



salzburg**research**

# Smart Textiles

Severin Bernhart MSc





„Aufbau eines Netzwerks von MINT Learning Centern“ (Projekt AB307)  
 wurde aus Mitteln des Förderprogrammes INTERREG Bayern-Österreich  
 2014-2020 unterstützt.

# über Salzburg Research



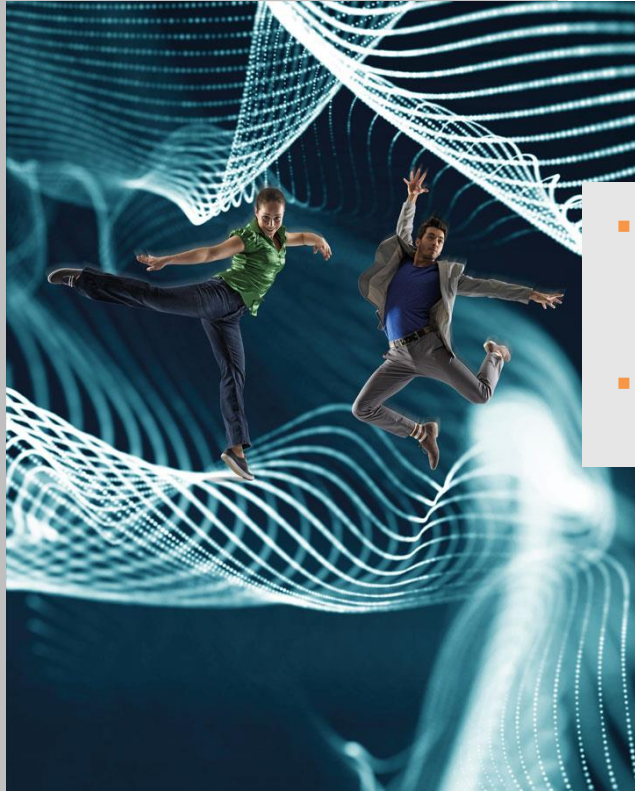
- **Unabhängiges Forschungsinstitut**
- **Schnittstelle** zwischen **Grundlagenforschung** an Universitäten und **Produktentwicklung** in der Industrie
- **~ 70 Researcher**

## Unsere Aufgaben

- Bewältigung digitaler Innovationsherausforderungen
- **Entwicklung von Software-Prototypen**
- Durchführung von Feldstudien
- Evaluierung von Technologien







# Human Motion Analytics: Benutzerzentrierte Bewegungsdatenanalyse

- Datenqualitätsbewertung, **Bewegungsmusteridentifikation** und Modellentwicklung durch Signalverarbeitung, Statistik und **maschinellem Lernen**
- Entwicklung neuartiger Anwendungen für Anwender zur Steigerung von Gesundheit, Leistung, Sicherheit oder Freude an der Bewegung

## Technologien & Methoden

- **Technologien zur Erfassung der menschlichen Bewegung**
- Datenanalyse und Entwicklung von Algorithmen zur Bewertung der menschlichen Bewegungsqualität
- Prototypentwicklung zur Messung der Effekte von Interventionen
- Sicheres und nachhaltiges Forschungsdatenmanagement



# Severin Bernhart MSc



- Bachelor (2016) und Master (2019) in Mobile und Eingebettete Systeme an der Universität Passau
- Seit April 2020: Data Engineer bei Salzburg Research
- Seit Oktober 2022: PhD in Technische Wissenschaften an der Universität Salzburg



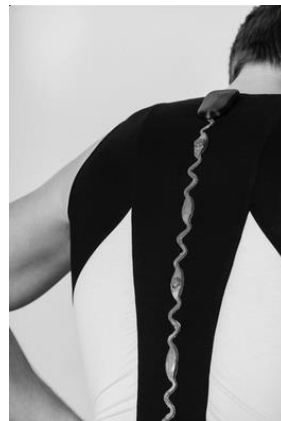
## Aufgabenbereiche

- **Integration von textiler Sensorik**
- (Echtzeit-)Sensordatenverarbeitung
- Algorithmen- und Softwareentwicklung
- Dissertation: Personal Concurrent Biofeedback Systems for Respiratory Coaching in Running

