

# Bachelor-Arbeit

## Modellierung der Atemarbeit bei Frühgeborenen

Zu früh geborene Säuglinge haben das besondere Problem einer nicht voll ausgebildeten Lunge, so dass sie im Krankenhaus beatmet werden müssen. Ziel der Beatmung ist es, durch maschinelle Unterstützung die Atemarbeit (Work Of Breathing - WOB) aufzubringen, die der Säugling ohne die Unterstützung selbst erbringen müsste. Für diese Behandlung stehen unterschiedliche Geräte zur Verfügung, die sich unterschiedlich gut bewähren. Ziel der vorliegenden Bachelor-Arbeit ist die Erstellung eines auf einer Differentialgleichung basierenden Modells für die Atemarbeit, die das Gerät aufbringen soll.

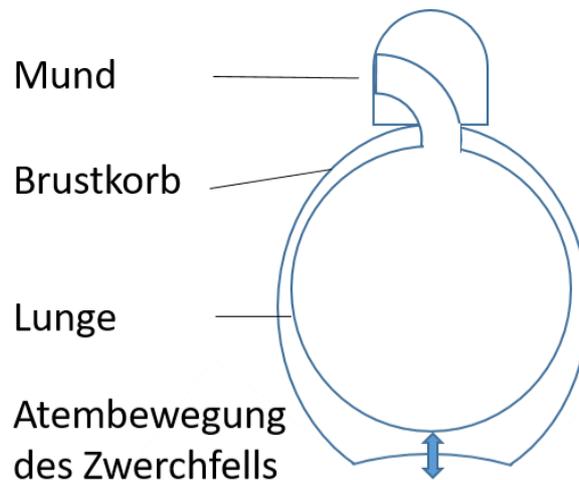


Abbildung: Schema des oberen Körperabschnitts

Grundlage des Atmungsvorganges sind die Erweiterung und Kontraktion des Brustkorbs sowie die Bewegung des Zwerchfells (die Atembewegung), die die Lunge als elastischer „Ballon“ mitmacht. Zwischen der Lunge und dem Brustfell befindet sich ein evakuierter Hohlraum, der diese passive Bewegung der Lunge ermöglicht [1]. Beim Einatmen bewirkt die Atembewegung einen Unterdruck in der Lunge, aufgrund dessen die Luft aus der Umgebung in die Lunge einströmt. Beim Ausatmen bewirkt die Atembewegung einen Überdruck in der Lunge, aufgrund dessen die Atemluft ausströmt. Als Atemarbeit wird die thermodynamisch erforderliche Arbeit  $-\int p dV$  verstanden, die beim Durchlauf durch einen Zyklus von Ein- und Ausatmung erbracht wird. Diese entspricht einer Arbeit, die die Atmungs-Muskulatur aufbringen muss.

### Aufgabenstellung

- Literaturrecherche zur Atmung und zur Atemarbeit.
- Erstellung eines Modells der Luftströmung beim Atmen auf Basis einer Differentialgleichung für die eindimensionale Strömung.
- Parametrisierung des Modells zur Nachbildung der Daten bei Campbell (1958) [1].
- Schriftliche Dokumentation

Die Bachelor-Arbeit wird durch das Institut für Strömungslehre und Wärmeübertragung (ISW) betreut. Es besteht ein Austausch mit Herrn Prof. Dr. Martin Wald, dem Leiter der Division für Neonatologie des Uni-Klinikums Salzburg. Die Arbeit kann jederzeit begonnen werden. Interessent\*innen wenden sich bitte an Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Günter Brenn, Tel. 0316 873-7341, Email [guenter.brenn@tugraz.at](mailto:guenter.brenn@tugraz.at).

[1] Campbell, E.J.M.: The respiratory muscles and the mechanics of breathing. Lloyd-Duke Medical Books Ltd., London, 1958.