

Masterarbeiten

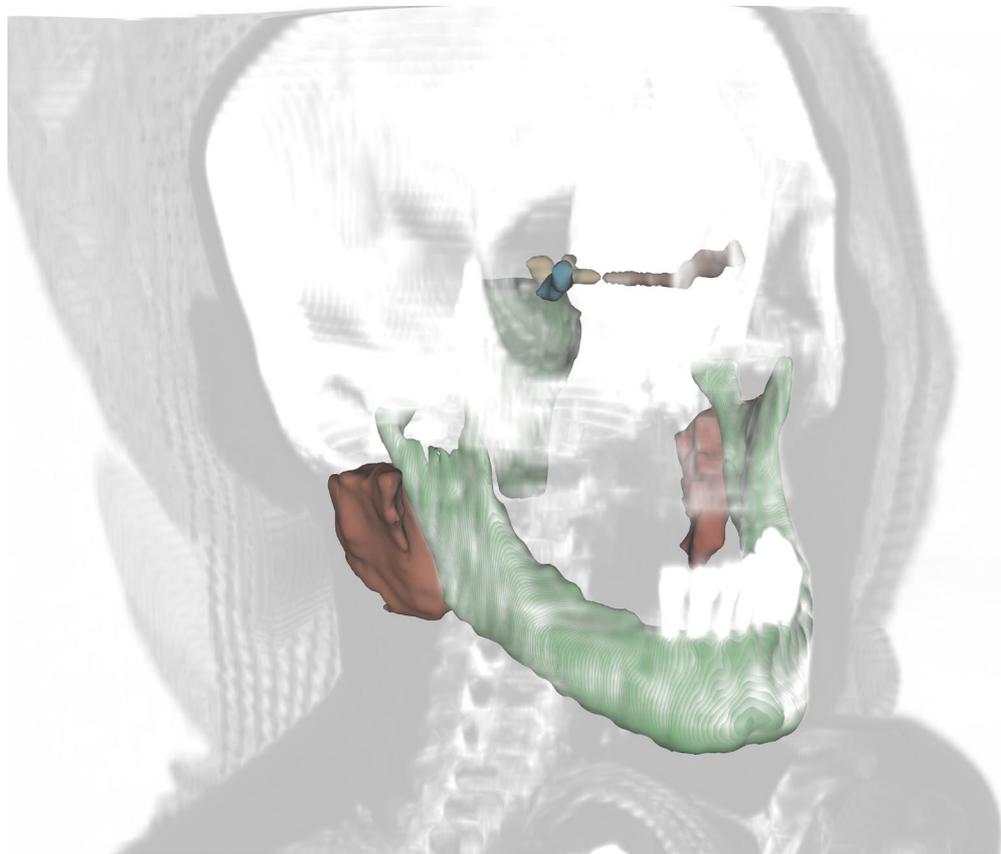
Institut für Biomedizinische Bildanalyse

- **Deep Learning basierte Bildsegmentierung**
Elias Tappeiner (elias.tappeiner@umit-tirol.at)
- **Signalverarbeitung: Druck-basierte Ballistokardiographie**
Elias Tappeiner (elias.tappeiner@umit-tirol.at), Karl Fritscher (UMIT Tirol & Smart Care Austria)
- **Klassische Bildverarbeitung**
Martin Welk (martin.welk@umit-tirol.at)

Voraussetzungen:

- Grundlegende Programmierkenntnisse
- Interesse am Thema insbesondere Machine Learning, Data Science und Bildverarbeitung

Deep Learning basierte Bildsegmentierung



Transformer basierte HAN Organ Segmentierung

Motivation

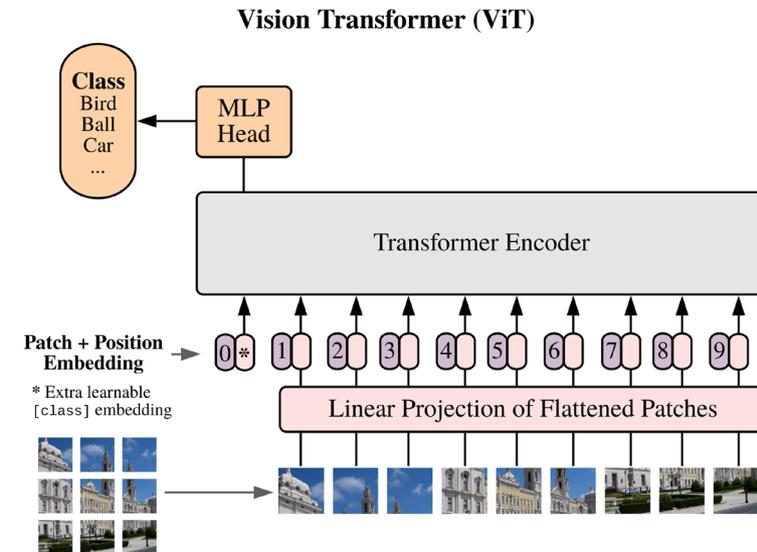
- Verbesserung der Segmentierungsqualität gängiger U-Net Architekturen durch den Einsatz moderner Transformer Architekturen.

