



Silvia Rohner

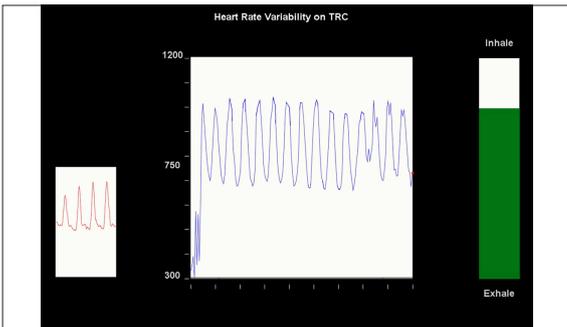
Diplomandin	Silvia Rohner
Examinatorin	Prof. Dr. Agathe Koller-Hodac
Experte	Dr. Alain Codourey, Asyrl SA, Villaz-St-Pierre, FR
Themengebiet	Mechatronik und Automatisierungstechnik
Projektpartner	Institut für Labortechnologie (ILT), Rapperswil, SG

## Sitzdesign und Biofeedback-Modul für den therapeutischen Schaukelstuhl

### Vorschlag eines Sitzdesigns und Implementierung eines Biofeedback-Moduls als Vorbereitung des therapeutischen Schaukelstuhls für klinische Studien



Vergleich des TRC-Designs zwischen dem ursprünglichen (links) und dem vorgeschlagenen neuen Sitz (rechts)



Biofeedback-Anzeige mit Pulswellensignal (links), HRV-Feedback (Mitte) und Atemrhythmusinstruktion (rechts)



Biofeedback-Modul integriert im aktuellen TRC-Prototyp. Position und Handhabung des Sensor-Pads sind hervorgehoben

**Einleitung:** Der «Therapeutic Rocking Chair» (TRC) ist ein medizinischer Schaukelstuhl, welcher am ILT entwickelt wird. Der Entwicklungsstand ist genügend weit fortgeschritten, um den nächsten Prototyp in einer klinischen Studie einzusetzen. Um die Entwicklung dieses Prototyps zu vervollständigen, wird in der vorliegenden Bachelorarbeit ein Sitzkonzept vorgeschlagen und ein Biofeedback-Modul im TRC integriert. Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) und Asthma wurden als Zielgruppen für die ersten klinischen Versuche festgelegt, da für die beiden Krankheiten sowohl hohe Prävalenzen als auch plausible Wirkhypothesen vorliegen. Die Anforderungen werden passend zu diesen Patientengruppen aufgestellt und Konzepte werden entsprechend evaluiert.

**Vorgehen/Ergebnis:** Die Analyse der Sitzkonzepte zeigt deutlich, dass die Kombination des TRC mit einem bestehenden Sitz erfolgversprechender ist als die Eigenentwicklung eines Sitzes. Kosmetikliegen und Pflegestühle sind ähnlich interessante Kandidaten für den Sitzaufbau des TRC. Deshalb wird in beiden Bereichen nach geeigneten Herstellern für eine Zusammenarbeit gesucht. Ein passendes Modell eines Pflegestuhls wird zur Verwendung im klinischen Test empfohlen. Der vorgeschlagene Sitz wurde von der Greiner GmbH entwickelt und hat das Potential, einfach in den TRC integriert zu werden.

Eine eingehende Literaturrecherche zeigt, dass die Herzratenvariabilität (HRV) der passende Biofeedback-Parameter für die Anwendung mit dem TRC ist. Eine hohe HRV ist ein Indikator für ein kleines Risiko kardiovaskulärer Krankheiten. Die langsame Schaukelbewegung des TRC kann den entsprechenden Atemrhythmus unterstützen und damit ein effizientes Training einer hohen HRV ermöglichen. Aus der Nutzwertanalyse der Biofeedback-Konzepte resultiert, dass eine Eigenentwicklung eines einfachen Biofeedback-Moduls durch die hohe Flexibilität und die tiefen Kosten entscheidende Vorteile gegenüber der Integration eines kommerziellen Systems hat. Ein kostengünstiges HRV-Biofeedback-Modul mit optischem Pulswellensensor wird unter Verwendung der Arduino- und der Processing-Plattformen implementiert. Bei der Integration in den TRC wird das Hauptaugenmerk auf Patientenkomfort und Benutzerfreundlichkeit gelegt. Die grafische Komplexität der Biofeedback-Anzeige wird zu diesem Zweck minimiert. Das Modul wird im direkten Vergleich mit einem professionellen eigenständigen Biofeedback-System erfolgreich validiert und kann für klinische Studien verwendet werden.