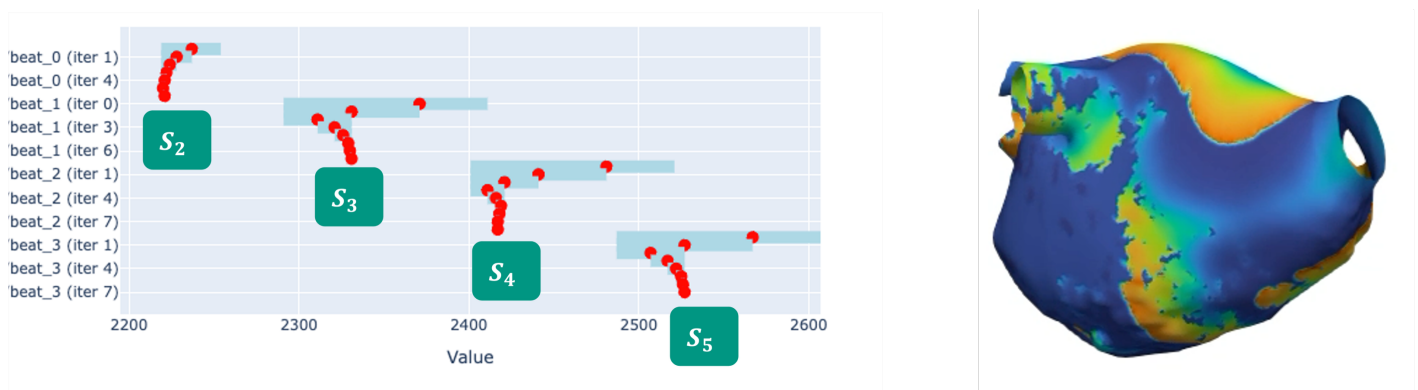


Optimierung des Suchalgorithmus zur Bestimmung der effektiven Refraktärzeit im Rahmen des PEERP Protokolls

Bachelorarbeit, Masterarbeit

Vorhofflimmern gehört zu den häufigsten Herzrhythmusstörungen weltweit. Personalisierte digitale Zwillinge ermöglichen die Untersuchung der zugrundeliegenden Mechanismen sowie die Evaluation möglicher Therapieansätze. Ein etabliertes Verfahren zur vergleichenden Bewertung verschiedener Modelle ist die Bestimmung der Vorhofflimmer-Vulnerabilität (AF-Vulnerabilität). Dabei wird für definierte Stimulationspunkte im Vorhof erfasst, an wie vielen Punkten durch elektrische Stimulation Vorhofflimmern ausgelöst werden kann. Protokoll und Timing der Stimulation sind hierbei entscheidend für die Vergleichbarkeit zwischen Modellen. Ein standardisiertes Vorgehen zur Induktion von Vorhofflimmer-Episoden stellt das PEERP-Protokoll (Pacing at the End of the Effective Refractory Period) dar. Dessen Genauigkeit hängt jedoch maßgeblich von der exakten Bestimmung der effektiven Refraktärperiode (ERP) ab. Diese wird innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters mittels Intervallhalbierung ($O(\log(n))$ Schritte, n = initiale Fenstergröße) ermittelt. Jeder Halbierungsschritt benötigt eine elektrophysiologische Simulation auf Hochleistungsrechnern. Daher ist die Minimierung der Simulationsschritte essenziell, um die Effizienz des Protokolls zu optimieren.



links: Beispiel des Intervallhalbierungsverfahren für 4 ERP Suchen (Suchfenster in blau, Stimulationspunkte in rot); rechts: elektrische Ausbreitung über den linken Vorhof

Projekt

Das Ziel dieses Projekts besteht in der Optimierung des initialen Intervallhalbierungsverfahrens zur Bestimmung der effektiven Refraktärperiode (ERP). Dazu werden zunächst bestehende Ansätze systematisch analysiert, bevor darauf aufbauend eigene Methoden entwickelt werden. Die Evaluation erfolgt anhand eines bereits verfügbaren Datensatzes.

Referenz

L. Azzolin et al., "A Reproducible Protocol to Assess Arrhythmia Vulnerability in silico: Pacing at the End of the Effective Refractory Period," Front. Physiol., Jan. 2021, doi: 10.3389/fphys.2021.656411.

Anmerkungen

Programmierenkenntnisse (in Python) sind von Vorteil aber nicht vorausgesetzt.

Forschungsbereich

Computersimulationen des Herzens

Studiengang

Informatik, Computational Engineering, Medizintechnik, ETIT,...

Startdatum

So bald wie möglich

Veröffentlichungsdatum

20.07.2026

Kontaktperson

Pascal Maierhofer, M.Sc.

Pascal.Maierhofer@kit.edu

+49 721 608-41579

Gebäude 30.33, Raum 519



www.ibt.kit.edu