Aufgaben | Ziele

- Literatur-Recherche
- Erstellung eines Trainingsdatensatzes aus öffentlichen Quellen
- Implementierung und Vergleich von Lösungen für die HAN Organ Segmentierung

Weiterführende Literatur

Dosovitskiy et al. (2021). An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale. Doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2010.11929>



Multi-modale HAN Organ Segmentierung

Motivation

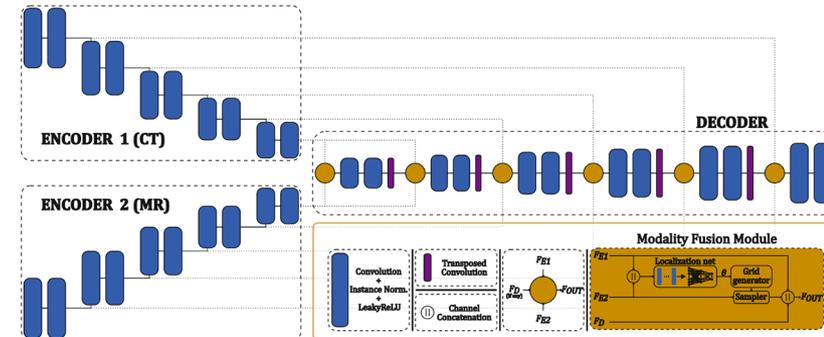
- Verbesserung der Segmentierungsqualität weichteiliger Organe durch die Verwendung von MRT und CT Bildern.

Aufgaben | Ziele

- Literatur-Recherche
- Verwendung des öffentlichen HAN-Seg 2023 Challenge Datensatzes
- Implementierung einer U-Net oder Transformer basierten intermediate Feature Fusion Lösung

Weiterführende Literatur

Podobnik et al (2023). Multimodal CT and MR Segmentation of Head and Neck Organs-at-Risk. Doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-43901-8>



How not to forget

Motivation

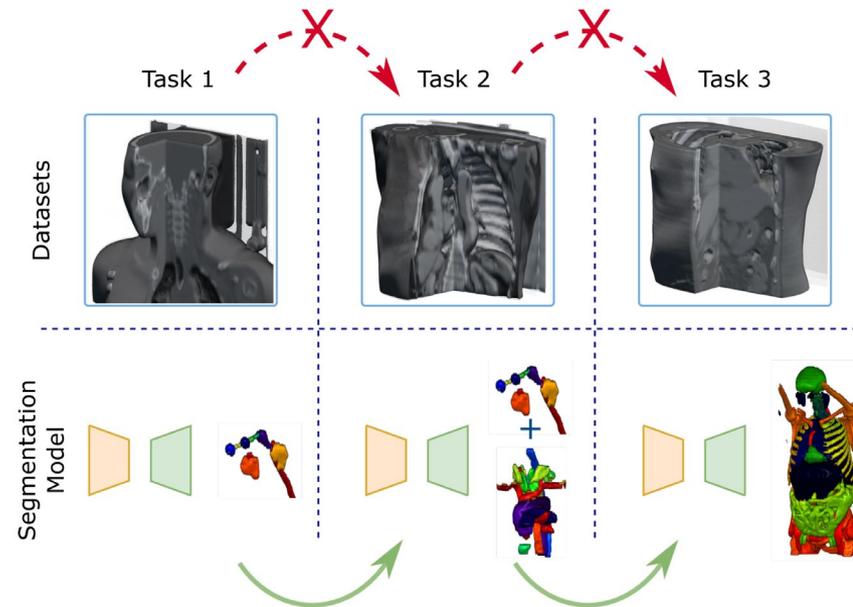
- Umgang mit heterogen Referenzen in Datensätzen
- Continual Segmentation ermöglicht das Training mit Datensätzen mit unterschiedlichen Referenzen (Organen)