# SMARTX

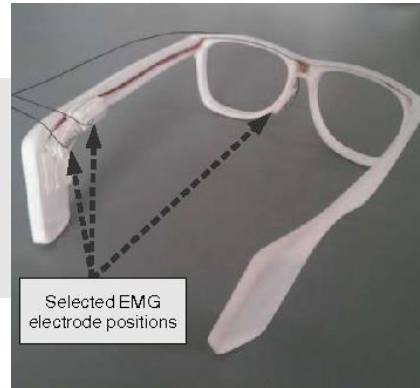
EUROPEAN SMART TEXTILES ACCELERATOR

(SmartX 2021)



# Ernährungsbrille

(Zhang et al., 2016)

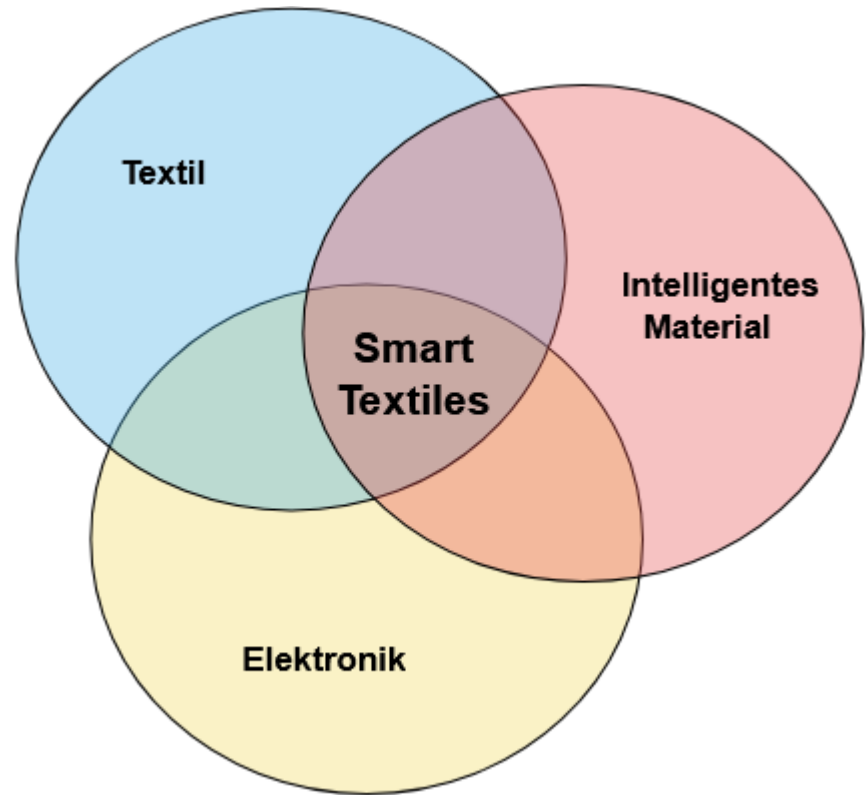


# Lahmheitsbestimmer

(Bernhart, 2019)



