

[holoAI]

holographic artificial intelligence

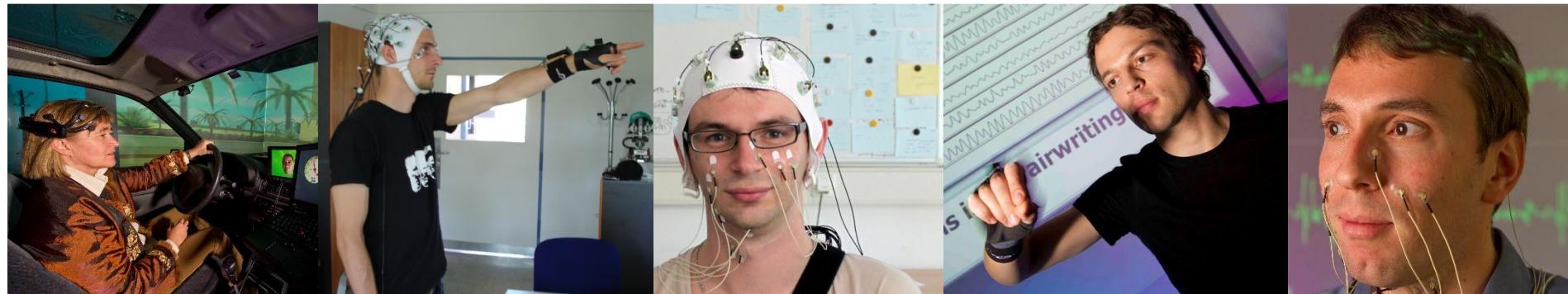
Cognitive Systems Lab

Daniel Reich + Moritz Meier

21.01.19

Cognitive Systems Laboratory (CSL)

- Chair for „Cognitive Systems“, FB03, Uni HB (since 08/2015)
 - “Cognitive Systems Lab (CSL)” established at KIT 2007
 - <http://csl.uni-bremen.de>, Cartesium, 2.OG
- CSL Research Activities
 - Biosignal Processing: Speech, motion, muscle, and brain activity
 - Biosignal-based Interfaces
 - Speech: Multilingual Speech Recognition; Muscle activity: Silent Speech Interfaces
 - Motion: Airwriting, Wearables, EMG-based gesture recognition
 - Brain Activity Modeling: user profiling, mental tasks, BCI
 - Cognitive Adaptive Interaction systems: cognitive models + adaptation
 - Assistive Systems for People with Dementia



Die Betreuer



Daniel Reich
dreich@uni-bremen.de



Moritz Meier
mome@uni-bremen.de



Dr. Dennis Küster
dkuester@uni-bremen.de



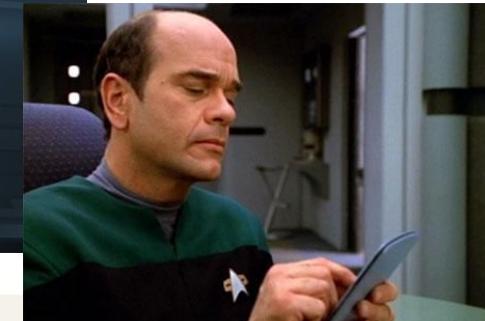
Dr. Felix Putze
fputze@uni-bremen.de

Hologramme

- ...als Medium zur 3D-Visualisierung



- ...zur 3D-Visualisierung eines interaktiven AI Agenten



Was ist HoloAI?

