Chatbots überwinden – Darstellungs- und Visualisierungstipps



- Anwender sieht den gewählten Kontext sofort und kann ihn verändern
- Bei Interpretationsspielraum schnelle Zielfindung durch Visualisierung (Mitarbeiter-HILFE vs. Notfall-HILFE)

Individuelles Kontexttraining der Chatbots hilft bei situationsabhängiger Interpretation

4. Weitreichendere Möglichkeiten im Rahmen eines Chatbots – durch Body Landmarks



Prinzip Body Landmarks

- Vordefinierung eines Soll-Zustandes
- Individuelle Gestaltung möglich (nach Aufgabenbereich)

Anwendbarkeit

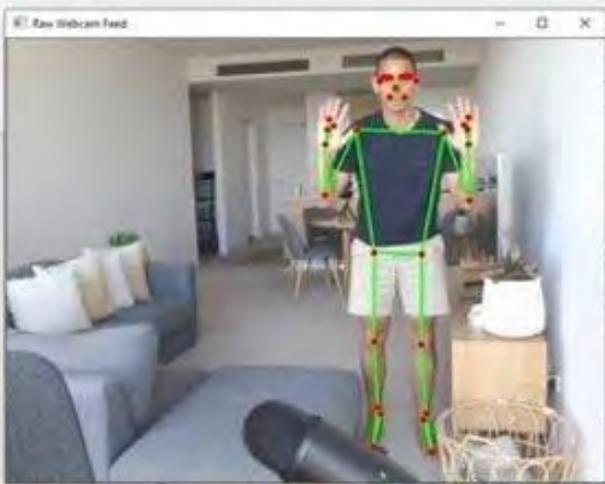
- Bewegungsabläufe abgleichen
- Qualitätskontrolle Bauteile (SOLL/IST)
- Schnellere Bedienbarkeit durch Gesten

Identifikation

- Zugriffsrechte und Sicherheit berücksichtigen
- Charakterabhängig
- Lernniveau abhängig

KI verarbeitet Bilder/Videos in Echtzeit und reagiert dementsprechend

7) Kendrick.com. (2017, Juni 18). *Indexing Faces on Selfie Central*. https://kndrck.co/posts/indexing_faces_on_selfie_central/ (Zugriff: 21.11.21)



8*



9*

Prozessimplementierung Industrieraum

1. Aufnahme individueller Beschaffenheit
2. Arbeitsabfolge durchführen
3. Optimierungsvorschläge für ergonomischere und effektivere Arbeitsweise

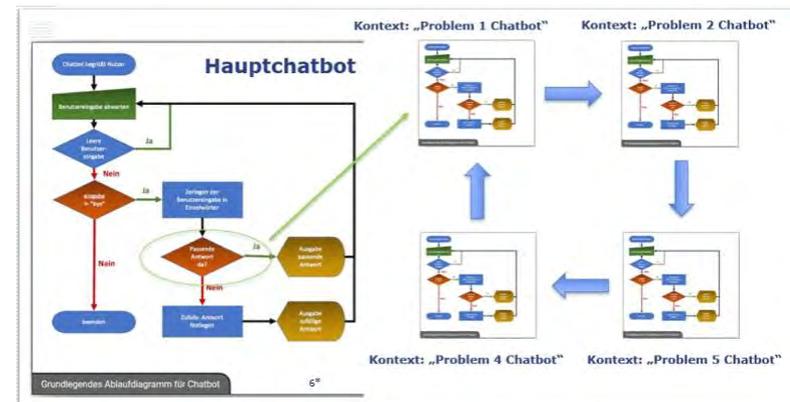
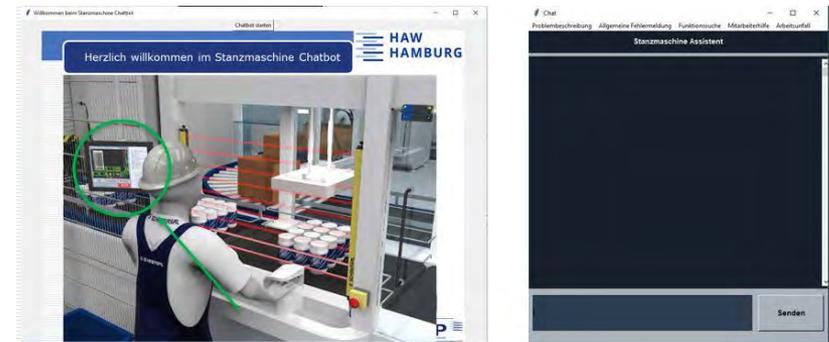
Ergonomie und Ablaufoptimierung

8) Kumar, R. (2021). *PersonalAssistant* [Python]. <https://github.com/roshan9419/PersonalAssistantChatbot> (Original work published 2021)

9) Kumar, R. (2021). *PersonalAssistant* [Python]. <https://github.com/roshan9419/PersonalAssistantChatbot> (Original work published 2021)

Augmented Reality ermöglicht eine vielfältige und universelle Nutzung in industriellen Bereichen

KI Chatbots mit Benutzeroberflächen und kontextbasierter Programmierung sind im industriell Umfeld in vielen Prozessen erstrebenswert



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit –
Haben Sie Fragen ?