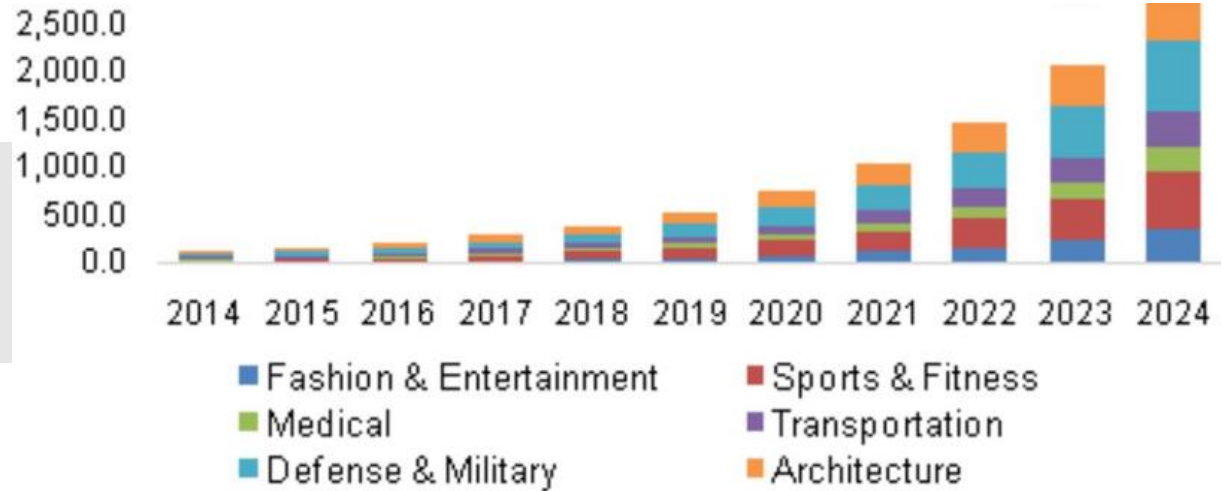
# Definition





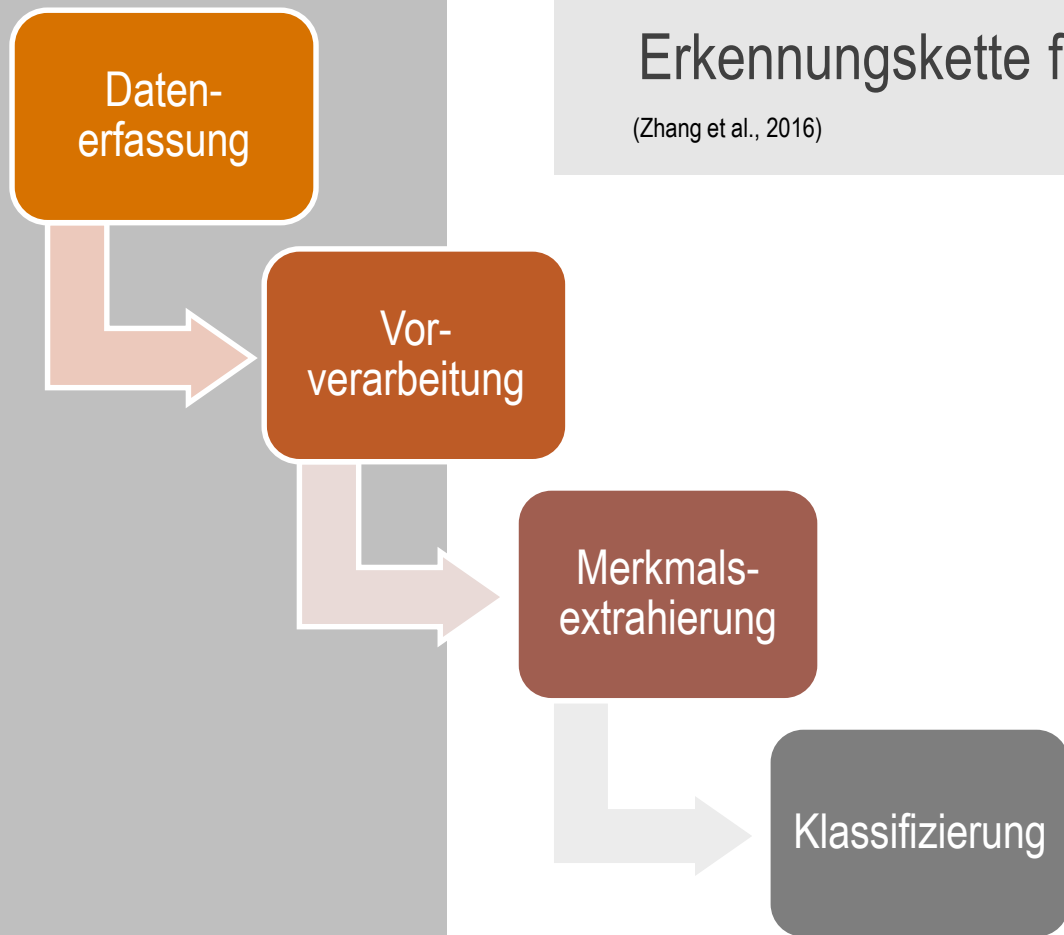
# Stand der Technik

(Kazani et al., 2020)



# Erkennungskette für menschliche Aktivitäten

(Zhang et al., 2016)



# Datenerfassung mit textiler Sensorik

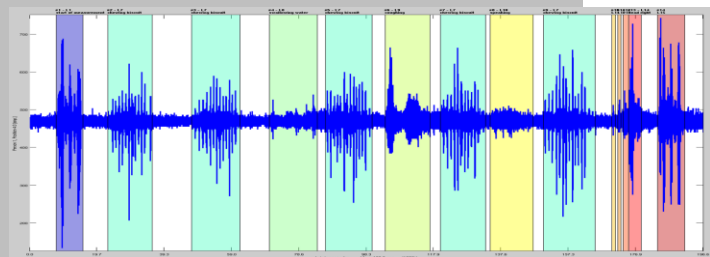
