

Zusammenfassung

Medizinischer Sauerstoff wird in der maschinellen Beatmung als Medikament verabreicht. Dabei muss aus normativer Sicht ein Notfallbeatmungsgerät Tidalvolumina mit mindestens 95 % [22] Sauerstoff verabreichen können, um den Sauerstoffgrundbedarf eines Patienten sichern zu können. Aus physiologischer Sicht ist der alveoläre Bereich einer Lunge für den Gasaustausch entscheidend. Literaturrecherchen ergeben, dass 60 % - 70 % [23] des Tidalvolumens in den alveolären Bereich gelangen, dabei verbleiben die restlichen 40 % - 30 % im Totraumvolumen der Lunge. Thema dieser Arbeit ist die Erarbeitung eines Messaufbaus, um die oben genannten medizinischen Schwerpunkte, am Beispiel eines Schlauchspeichersystems des MEDUVENT Standards der Firma Weinmann EMT, sichtbar machen zu können. Des Weiteren sollen ein geeigneter Patientenbereich und geeignete Parametersätze selektiert werden. Die Eingrenzung des Patientenbereichs und der Parametersätze erfolgt mit einer Simulation anhand eines qualitativen Modells des Schlauchspeichersystems. Die Erarbeitung der Messkonzepte erfolgt anhand normativer Richtlinien und Patentschriften. In dieser Arbeit werden zwei Messkonzepte vorgestellt. Das erste Konzept dient der mittleren Sauerstoffkonzentrationsmessung und fungiert primär als Referenzmessung. Das zweite Konzept dient der Messung des Sauerstoffkonzentrationsverlaufs in einem Atemgasstrom eines Patienten. Für beide Varianten wird der Fast Oxygen Analyzer von Oxygraf als Sauerstoffsensoren mit einer Ansprechzeit von $t_{90} = 139,7 \pm 2,42$ ms verwendet. Das damit verbundene dynamische Verhalten des Fast Oxygen Analyzers wird für die atemzugsaufgelöste Sauerstoffkonzentrationsmessung mit einer Rückfaltungsstrategie kompensiert. Dies baut auf der Annahme auf, dass es sich bei dem Fast Oxygen Analyzer um ein lineares zeitinvariantes System handelt. Im Blick auf die physikalischen Grenzen und den Einfluss auf die Sauerstoffkonzentration werden Simulationsergebnisse und Messergebnisse des MEDUVENT Standards präsentiert und gegenübergestellt.