

**Charité - Universitätsmedizin Berlin - Charité Competence Center for  
Traditional and Integrative Medicine (CCCTIM), Research group:  
Prevention, Integrative Medicine and Health Promotion in Pediatrics**



Die Arbeitsgruppe „Prävention, Integrative Medizin und Gesundheitsförderung in der Pädiatrie“ unter der Leitung von Prof. Dr. Georg Seifert in der Klinik und Poliklinik für Pädiatrie mit Schwerpunkt Onkologie und Hämatologie untersucht systematisch integrative medizinische und komplementärmedizinische Therapieverfahren unter kontrollierten Bedingungen. Prof. Seifert und sein Team verfolgen sowohl in ihrer klinischen als auch in ihrer wissenschaftlichen Arbeit einen integrativ-medizinischen Ansatz in der pädiatrischen Onkologie

**Bachelor / Masterarbeit (m/w/d) im Bereich Biosignalverarbeitung  
und Elektrophysiologie**

Entwicklung eines multimodalen Softwaremoduls zur Extraktion der Atmung aus der  
Pulskurve eines Photoplethysmogramms (PPG)

Stadt: Berlin; Beginn frühestens: Frühestmöglich; Dauer: 6 Monate; Vergütung: nach  
Absprache

**Aufgabenbeschreibung**

Die Überwachung der Atemfrequenz spielt eine entscheidende Rolle bei der Früherkennung und Diagnose von Erkrankungen wie Schlafapnoe, plötzlichem Kindstod und chronisch obstruktiver Lungenerkrankung. Die herkömmlichen Methoden, wie die transthorakale Impedanzplethysmographie, die nasale Thermoelemente und die Kapnographie, sind mit einem hohen Arbeitsaufwand und Kosten verbunden und erfordern den Einsatz von Masken, Nasenkanülen oder Brustbandsensoren. Diese Geräte können als unbequem empfunden werden und die natürliche Atmung oder Schlafposition stören. Dies hat zur Folge, dass sie für bestimmte Anwendungen, wie etwa die ambulante Überwachung und Stressbeurteilung, als unpraktisch angesehen werden. Die Messung der Atemfrequenz (AF) kann manuell durch Zählen der Brustkorbbewegungen erfolgen, während für eine kontinuierliche Überwachung Geräte wie Kapnographie, transthorakale Impedanzpneumographie und andere erforderlich sind. Jüngste Studien weisen darauf hin, dass sowohl die manuelle Zählung als auch die Verwendung von Geräten nicht immer zu genauen und zuverlässigen AF-Messungen führt. Daher besteht ein Bedarf an einer robusten, automatischen, zuverlässigen und nicht-invasiven Methode sowohl für Stichproben als auch für die kontinuierliche Überwachung. In jüngster Zeit haben die Photoplethysmographie (PPG) und das Elektrokardiogramm (EKG) aufgrund ihrer Einfachheit und nicht-invasiven Natur an Relevanz für die Extraktion der Atemfrequenz gewonnen. In der vorliegenden Untersuchung wurden sowohl nichtparametrische Methoden, wie die Zeit-Frequenz-Spektralanalyse, als auch parametrische Methoden, wie autoregressive (AR) modellbasierte Ansätze, zur Analyse von PPG- und EKG-Wellenformen herangezogen. Darüber hinaus wurden zeitvariable Ansätze entwickelt, um die Atemfrequenz präziser prognostizieren zu können. Diese berücksichtigen die instationäre Dynamik von Pulsoximetern, die ebenfalls zur Schätzung der Atemfrequenz

herangezogen werden können. Die PPG-Wellenform beinhaltet Informationen bezüglich verschiedener physiologischer Parameter, während herkömmliche Pulsoximeter zumeist lediglich die Herzfrequenz (HR) und die Sauerstoffsättigung (SpO2) messen. Unter Verwendung diverser Biosignal-Verarbeitungstechniken stellt das PPG-Signal eine alternative Methode zur Ermittlung der AF dar.

Die Zielsetzung dieser Arbeit besteht in der Implementierung von bestehenden Algorithmen zur robusten Schätzung der Atemfrequenz direkt aus PPG-Signalen. Das Ziel dieser Implementierung ist die Entwicklung eines Software-Tools, das für die kontinuierliche Überwachung der Atmung geeignet ist. Es sollen geeignete Algorithmen (vorzugsweise in MATLAB) aus der Literatur gefunden, ausgewählt und implementiert werden, die eine robuste Extraktion der Atmung aus PPG-Signalen ermöglichen. In der vorliegenden Arbeit wird ein Methodenvergleich verschiedener Ansätze anhand simulierter und klinischer Datensätze durchgeführt. Schließlich soll ein geeigneter methodischer Ansatz abgeleitet werden. Dies beinhaltet eine umfassende Literaturrecherche, die eventuelle Durchführung von elektrophysiologischen Messungen sowie die systematische Auswertung und Publikation der Ergebnisse. Die Tätigkeit sowie die fachliche Betreuung erfolgen in der Arbeitsgruppe in Berlin oder Jena (die Ausübung der Tätigkeit ist auch im Homeoffice möglich). Es besteht die Möglichkeit, die Stelle mit einem Forschungspraktikum zu kombinieren, wobei dies jedoch mit gewissen Restriktionen verbunden ist.

### **Erwartete Qualifikationen**

Student/in in: Ingenieurwesen, Medizintechnik, Biotechnologie, Medizinische Informationsverarbeitung, Angewandte Informatik oder gleichwertig  
Interesse an Fragestellungen der Netzphysiologie, Elektrophysiologie, Biosignalanalyse  
Motivation, sich intensiv mit den oben beschriebenen Fragestellungen zu beschäftigen  
Gute Englischkenntnisse (im Hinblick auf den Umgang mit internationaler Literatur)  
Kenntnisse und Interesse an wissenschaftlichen Arbeiten  
Erfahrungen in der Messung oder Verarbeitung elektrophysiologischer Daten (PPG, EKG, ...) sind von Vorteil

### **Unser Angebot**

Flexible Arbeitszeiten  
Einblicke in die Praxis von wissenschaftlicher Grundlagenforschung  
Möglichkeit, wertvolle Erfahrungen im Datenmanagement und in der Datenanalyse zu sammeln  
Arbeiten in einem interdisziplinären Team

## Bewerbung

Kontakt-Person: Dr.-Ing. Steffen Schulz

per Post:

Dr.-Ing. Steffen Schulz

Forschungsbereich Analysis and Processing of Biomedical Signals and Information,

Charité Competence Center for Traditional and Integrative Medicine (CCCTIM),

Charité – Universitätsmedizin Berlin,

Campus Virchow-Klinikum | Augustenburger Platz 1 | 13353 Berlin

per E-Mail: [steffen.schulz@charite.de](mailto:steffen.schulz@charite.de)

Weitere Informationen unter <https://stellenticket.de/193270/HTWB/>

Angebot sichtbar bis 13.06.2025