- Interaktiver, kognitiver, holographischer AI Charakter
 - Realisiert als Hologramm mittels “Pepper’s Ghost” Trick
 - Hologramm-Prototypen vorhanden als Proof-of-Concept
 - Finales physisches Setup wird professionell gebaut
 - Wird ansässig sein im Eingangsbereich des Cartesiums

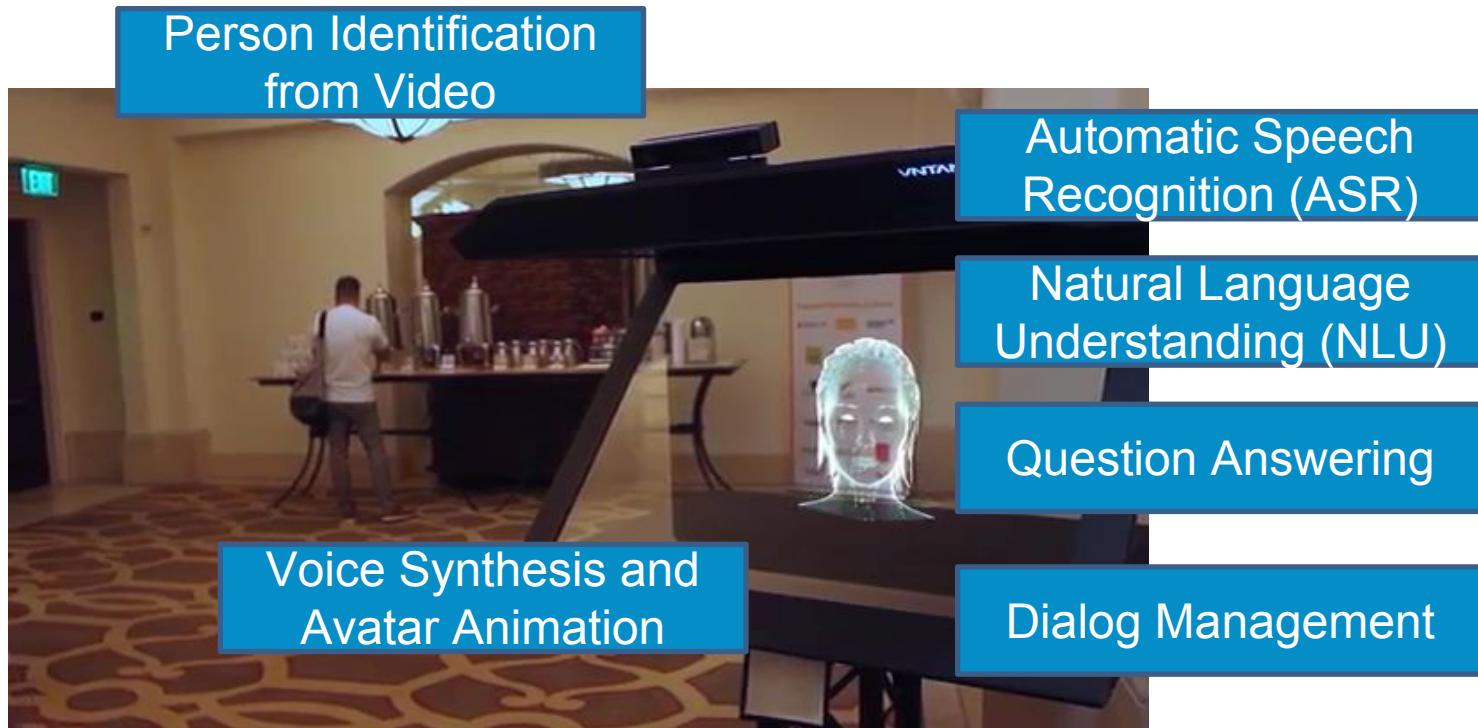


HoloAI Big Picture Ziele

- Ziel-Szenario:
 - HoloAI steht im Foyer des Cartesiums
 - Soll Fragen von Besuchern zu den lokalen Labors interaktiv beantworten
 - Soll wiederkehrende Personen erkennen können
- Weitere Anforderungen:
 - HoloAI soll einfach mit neuen Interaktionsinhalten konfigurierbar sein
 - HoloAI soll große multimodale Datenmengen in Echtzeit verarbeiten und abspeichern



