

## **Diagnose von Schlafapnoe mittels eines In-Ear Kopfhörers durch maschinelles Lernen / Diagnosis of sleep apnea with in-ear headphones using machine learning**

Eines der häufigsten auftretenden Schlafstörungen, das Schlafapnoe, hat schwerwiegende Folgen, wenn dies nicht diagnostiziert wird. Unter anderem kann erhöhter Blutdruck und Herzinsuffizienz eine Folgerung sein, wessen sich viele nicht bewusst sind. Der heutige Standard zur Diagnose von Schlafapnoe ist eine Polysomnographie in einem speziell dafür ausgelegten Schlaflabor. Da hier ein Patient von Mitarbeitern betreut und anschließend analysiert werden muss, ist ein Test sehr kostspielig.

Dieses Problem soll in der Bachelorarbeit behandelt werden, indem die Atmung mittels einer IMU (inertial measurement unit) in einem Earbud aufgezeichnet wird. Anschließend sollen Lernverfahren das Schlafapnoe klassifizieren. Da ein Earbud im Ohr bequem zuhause getragen werden kann, ist kein Schlaflabor mehr nötig. Der Fokus der Bachelorarbeit liegt an der Nutzerstudie, welche relevante Nutzerdaten liefern soll und deren Evaluation durch maschinelle Lernverfahren. Die wissenschaftlichen Fragestellungen sind hierbei:

### **Basics und Related Work**

Was ist Schlafapnoe?

- Welche Arten von Schlafapnoe existieren und wie unterscheiden sich diese?

Wie wird Schlafapnoe diagnostiziert?

- Welche Verfahren gibt es aktuell, um Schlafapnoe zu diagnostizieren?
- Welche Informationen/ Sensoren werden dort benötigt?

Welche Forschung am TECO zum Thema Schlaf/ Schlafapnoe gibt es?

- AURA/ VOCNEA

EarPods (eSense)

- Sensor, Parameter und Datenraten
- Vorteile-/ Nachteile, diese zu nutzen

Welche Einschränkungen haben die eSense EarPods im Vergleich zu herkömmlichen Diagnoseverfahren?

### **Schlafanalyse & Design**

User Studies

- Welche Faktoren sind bei einer Nutzerstudie wichtig, um konkrete Aussagen treffen zu können?
- Umfrage nach einer Teilnahme an der Nutzerstudie
- Interviews mit einzelnen Nutzern

Evaluation von maschinellen Lernverfahren zur Klassifikation

- Welche Merkmale können Schlafapnoe klassifizieren?

### **Implementation**

SleepEar - Eine Schlafapnoe App zur Messung der Daten (iOS)

- Start/ Stop der Messungen des EarPods und des Ground Truth Messgeräts
- Export der Messungen

Maschinelle Lernverfahren

- Klassifikation zu Beginn manuell (Labeling)
- Evaluation verschiedener Lernverfahren

### **Evaluation**

Review der App und des Systems durch Vergleich mit anderen Systemen, genauer gesagt deren Wahrscheinlichkeit zur Erkennung von Schlafapnoe.

Vergleich mit aktuellen Verfahren zur Diagnose