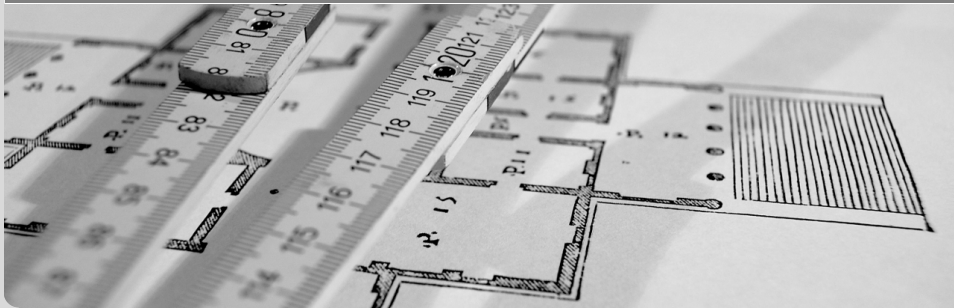


# Proposal: Klassifikation von respiratorischen Ereignissen mit Earables und maschinellem Lernen

Professor: Prof. Dr. Michael Beigl, Betreuer: Tobias Röddiger

David Laubenstein | 20. November 2019

LEHRSTUHL PERVASIVE COMPUTING SYSTEMS



**Freie Atemwege**

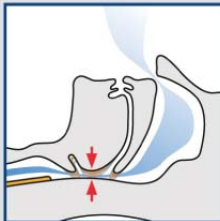


**Atemfluss**



Normale Atmung

**Verengte Atemwege bei einer obstruktiven Hypopnoe**

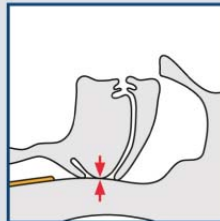


**Atemfluss**



Hypopnoe

**Verengte Atemwege bei einer obstruktiven Apnoe**



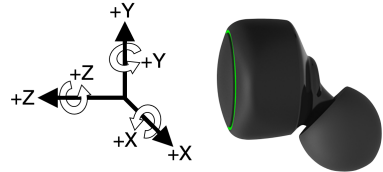
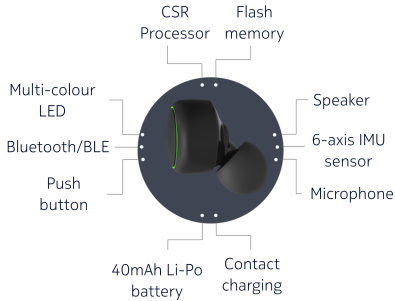
**Atemfluss**



Apnoe

# Problem



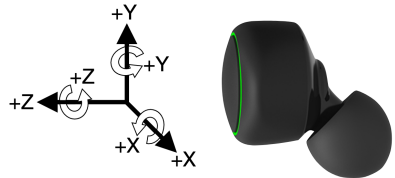


## Vorteil:

- Test kann unkompliziert zuhause durchgeführt werden
- Sensoren bereits heute in Kopfhörern vorhanden (Apple AirPods)

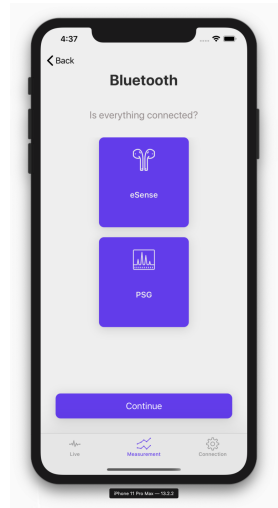
## Phasen der Bachelorarbeit

- Nutzerstudie, Datensatz
- Evaluation von maschinellen Lernverfahren
- Schreibphase



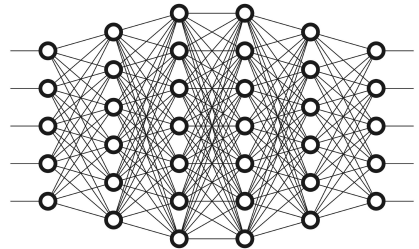
## Phasen der Bachelorarbeit

- Nutzerstudie, Datensatz
- Evaluation von maschinellen Lernverfahren
- Schreibphase



## Phasen der Bachelorarbeit

- Nutzerstudie, Datensatz
- Evaluation von maschinellen Lernverfahren
- Schreibphase



## Phasen der Bachelorarbeit

- Nutzerstudie, Datensatz
- Evaluation von maschinellen Lernverfahren
- Schreibphase





- Welche Informationen über die Probanden sollen gesammelt werden?
  - Art des Earable-Aufsatzes
  - allg. Information über Proband (Größe, Gewicht, allg. Fitness, ...)
  - Interview nach Nutzerstudie (Tragekomfort, Wohlbefinden)
- Welche Informationen sollen persistiert werden?
  - IMU
  - Mikrofon (eSense Earbales)
  - Kamera (Ohraufnahme)
  - PSG-System
- Zeitliche Synchronisation der Daten
- Simulation von zentralem Apnoe durch "Luft anhalten"

# Übersicht zu maschinellen Lernverfahren

## Maschinelle Lernverfahren zur Klassifikation

- Berechnung von Features auf dem Datensatz
- Evaluation verschiedener Klassifikatoren
  - SVM
  - Random Forest
- Vorherige Datenschlitze einbeziehen/ Features lernen
  - RNN → LSTM
- Über weitere Ideen/ Vorschläge vom Institut würde ich mich freuen!

- Vergleich verschiedener maschineller Lernverfahren
- Vergleich mit aktuellem Industriestandard (Schlaflabor)

- Problem: Diagnose von Schlafstörungen
  - Earables als Schlaflaborersatz
- Nutzerstudie, Datensatz
- Maschinelle Lernverfahren zur Klassifikation
- Evaluation

- Positionen
  - liegend auf dem Rücken
  - liegend auf dem Bauch
  - seitlich liegend
- Simulation Schlafstörung
  - Proband hält Luft an
  - simuliert zentrales Apnoe
- Synchronisation PSG-System mit Earables und Kamera
  - Lichtsignal vom Handy an Lichtsensor von PSG-System
  - Klatschen des Probanden bei Messbeginn

Pro Liegeposition wird folgender Ablauf durchgeführt:

- 60 Sekunden atmen
- 10 Sekunden Luft anhalten
- Regeneration
- 60 Sekunden atmen
- 20 Sekunden Luft anhalten
- Regeneration
- 60 Sekunden atmen
- 30 Sekunden Luft anhalten
- Regeneration
- 60 Sekunden atmen

- <https://www.deutsche-familienversicherung.de/ratgeber/artikel/das-schlafapnoe-syndrom/>
- <https://www.extratipp.com/bilder/2017/06/16/8406482/1320911264-schlaflabor-hofheim-krankenhaus-schlafen-traeumen-atemaussetzer-selbsttest-testbericht.jpg>