HoloAI: Beispiel

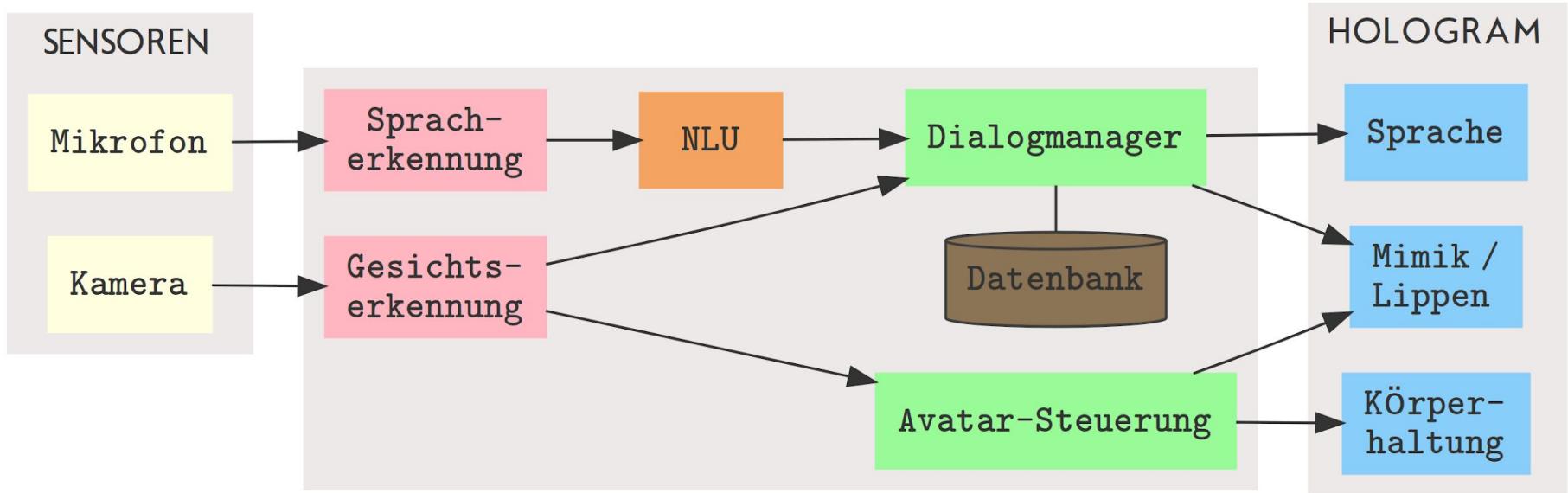


Example by VNTANA and Satisfi Labs

HoloAI: Ziele im Detail

- Full-Stack Entwicklung eines lernenden, kognitiven, multimodalen, holographischen AI Charakters
 - Task-basiertes Question-Answering-System mit Embodiment
- Video-/Audio-Verarbeitung zur Nutzerinteraktion in Echtzeit
 - Gesichtserkennung
 - Spracherkennung (ASR)
 - Sprachverstehen (NLU)
 - Dialog-Management
- Konfigurierbarkeit und Erweiterbarkeit
 - Integration neuer Interaktionsinhalte erleichtern
 - Konfigurierbare Bewegungen des Hologramm-Charakters ermöglichen
 - Verarbeitung der aufgenommenen Daten zur Weiterentwicklung und Forschung (Datenbank und evtl. Cluster Manager aufsetzen)

Informations-Pipeline



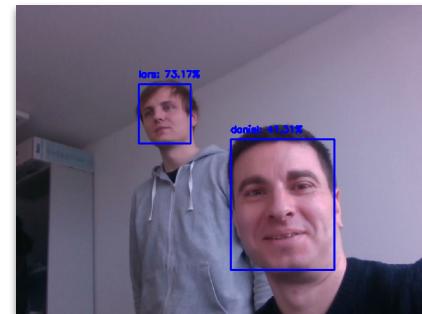
Framework / ROS / Miscellaneous

1. ROS (Robot Operating System) wird als Middleware benutzt
 - Module können als ROS node implementiert werden
2. Primäre Programmiersprache wird **Python** sein
3. Organisation der Aufnahmen mit verteiltem Dateisystem und Cluster Manager



