

# Bachelorarbeit/Masterarbeit

## Entwicklung eines Rückfallkonzepts für die automatisierte Lungenunterstützung mobilisierter Intensivpatienten

---

### Problemstellung

Die extrakorporale Lungenunterstützung (ECLA) ist eine Behandlung für Patienten mit akutem Lungenversagen, bei welcher der Gasaustausch des Patienten unterstützt wird. Derzeit beträgt die durchschnittliche Dauer einer ECMO-Behandlung etwa 2-3 Wochen und darf 100 Tage nicht überschreiten. Zudem stehen ECMO-Patienten unter enger medizinischer Betreuung und sind an stationäre Systeme gebunden. Im Rahmen des SPP 2014 „Towards an Implantable Lung“ wird an der Entwicklung eines implantierbaren Langzeitlungenersatzes geforscht.

Im Rahmen des SmartLungControl Projekts werden dabei Automatisierungs- und Sicherheitskonzepte für eine implantierbare künstliche Lunge entwickelt. Eine solche künstliche Langzeit-Lunge soll Patienten während der Behandlung ein möglichst normales Leben ermöglichen. Hierfür ist die Entwicklung eines Rückfallkonzepts notwendig, welches im Falle eines Fehlers das Überleben des Patienten möglichst lange gewährleistet. Für den Entwurf eines solchen Rückfallmodus ist es nötig, eine Risikoanalyse durchzuführen und das Sicherheitskonzept einer stationären ECMO zu erweitern.



### Aufgabenstellung

In dieser Abschlussarbeit soll ein sicheres Rückfallkonzept für eine implantierbare künstliche Lunge entwickelt werden. Zu Beginn muss zunächst eine Literaturrecherche über Komplikationen und das Risikomanagement der angewandten stationären ECMO durchgeführt werden. Dabei sollen auch Sicherheitskonzepte von anderen medizinischen Systemen recherchiert werden, insbesondere von Physiological Closed-Loop Control (PCLC) Systemen. Die zu berücksichtigenden Komplikationen und Anforderungen für das Sicherheitskonzept sollen anschließend in Gesprächen mit Spezialisten aus dem UKA festgelegt werden.

Im nächsten Schritt soll ein Rückfallkonzept für die implantierbare künstliche Lunge entwickelt werden, um im Fehlerfall das Überleben des Patienten möglichst lange sicherzustellen. Hierbei ist die Auswahl eines geeigneten Formalismus und Tools erforderlich, um das Rückfallkonzept zu modellieren. Das Rückfallkonzept soll später für die Evaluation in eine Simulation einer künstlichen Lunge eingebunden werden können.

Insgesamt sind folgende Arbeitspunkte notwendig:

- ▶ Recherche von Komplikationen und Risikomanagement bei der stationären ECMO
- ▶ Recherche von Sicherheitskonzepten medizinischer PCLC-Systeme
- ▶ Auswahl eines geeigneten Tools zur Modellierung des Rückfallkonzeptes
- ▶ Entwicklung eines Rückfallkonzeptes mit diesem Tool
- ▶ Einbindung in eine vorhandene Simulation einer künstlichen Lunge

### Vorkenntnisse

Diese Arbeit richtet sich hauptsächlich an Studierende aus den Informatik-Studiengängen. Medizin als Anwendungsfach ist wünschenswert, aber nicht notwendig.

### Ansprechpartner

Marc Wiartalla, M. Sc. RWTH  
wiartalla@embedded.rwth-aachen.de