21.09.2020

1. Zwischenbericht für den Förderverein für HSP-Forschung e.V. zum Projekt:

Die digitale Signatur des spastischen Gangbildes: Selbstlernende Algorithmen zur Berechnung von klinisch relevanten Gangparametern

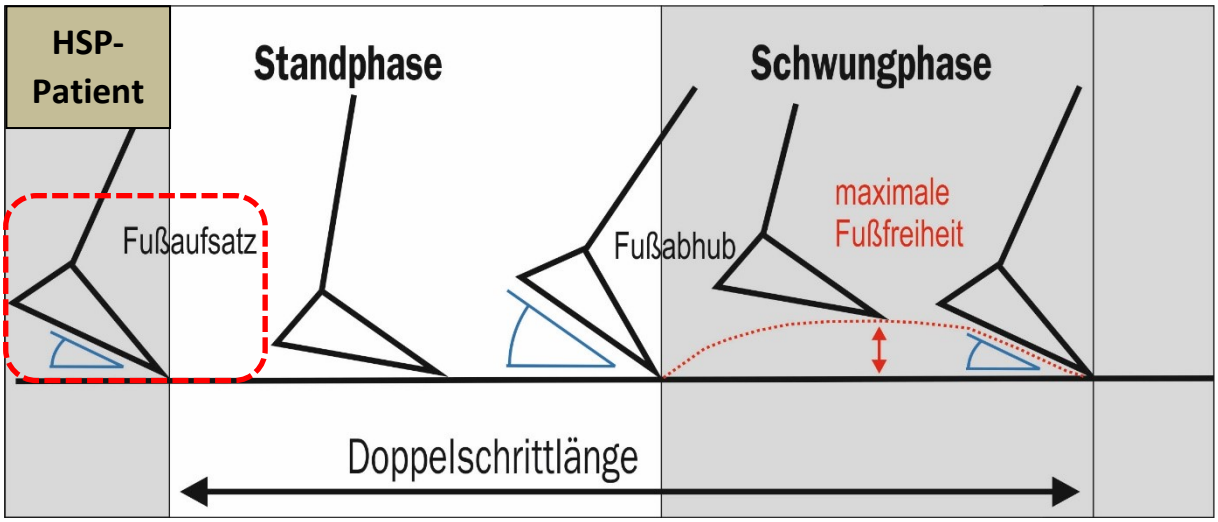
Dr. phil. Heiko Gaßner
Malte Ollenschläger, Dr. Martin Regensburger, Prof. Dr. Jochen Klucken, Prof. Dr. Jürgen Winkler

Zentrum für seltene Bewegungserkrankungen
Molekulare Neurologie, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

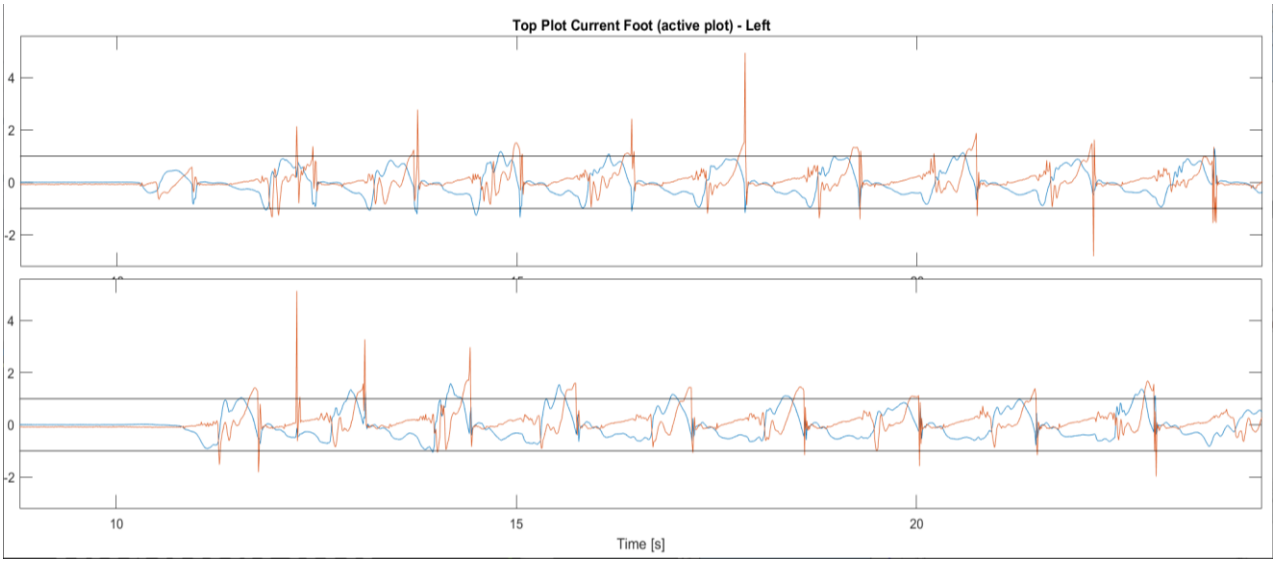
Zunächst freuen wir uns über die durch enorme Spenden getragene Förderung und das große Interesse an unserem Projekt. Ein ganz herzliches Dankeschön für die Unterstützung geht von unserer Seite an den Förderverein für HSP-Forschung e.V.

