

Entwicklung eines Lungenmodells zur CO₂ geführten Beatmung von Frühgeborenen

(Bachelorarbeit)



CAMELIA OPREA

Motivation

Die Bachelorarbeit wird im Rahmen des NANNI-Projektes durchgeführt.

Die Beatmung von Neu- und Frühgeborenen ist ein komplizierter Prozess, bei dem der CO₂-Partialdruck im Blut kontrolliert werden muss. Schwankungen des Drucks bringen die Blutacidität außerhalb der zugelassenen Werte und können permanente Schäden verursachen. Jedoch sind invasive Messungen von CO₂ im Blut für Neugeborene zu gefährlich und sollen stattdessen über das ausgeatmete CO₂ abgeschätzt werden. Da der Sensor für die Abschätzung noch entwickelt wird, ist ein mathematisches Modell des Beatmungssystems eines Neugeborenen notwendig, um die Steuerung von CO₂ testen zu können.

Stand der Technik

Zur Zeit wird der Sauerstoff bei der Beatmung von Neugeborenen automatisiert geregelt, jedoch nicht auch der eingeatmete Kohlenstoffdioxid.

Es gibt detaillierte Modelle für die Beatmungssysteme von Erwachsenen. Diese umfassen sowohl Basismodelle als auch spezifische Modelle. Allerdings gibt es keine ausreichenden Modelle für Früh- und Neugeborene, insbesondere da der Wert des CO₂-Partialdrucks nicht modelliert wird.

Die für die Steuerung benötigten Werte des CO₂-Drucks im Blut können mittlerweile über die ausgeatmete Luft genau abgeschätzt werden.

Zielsetzung

Ein mathematisches Modell für das Beatmungssystem von Früh- und Neugeborenen, welches den CO₂-Partialdruck modelliert, soll entwickelt werden. Eingabeparameter im Modell sind der eingeatmete Sauerstoff und Kohlendioxid und Teil der Ausgabe soll das ausgeatmete Kohlendioxid sein.

Dann soll der CO₂-Partialdruck über den Ausgabeparameter abgeschätzt werden.

Als letztes soll das Modell implementiert und schrittweise angepasst werden.

Geplante Vorgehensweise

Das Modell wird entworfen aufbauend auf bereits existierenden Modellen. Elemente der Modelle der Beatmungssysteme von sowohl Erwachsenen als auch Neugeborenen werden verwendet. Dabei sollen die Eigenheiten der Neugeborenen beachtet werden, wie die variierende Lungenfunktionalität.

Danach wird das Modell mit Simulink implementiert. Dadurch entsteht eine Steuerkette wobei die Eingangsgröße die Eingabeparameter des Modells sind und die Ausgangsgröße ist der CO₂-Partialdruck.