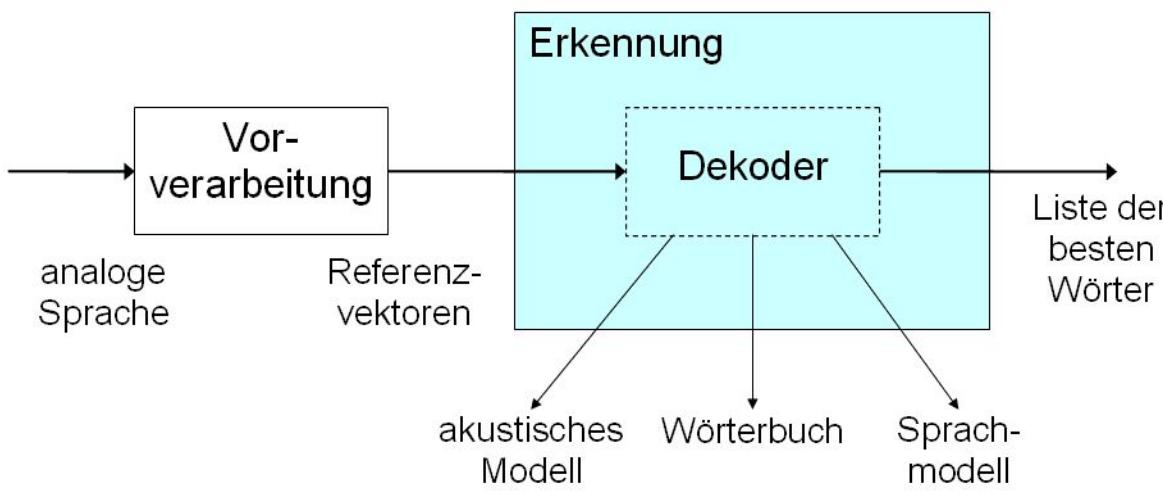
Kamera / Computer Vision

- Intel RealSense Depth Camera
 - RGB + Depth (Stereo, Infrarot)
- Gesichtserkennung
 - Gesicht detektieren
 - Gesicht codieren
 - Gesicht identifizieren
- Deep Learning basierte Modelle



Spracherkennung

- Software:
 - BioKit (Hauseigener ASR-Dekoder)
 - SRILM
 - Sequitur G2P
- Akustische Modelle sind vorhanden
- Wörterbuch & Sprachmodelle sollen (semi-)automatisch auf nutzerdefinierte Interaktions-Szenarien & -Inhalte angepasst werden