Seit der Bewilligung des Projekts können wir dank der hochspezialisierten Mitarbeit unseres Medizintechnikers Malte Ollenschläger trotz der weltweiten COVID-19 Pandemie folgende Fortschritte präsentieren:

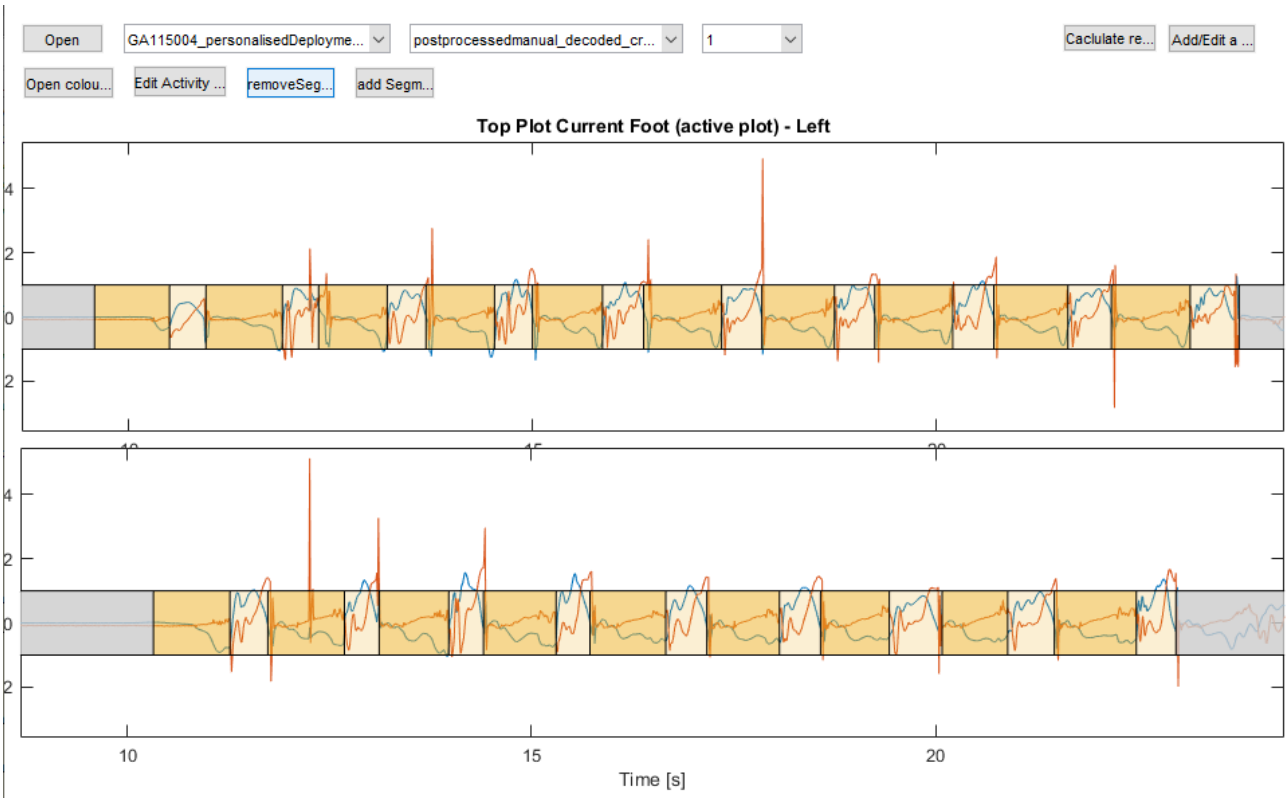
- Manuelle Bereinigung und Segmentierung von 54 Gang-Sensordatensätzen. Gemäß der Skizze aus dem Projektantrag werden Stand- und Schwungphasen im Gangzyklus der HSP-Patienten segmentiert (siehe Skizze). Beispielhaft zeigen wir nachfolgend **A)** einen Datensatz mit Rohsignalen (unsegmentiert) und **B)** den dazugehörigen bereinigten und segmentierten Datensatz (pro zwei markierten Rechtecken ist ein Gangzyklus des linken oder rechten Beins dargestellt, dunkelgelb = Standphase, hellgelb = Schwungphase). Durch diese Arbeitsschritte wurde die Grundlage für die Extraktion von klinisch relevanten Gangparametern und die damit verbundene Datenanalyse geschaffen.