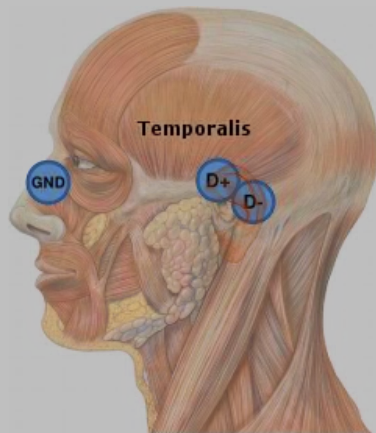
## Arten von textiler Sensorik zur Bewegungserfassung:

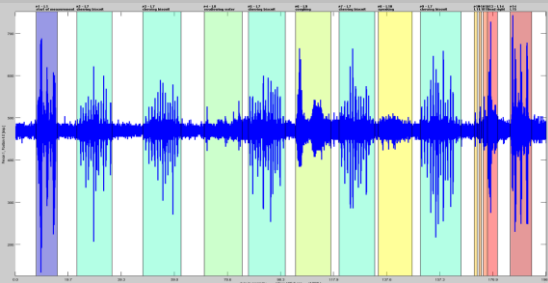
- Biegung
  - Druck
  - Dehnung
- 
- Elektromyographie (EMG); Elektrokardiographie (EKG)
  - Elektroenzephalografie (EEG)



# Datenerfassung mit textiler Sensorik

(Zhang et al., 2016)