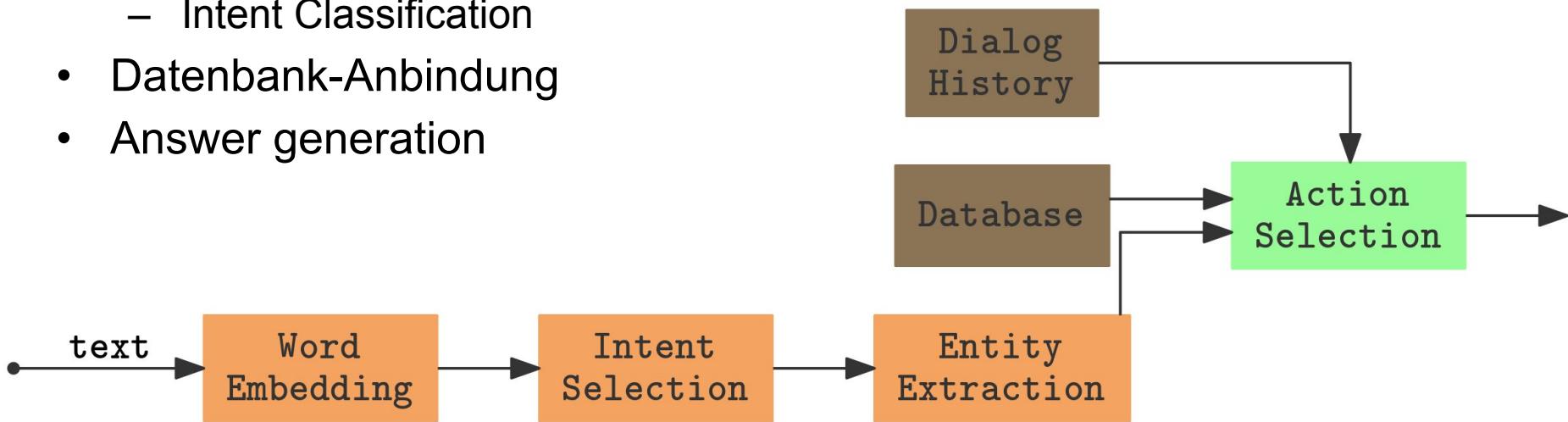


Quelle: Wikipedia
(Spracherkennung)

NLU / Dialogmanagement

- Question-Answering System
 - closed domain
- Natural Language Understanding
 - Word Embedding
 - Neuronales Netz
 - Tensorflow
 - Intent Classification
- Datenbank-Anbindung
- Answer generation

```
{
  "intent": "search_office",
  "entities": {
    "first name" : "Moritz",
    "second name" : "Meier",
    "group" : "CSL"
  }
}
```



Hologram

Hologram-Modell

- Modellierung → *Blender*
- Animationen → *Unity*
- Menschliche Bewegungen aufnehmen: *OptiTrack*