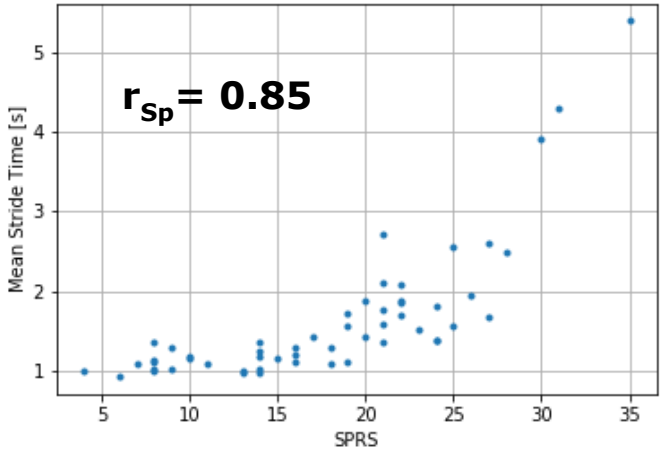
A


Top Plot Current Foot (active plot) - Left
4
2
0
-2
10
15
20
Time [s]

B


Open
GA115004_personalisedDeployme...
postprocessedmanual_decoded_cr...
1
Caclulate re...
Add/Edit a ...
Open colou...
Edit Activity ...
removeSeg...
add Segm...
Top Plot Current Foot (active plot) - Left
10
15
20
Time [s]

- In einem nächsten Schritt wurde der Zusammenhang zwischen Gang-Sensordaten und klinischen Skalen (SPRS) hergestellt. Durch die Vergrößerung des Datensatzes konnte die Genauigkeit und Robustheit des Algorithmus verbessert werden. Die nachfolgende Grafik zeigt exemplarisch einen sehr starken Zusammenhang der **digital erfassten Schrittdauer** und dem **international anerkannten klinischen Goldstandard zur Beurteilung der Symptome durch den Arzt (SPRS)**, was die Bedeutung der digitalen Gangparameter für das Krankheitsbild unterstreicht.



- Die Entwicklung neuer Gangparameter wurde begonnen, um die für HSP-Patienten relevanten Gang-Charakteristika messen zu können. Um mit dem System HSP-spezifische Gangphänotypen unterscheiden zu können (z.B. Fußheberschwäche), werden im ersten Schritt die vorhandenen Gang-Messungen der HSP-Patienten multiprofessionell von Datenanalysten, Sportwissenschaftlern, Bewegungstherapeuten und Neurologen ausgewertet. Um die Daten integrieren zu können, werden im nächsten Schritt neue Algorithmen entwickelt und angewendet, die wir im nächsten Zwischenbericht vorstellen werden.

- Mit der Entwicklung eines Programms zur Gangparameter-Extraktion in der Klinik wurde begonnen. Dabei soll eine Software-Oberfläche eingesetzt werden, die problemlos und kostenneutral auf Rechnern der Klinik installiert werden kann (Python + Java). Bisher ist eine teure und komplexe Software notwendig (MATLAB), die ausschließlich mit Programmier-Kenntnissen nutzbar ist.

Der nächste Projektbericht wird vereinbarungsgemäß im März 2021 erstellt.