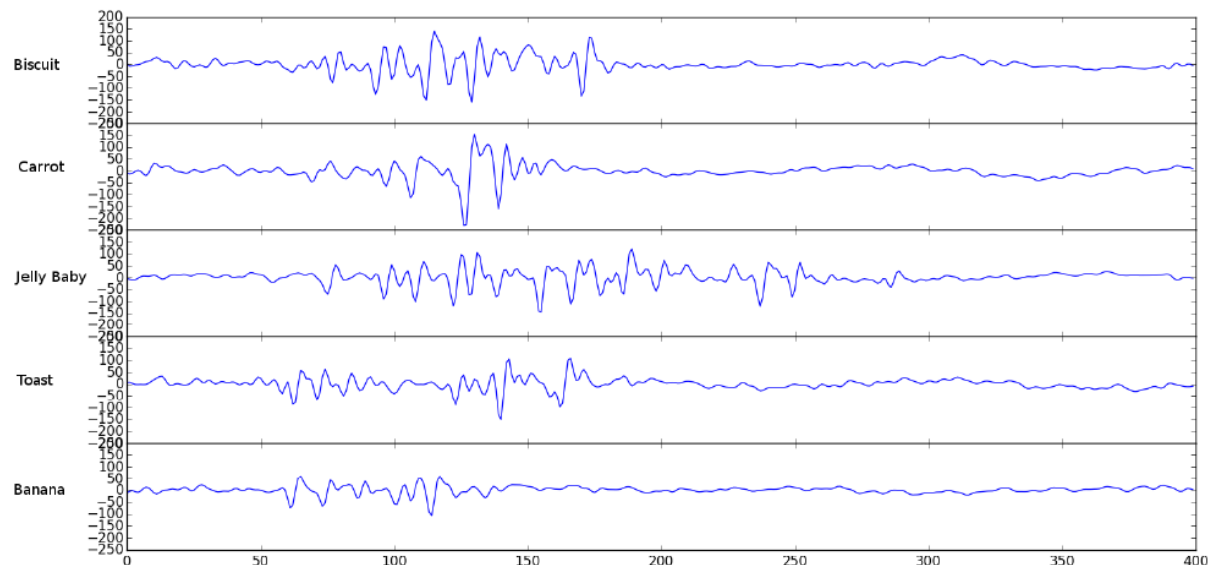




# Datenvorverarbeitung

(Zhang et al., 2016)

- Rauschen filtern
- Ausreißer erkennen und filtern
- Fehlende Werte ersetzen
- Dimensionierung

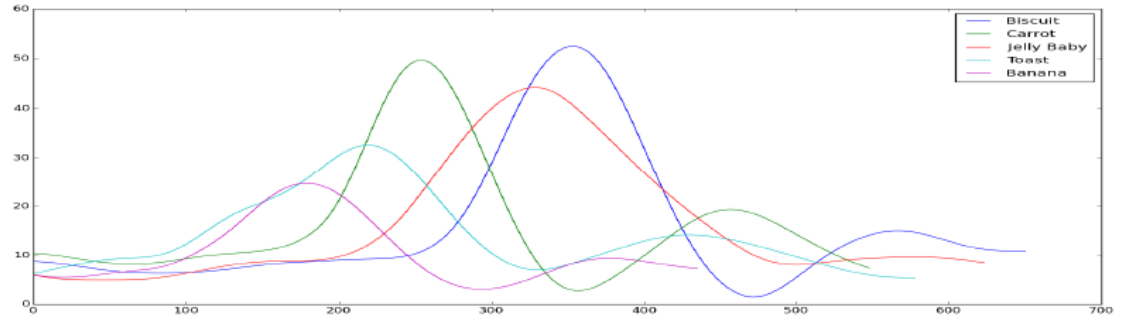




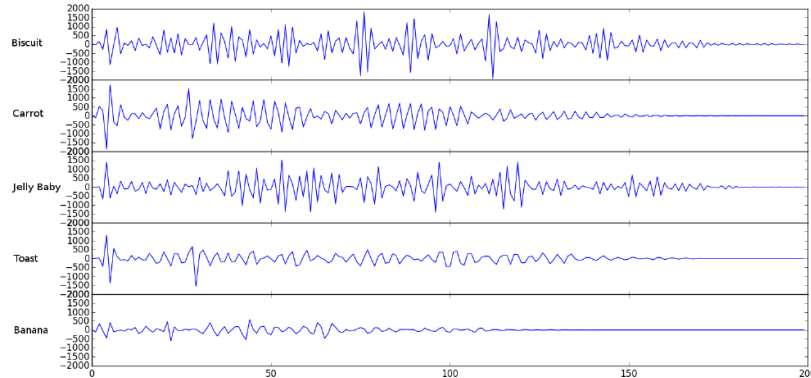
# Merkmalsextrahierung

(Zhang et al., 2016)

