

## Ausschreibung Masterarbeit

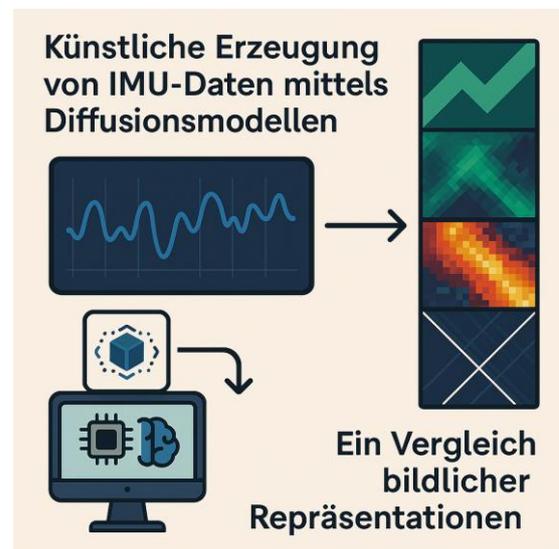
### Künstliche Erzeugung von IMU-Daten mittels Diffusionsmodellen – Ein Vergleich bildlicher Repräsentationen

**Beschreibung:** In der Medizintechnik gewinnen mobile Sensorsysteme, wie beispielsweise Inertial-Messeinheiten (IMU), zunehmend an Bedeutung – etwa in der Ganganalyse, der Bewegungsrehabilitation oder der kontinuierlichen Vitaldatenerfassung. Solche Daten bilden eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung individualisierter Therapieansätze, etwa durch patientenspezifische Bewegungsmodelle oder KI-basierte Frühwarnsysteme.

Eine Herausforderung stellt jedoch die begrenzte Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Sensordaten dar – insbesondere für seltene Krankheitsverläufe oder individuelle Bewegungsmuster. Die künstliche Erzeugung synthetischer Sensordaten kann hier ein entscheidender Beitrag sein, um datengetriebene Systeme robuster, anpassungsfähiger und breiter einsetzbar zu machen.

Diffusionsmodelle – ein moderner Ansatz generativer KI – ermöglichen die realitätsnahe Synthese komplexer Daten, insbesondere im Bildbereich. Um sie für IMU-Daten nutzbar zu machen, müssen diese zunächst in geeignete bildbasierte Repräsentationen überführt werden, welche die zeitlichen und dynamischen Eigenschaften der Signale erhalten und gleichzeitig die Stärken der Bildgenerierung ausnutzen.

**Ziel:** dieser Masterarbeit ist es, verschiedene bildliche Repräsentationen von IMU-Daten zu untersuchen (z. B. Gramian Angular Fields, Recurrence Plots, Markov Transition Fields u. a.) und hinsichtlich ihrer Eignung zur datengestützten Modellierung mit bildbasierten Diffusionsmodellen zu vergleichen. Im Fokus steht dabei sowohl die wissenschaftlich fundierte Auswahl und Beurteilung der



Repräsentationen als auch deren technische Umsetzung in einem Finetuning- oder Sampling-Prozess mit einem bestehenden Diffusionsmodell.

**Aufgabenstellung:**

- Recherche und Auswahl geeigneter bildbasierter Repräsentationen von IMU-Daten
- Konzeption und Durchführung eines systematischen Vergleichs der Repräsentationen hinsichtlich ihrer Qualität und Eignung zur Datengenerierung
- Anwendung und ggf. Finetuning eines bildbasierten auf die gewählten Darstellungen
- Analyse und Bewertung der generierten IMU-Bilddaten
- Dokumentation der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen für zukünftige Arbeiten im Bereich synthetischer IMU-Datengenerierung

**Anforderungen:**

- Sehr gute Kenntnisse in Python, insbesondere im Bereich Deep Learning (PyTorch oder TensorFlow)
- Erfahrung mit generativen Modellen, idealerweise Diffusionsmodellen
- Grundlagenwissen im Bereich Zeitreihenanalyse und Sensorik (IMU)
- Analytisches Denkvermögen, strukturierte Arbeitsweise und Interesse an interdisziplinärer Forschung

**Was Sie erwartet:**

- Eine wissenschaftlich anspruchsvolle Aufgabenstellung an der Schnittstelle von KI, Datenverarbeitung und Medizintechnik
- Die Möglichkeit, aktuelle Forschung im Bereich generativer Modelle aktiv mitzugestalten
- Betreuung durch ein erfahrenes interdisziplinäres Team der UOL und des DFKI im Bereich Künstliche Intelligenz

**Beginn:** Ab sofort oder nach Absprache.

Bei Interesse einfach eine E-Mail an die angegebene Adresse.

**Kontakt:** Björn Friedrich  
Universität Oldenburg  
Department für Versorgungsforschung  
Abteilung für Assistenzsysteme und Medizintechnik (Prof. Hein)  
  
E-Mail: [bjoern.friedrich@uni-oldenburg.de](mailto:bjoern.friedrich@uni-oldenburg.de)