Aufgaben | Ziele

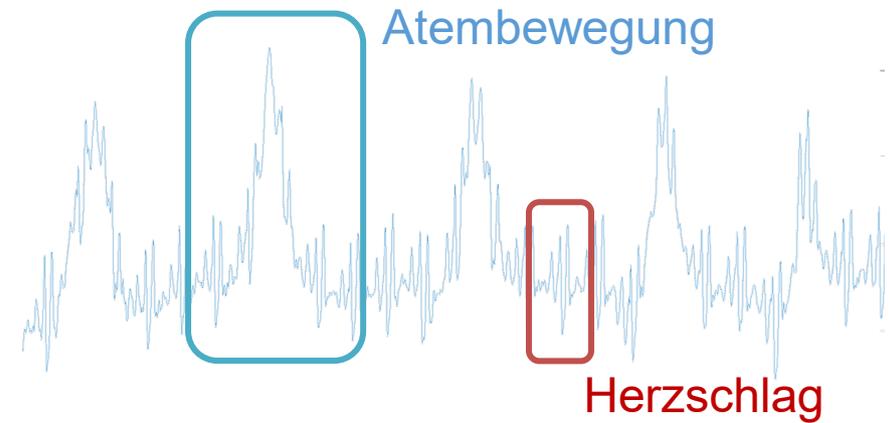
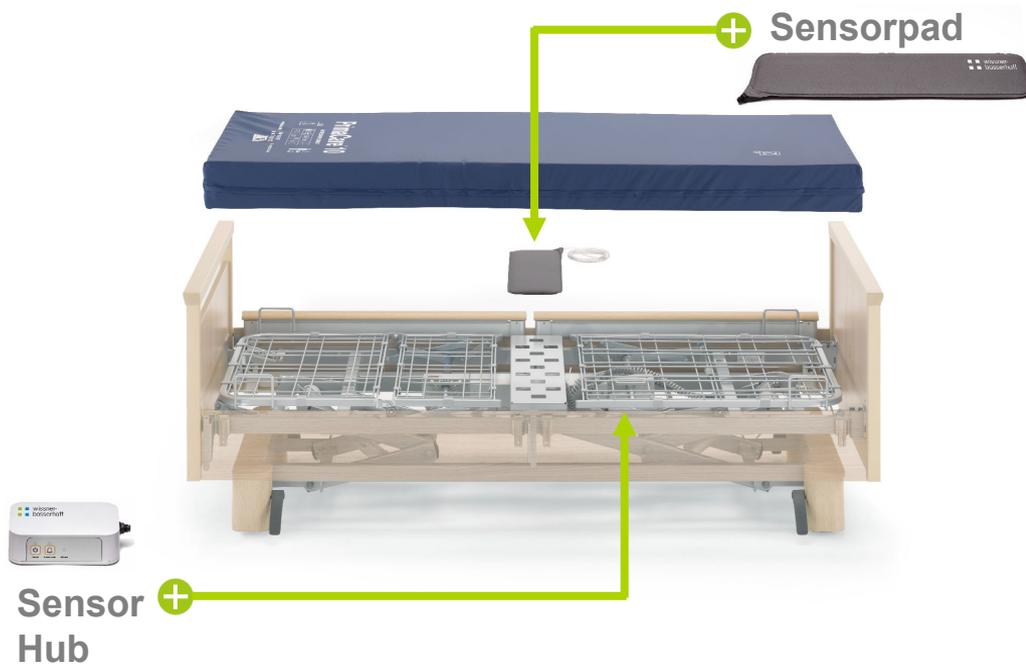
- Literatur-Recherche
- Zusammenstellung von Datensätzen mit unterschiedlichen Referenz Organen
- Implementierung einer Continual Segmentation Strategie für die Organe des Kopf- Hals Bereichs

Weiterführende Literatur

Ji et al. (2023). Continual Segment: Towards a Single, Unified and Accessible Continual Segmentation Model of 143 Whole-body Organs in CT Scans.
Doi: <http://arxiv.org/abs/2302.00162>



Signalverarbeitung: Druck-basierte Ballistokardiographie



Erkennung von Schlafapnoe mit BCG

Motivation

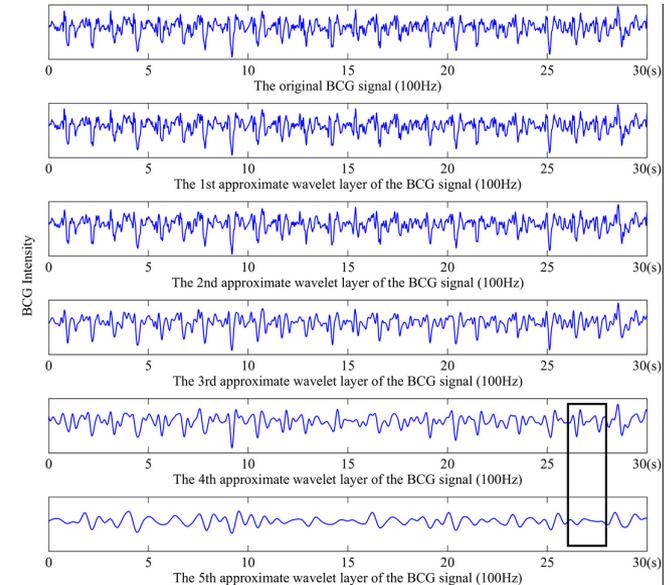
- Verbreitete Schlafstörung (betrifft ~4% der Bevölkerung)
- Beurteilung in Schlaflabor aufwendig und kostspielig
- Erkennung mit Hilfe von BCG niederschwellig möglich