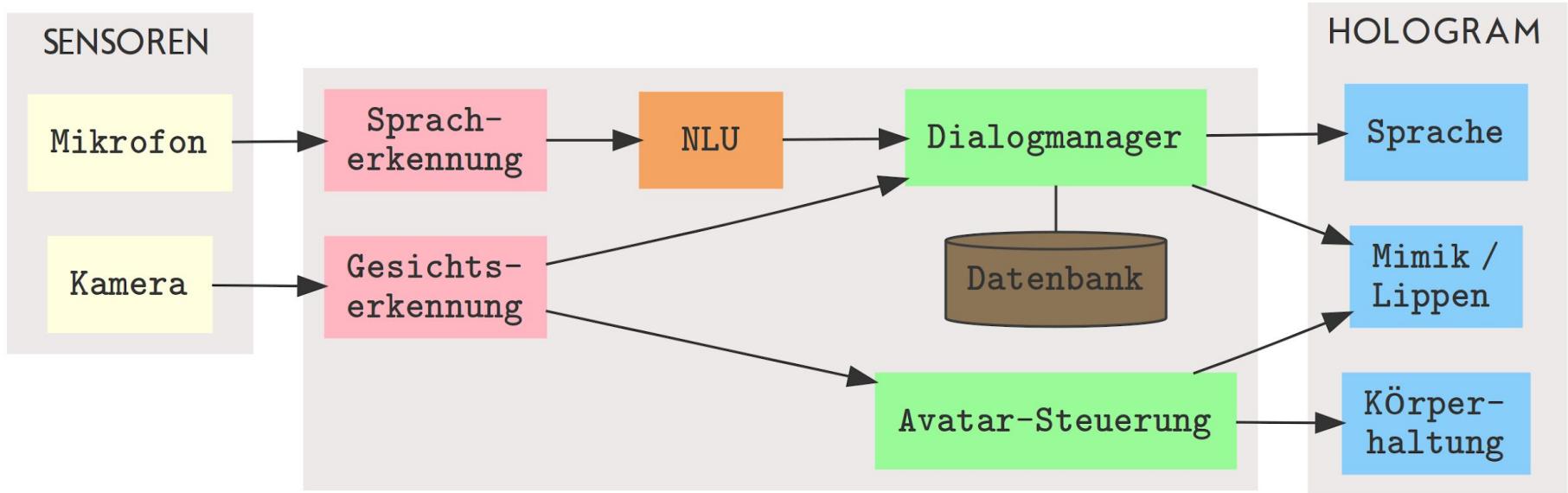


Hologram-Kontrolle

- Blickrichtung
- Gestik
- Lippenbewegung



Informations-Pipeline



Was ihr von uns bekommt

- Wir stellen einen Raum zum Arbeiten
- Wir stellen die Projektionsvorrichtung für das Hologramm (Prototyp sowie finales System im Cartesium)
- Wir stellen einen dedizierten Server, auf dem das Training der ML-Modelle laufen soll, sowie mehrere High-End-Rechner für die Realisierung von HoloAI selbst
- Kompetente Betreuung von einem Team des CSL
- Projektmanagement über internes Gitlab und weitere Entwicklungsinfrastruktur

Organisatorisches

- **Laufzeit:** Wintersemester 19/20, Sommersemester 20 (1. Hälfte)
- **Zielgruppe:** Bachelorstudierende Informatik
 - keine Vorkenntniss in Machine Learning / Computer Vision / Spracherkennung nötig
- **Empfohlene Veranstaltungen zur Vorbereitung:**
 - Grundlagen des Maschinellen Lernens (Sommersemester 2019, Bachelor)
 - Biosignale und Benutzerschnittstellen (Sommersemester 2019, Bachelor)
 - Automatische Spracherkennung (Wintersemester 2019/20, Master)
- Anschließendes Masterprojekt geplant
- Vorbereitung auf Masterprofile KIKR und DMI (je nach Schwerpunkt)

Durchführung

- Wöchentliches Plenum
 - i.d.R. mit Betreuern
 - Fortschrittsberichte
 - Feedback
 - Entscheidungen
 - Protokolle
- Leichtgewichtiges und agiles Projektmanagement
 - Standups, Tickets, Meilensteine, ...
- Regelmäßige Demos
 - Continuous Integration und Deployment

Arbeitsumfang

- Arbeitsvolumen: Bachelorprojekt = 18 CP = 540 h
- 16 h/Woche = 2 Tage pro Woche (durchgängig!)
- Ihr legt euren Arbeitsmodus selber fest
 - Feste Wochentage für Projektarbeit?
 - Meilensteine
 - Verbindlichkeit!
- Rechtzeitig Zeiten für Klausuren/Seminar-Abgaben einplanen

Prüfungskriterien

- Mindestens: Funktionierendes, vorführbares Gesamtsystem, das das Ziel-Szenario umsetzt (Personen (wieder-)erkennen, Fragen verstehen & beantworten, angemessene Bewegungen/Darstellung des Agenten)
 - Funktionsumfang: Relevant, aber weniger zentral
 - Organisation/Zusammenarbeit im Team
 - Dokumentation der Schnittstellen und des Gesamtsystems
 - Qualität des Entwurfs/der Schnittstellen/des Codes
 - Erkennungsraten der ML Modelle: Muss mindestens “nutzbar” sein
- Verantwortlichkeiten dokumentieren!

Projektname: HoloAI

Betreuer: Daniel Reich, Moritz Meier, Dennis Küster, Felix Putze, Tanja Schultz

Projektzeitraum: WS 2019/2020 und SS 2020

→ bei Interesse auch anschließendes Masterprojekt

Masterprofile: KIKR und DMI

Empfohlene Veranstaltungen zur Vorbereitung:

- Grundlagen des Maschinellen Lernens
- Biosignale und Benutzerschnittstellen
- Automatische Spracherkennung



Fragen

