

Laudatio - Forschungspreis der Forschungskommission 2023

Preisträger: Herrn Dr. Tanuj Hasija und Herrn Prof. Dr. Claus Reinsberger

Titel: Improving the lives of people with epilepsy: Towards a low-cost and real-time seizure prediction

Epilepsie ist eine neurologische Erkrankung, von der weltweit mehr als 50 Millionen Menschen betroffen sind, darunter etwa 40 Millionen Menschen aus Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen. Die gesamtgesellschaftliche Bedeutung ist angesichts einer damit einhergehenden geschätzten weltweiten jährlichen Krankheitslast von etwa 110 Milliarden Euro immens. Darüber hinaus ist aber insbesondere die Belastung der Betroffenen durch die direkten und indirekten Folgen der Erkrankung enorm.

Charakteristisch für eine Epilepsie ist eine Abnormität der elektrischen Hirnaktivität. Daraus resultieren Krampfanfälle, die wiederum zu körperlichen Verletzungen, kognitiven Behinderungen, psychischen Traumata und im schlimmsten Fall sogar zum Tod führen können. Bei von Krampfanfällen hervorgerufenen Unfällen beispielsweise im Straßenverkehr können auch Dritte geschädigt werden. Eine Ursache für diese gravierenden Folgen der Krampfanfälle ist die - zumindest für die Betroffenen - augenscheinliche Unregelmäßigkeit ihres Auftretens. Gleichzeitig stellt die daraus resultierende fehlende Vorherseh- und Planbarkeit eine enorme psychische Belastung für die Betroffenen dar und könnte das Risiko für sozialen Rückzug und depressive Störungen erhöhen.

Bisherige Ansätze, bevorstehende Krampfanfälle vorherzusagen und damit deren Folgen durch Intervention u. a. durch frühzeitige Verwendung einer Notfallmedikation abzumildern, basieren meist auf elektroenzephalographischen Untersuchungen (EEG), die von implantierten Hirnelektroden abgeleitet werden und daher in der Breite nur schwer zugänglich oder anwendbar sind. Erste Untersuchungen konnten zeigen, dass auch die anhand sogenannter „Wearables“ (z. B. zur Messung der Herzfrequenz) erhobenen Daten zur Aktivität des autonomen Nervensystems mit dem Auftreten von Krampfanfällen in Zusammenhang stehen und somit prinzipiell für deren Vorhersage geeignet wären. Allerdings beschränkte sich Auswertung bislang auf die isolierte Betrachtung einzelner Parameter oder Berücksichtigung potentieller Interaktionen und wurde nur post-hoc durchgeführt, also nach dem Auftreten der Krampfanfälle.

Das Ziel dieses durch den Forschungspreis ausgezeichneten Vorhabens ist es Techniken zu entwickeln, die eine Auswertung der Daten in Echtzeit und somit eine Vorhersage eines unmittelbar bevorstehenden Krampfanfalls ermöglichen. Das Vorhaben verfolgt den innovativen Ansatz, Daten u. a. zu Herzfrequenz, Hauttemperatur und Schweißsekretion, die mittels eines am Handgelenk getragenen Wearable erhoben werden, gleichzeitig zu analysieren und für die Vorhersage zu nutzen. Bei erfolgreicher Projektumsetzung hat der Algorithmus das Potenzial, auf ein drohendes Ereignis hinzuweisen und so rechtzeitig Maßnahmen zur Abmilderung der Folgen zu ermöglichen. Durch die Kombination der Expertisen des interdisziplinären Projektteams unter anderem in den Bereichen „Elektrotechnik“, „machine learning“ und Neurologie soll dazu 1) ein auf den erhobenen Parametern beruhender und durch KI-Techniken abgeleiteter Algorithmus entwickelt, 2) eine Plattform zur Auswertung der Daten in Echtzeit etabliert und 3) die Vorhersagekraft des entwickelten Algorithmus bei einem stationär behandelten Studienkollektiv und somit bei einer besonders stark belasteten Population validiert werden.

Der Gesamterfolg des Vorhabens ist abhängig von der Grundvoraussetzung, dass jedes dieser drei Ziele erfolgreich umgesetzt werden kann. Angesichts der bislang nur im Grundsatz belegten Eignung von Wearables zur Anfallsvorhersage, der bislang noch nicht erfolgten multimodalen Analyse potentieller Prädiktoren und der fehlenden Erfahrung bei der Echtzeit-Analyse dieser Daten zeichnet sich das Forschungsvorhaben gleichzeitig durch sein hohes Risiko als auch durch das hohe Innovationsvermögen aus. Ein niederschwelliges, im Alltag integrierbares und effektives Instrument zur Vorhersage von Krampfanfällen könnte die Lebensqualität von Millionen Betroffenen gravierend verbessern.

Herr Hasija und Herr Reinsberger konnten mit ihrer außergewöhnlichen und innovativen Forschungsidee, die Kommission für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs und das Präsidium überzeugen. Das Präsidium verleiht daher Herrn Dr. Tanuj Hasija und Herrn Prof. Dr. Claus Reinsberger den Forschungspreis 2023 der Universität Paderborn. Wir gratulieren den Preisträgern ganz herzlich zu dieser kühnen Idee!

Prof. Dr. Lars Libuda