Signal-Domäne



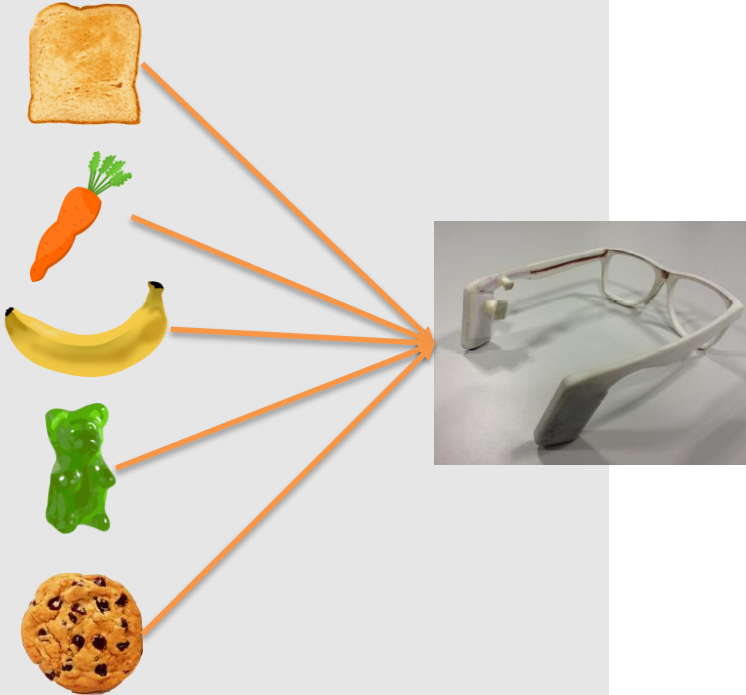
Frequenz-Domäne



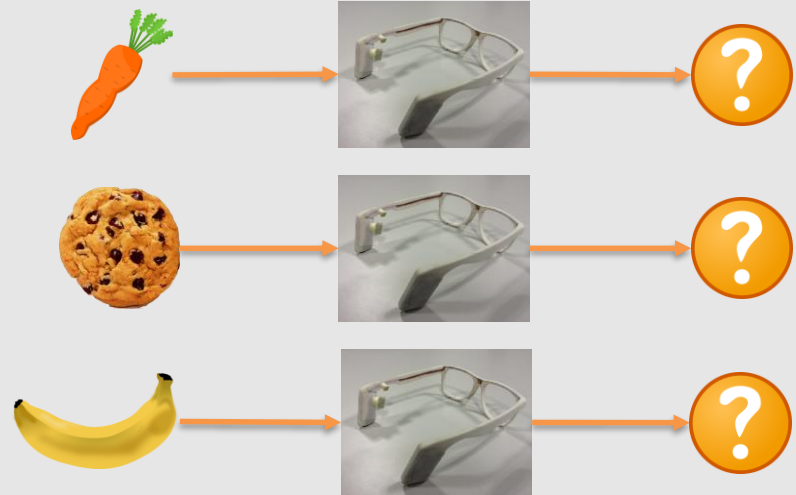
# Klassifizierung durch Maschinelles Lernen

(Zhang et al., 2016)