Aufgaben | Ziele

- Literatur-Recherche
- Explorative Datenanalyse (öffentlicher Datensatz)
- Implementierung von Lösungen
 - Klassifikation des Apnoe Schweregrades (*mild, moderate, severe*)
 - Regression des Apnoe-Hypopnoe-Index (AHI)

Weiterführende Literatur

Wang et al. (2017). Assessing the severity of sleep apnea syndrome based on ballistocardiogram. Doi: [10.1371/journal.pone.0175351](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175351)



	Normal	Mild	Moderate	Severe
Normal	39/41	2/41	0/41	0/41
Mild	1/23	21/23	1/23	0/23
Moderate	0/34	1/34	32/34	1/34
Severe	0/38	0/38	2/38	36/38

Hypertonie-Erkennung mit BCG

Motivation

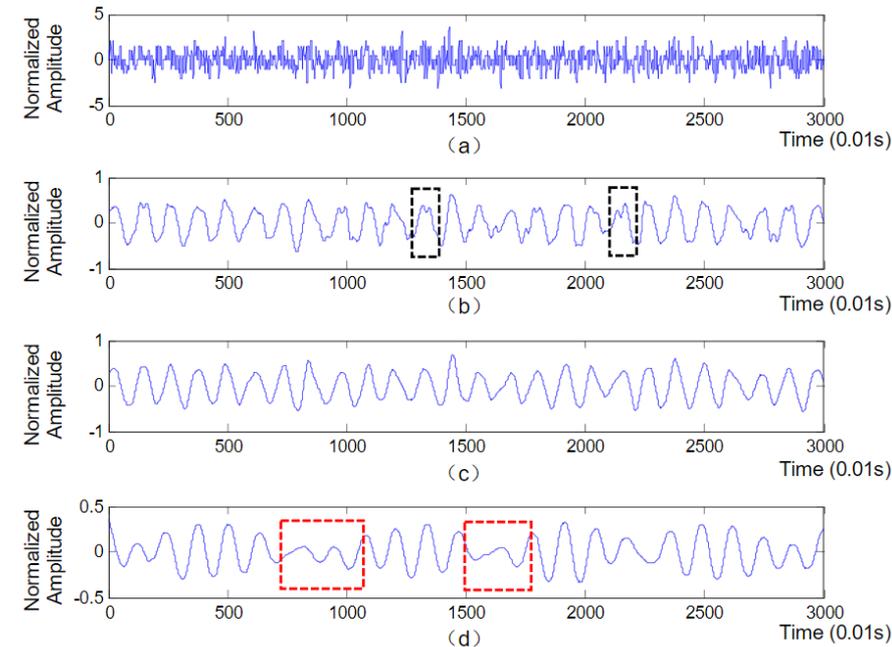
- Überbelastung des Herz-Kreislauf-Systems
- Ursache einer Vielzahl von schweren Folgeerkrankungen

Aufgaben | Ziele

- Literatur-Recherche
- Explorative Datenanalyse (öffentlicher Datensatz)
- Implementierung von Lösungen
 - Klassifizierung Normal vs. Hypertonie

Weiterführende Literatur

Liu et al. (2019). Unobtrusive mattress-based identification of hypertension by integrating classification and association rule mining. doi: [10.3390/s19071489](https://doi.org/10.3390/s19071489)



Approximation hämodynamischer Parameter mit BCG

Motivation

- Messung von kardiovaskulären Parametern (Blutdruck, Schlag-Volumen, etc.) erfolgt hauptsächlich invasiv
- BCG ermöglicht Kostengünstiges und patientenfreundliches Langzeit-Monitoring

Aufgaben | Ziele

- Literatur-Recherche
- Explorative Datenanalyse (öffentlicher Datensatz)
- Implementierung von Lösungen verschiedene Fragestellungen möglich, z.B.:
 - Bestimmung des arteriellen Blutdrucks
 - Bestimmung des Schlag-Volumens bzw. Herzminutenvolumen

Weiterführende Literatur

Carlson et al. (2021). Bed-based ballistocardiography: Dataset and ability to track cardiovascular parameters. Doi:[10.3390/s21010156](https://doi.org/10.3390/s21010156)

