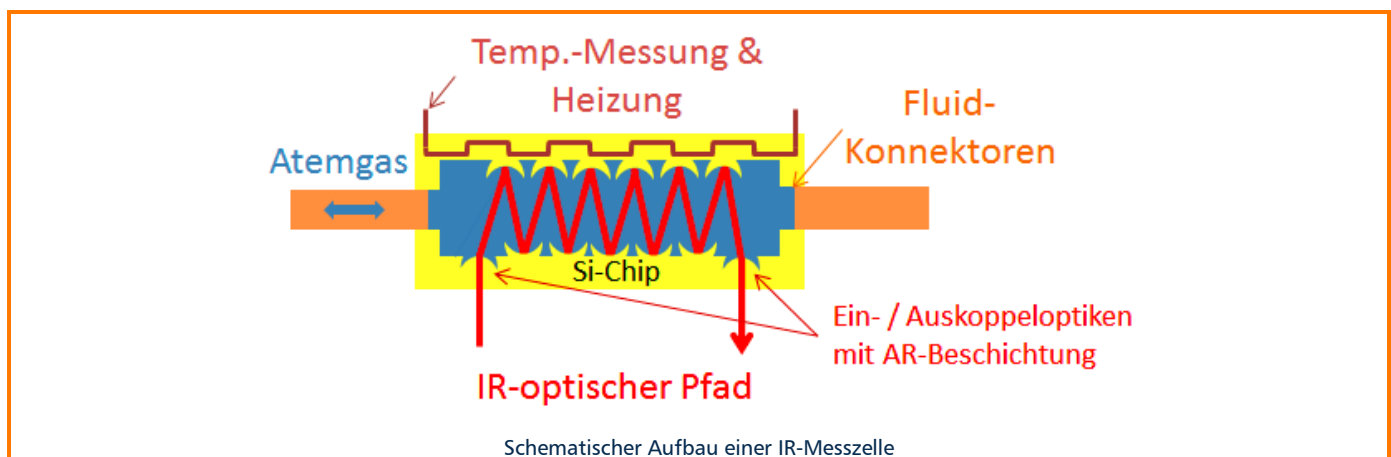


OXIvent – Bedarfsgerechte Sauerstoffgabe in der klinischen Ventilation

Wenn eine Person nicht mehr selbstständig atmen kann, so ist es notwendig, die Atmung des Patienten mittels Beatmungsgerätes teilweise oder vollständig zu unterstützen. Abhängig vom Krankheitsbild erfolgt die Beatmung des Patienten invasiv über einen Tubus oder nicht-invasiv über eine Beatmungsmaske. Hierfür werden die Beatmungseinstellungen manuell durchgeführt, mit dem Ziel, dass der Patient suffizient ventiliert, d.h. der Stoffwechsel in einen physiologischen Bereich arbeitet. Zielgröße ist hierbei die abgeatmete CO_2 -Menge, die bei der Beatmung über die zugeführte Menge an Luft bzw. O_2 -Luftgemische entsteht. Im Projekt OXIvent (Oxygen on demand during clinical ventilation) soll die konstante Sauerstoffeinleitung durch ein bedarfsgerecht regelndes System für die Sauerstoffbeigabe ersetzt werden.

Hierzu wird in einem Teilprojekt an der TU Ilmenau ein optofluidisches Messsystem erforscht, das eine patientennahe CO_2 -Atemgasanalyse ermöglicht. Die Messung der relativen CO_2 -Konzentration erfolgt hierbei über ein Infrarot-optisches Absorptions-Messsystem, wobei der Forschungsschwerpunkt auf das Design einer Messküvette für schnellen Gaswechsel, hohe Toleranz gegen feuchte Ausatemluft und hohe Gassensitivität gelegt wird.



Bei dem Entwurf der IR-Messzelle sind deshalb folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Schneller Gaswechsel unter den Bedingungen der patientennahen Atemgasanalyse
- Anpassung der Gaswechselzeiten an die Atemfrequenz und Strömungsgeschwindigkeit
- Einmal-Messzelle unter Wiederverwendung von IR-Emitter, Detektor etc.
- Sicherstellung des Betriebes auch bei feuchtigkeitsgesättigter Gasströmung.

Diese Anforderungen können durch Verwendung von Silicium erreicht werden. Silicium ist im IR-Bereich transparent und auf Grund des hohen Brechungsindex können hocheffiziente Linsen bereits bei kleinen Krümmungen hergestellt werden. Dies erlaubt ein Ein- und Auskoppeln der IR-Strahlung in den Fluidkanal, der durch Tiefätzen (DRIE) im Silicium erzeugt werden kann. Im gleichen Schritt ist es auch möglich, die transmissiven optischen Elemente zu erzeugen, aber auch Spiegelstrukturen, die eine multiple Reflexion des optischen Strahls in der Küvette ermöglichen. Hierdurch kann der mikrofluidische Kanal kurz gehalten werden, der optische Pfad wird aber um ein Mehrfaches verlängert.