## Training



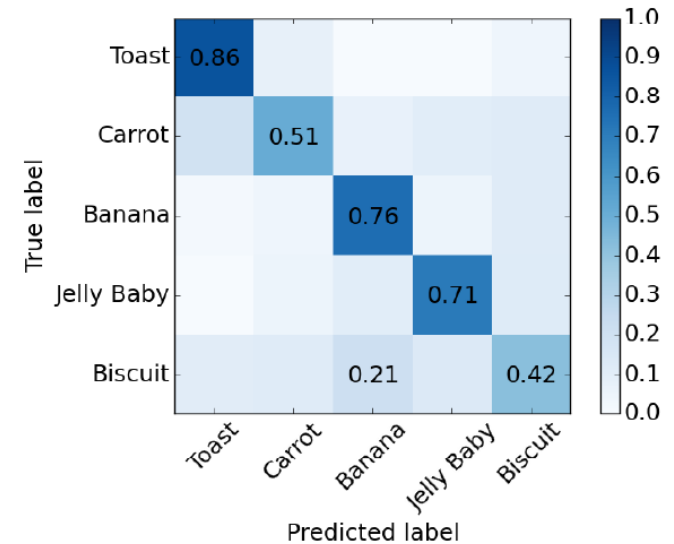
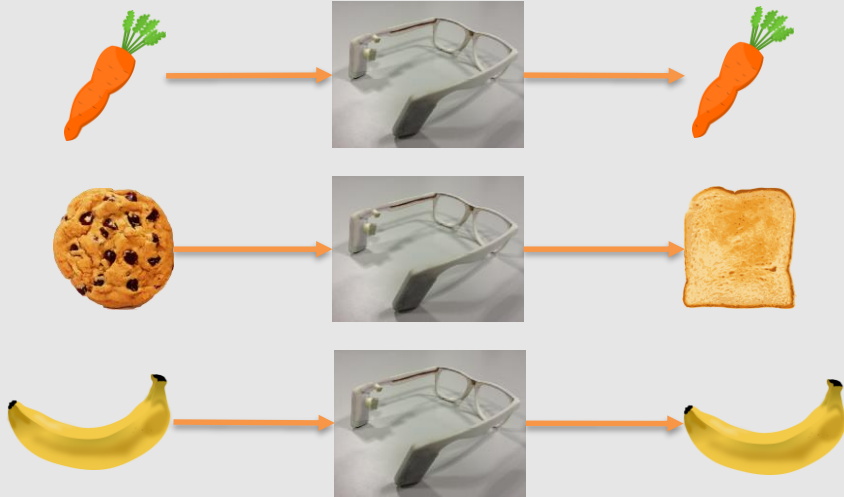
## Testen



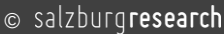
# Klassifizierung durch Maschinelles Lernen

(Zhang et al., 2016)

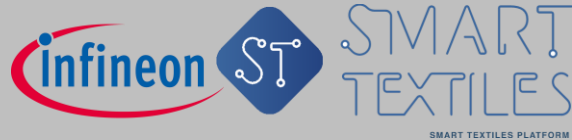
## Klassifizieren



65.8 % Genauigkeit



# Do it your own Respiration Sensor



# Referenzen

- Bernhart, S. (2019). Development and Validation of the 4-Leg Equine Lameness Estimation, [Unpublished master's thesis]. FAU Erlangen.
- Kazani, I., Lutz, V., Malik, S., Mazari, A., Nierstrasz, V., Rodrigues, L and Tedesco, S.(2020) Smart textiles for sportswear and wearables (WG5): State-of-the Art Report. CONTEXT Project.
- SmartX, Europe 2021, accessed 24 June 2022, <https://www.smartx-europe.eu/>
- Zhang, R., Bernhart, S., & Amft, O. (2016). Diet eyeglasses: Recognising food chewing using EMG and smart eyeglasses. *2016 IEEE 13th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN)*, 7–12. <https://doi.org/10.1109/BSN.2016.7516224>





salzburgresearch



# Vielen Dank!



## Severin Bernhart MSc



Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.  
Jakob-Haringer-Straße 5/3 | Salzburg, Austria



+43 662 2288 316



[severin.bernhart@salzburgresearch.at](mailto:severin.bernhart@salzburgresearch.at)

