

# Biofeedback – Biofeedback zur Stressmessung

\*DIETL Julian, SINGH Priya, EL HANOUN Safa, ENGEL Emily; Betreuer: DI. Dr. KOLLMITZER Josef, Ing. BAUMGARTNER Wolfgang

TGM – Die Schule der Technik, www.tgm.ac.at

## Ausgangssituation

Stress gehört derzeit für viele Menschen zum Alltag und macht sich durch Veränderungen physiologischer Parameter bemerkbar. Zu den messbaren Stressparametern gehören unter anderem: Herzratenvariabilität, Puls, Hautleitfähigkeit, Hauttemperatur und Atemfrequenz. Dieses Diplomprojekt ermöglicht eine nicht-invasive Methode, Stress anhand physiologischer Signale zu bestimmen und dem Patienten ein Biofeedback zu geben. Der Patient erhält im Zuge der Messung Rückmeldung über die im Körper ablaufenden Prozesse und soll lernen, diese gezielt zu beeinflussen und dadurch Stress zu reduzieren.

## Vorgehensweise / Methodik

Das Biofeedback-System setzt sich aus vier Komponenten zusammen: einem Gürtel zur Überwachung der Atemfrequenz, sowie Elektrodenklammern für das Elektrokardiogramm (EKG) und drei Fingerklammern zur Messung der Hauttemperatur und Hautleitfähigkeit. Die vom Mikrocontroller (Arduino) erfassten Messwerte, werden an einen Computer übertragen und über eine grafische Benutzeroberfläche (GUI) ausgewertet. Das Biofeedback-System findet im Rahmen eines Atemtrainings statt. Ziel des Atemtrainings ist eine optimale Entspannung und eine Reduktion des Stresslevels zu erreichen. Die Testperson kann anhand des Biofeedbacks zur Stressmessung die Atemtiefe, Atemfrequenz, sowie eine bewusste Bauchatmung trainieren. Die GUI übermittelt Echtzeit-Feedback zu den physiologischen Messparametern. Während der Stressmessung kann der Untersucher die Messwerte des Patienten auf einem separaten Monitor überwachen. Nach Abschluss der Stressmessung erhält der Patient die Auswertung seiner Messung. Die Auswertung kann als PDF-Datei gespeichert werden und der Patient kann jederzeit auf seine Messdaten zugreifen, die in einer PDF- und Excel-Datei gesichert sind.

## Projektergebnisse

Um die physiologischen Signale zu bestimmen, wurde eine Verteilerplatine und ein Gehäuse zur Unterbringung der Elektronik sowie eine grafische Benutzeroberfläche (GUI) entwickelt (siehe Abbildung 1). Über eine serielle Verbindung zur Datenübertragung zwischen dem Mikrocontroller und der GUI wird ermöglicht, alle gemessenen Werte auf der GUI grafisch darzustellen. Um eine aussagekräftige Auswertung und Bestimmung des Stresslevels zu ermitteln, ist das Biofeedback-System in vier Teile unterteilt. Zu Beginn füllt der Patient einen standardisierten Fragebogen aus. Danach erfolgt die Baseline – Messung (1. Messung der Signale). Um den Stress zu reduzieren, findet nach Beendigung der Baseline – Messung ein Atemtraining statt, bei dem durch Befolgung einer Animation gezielte Atmung unterstützt wird. Danach startet die Followup – Messung. Diese Messung dient zur Überprüfung, wie sich die Werte nach dem Atemtraining verändert haben. Anschließend bekommt der Patient die Auswertung der gemessenen Daten in Form eines Reports, der ausgedruckt werden kann (siehe Abbildung 4). Somit ist ein vollständiger Messablauf beendet. Weiters sind alle Werte durch ein Backup gesichert abgelegt.

Die Entwicklung und Umsetzung des Biofeedback-Systems zur Stressmessung war erfolgreich.



Abbildung 2: Atemtraining



Abbildung 3: Followup Messung



Abbildung 1: 3D – Gehäuse



Abbildung 4: Auswertung der Stressmessung

## Zusammenfassung & Ausblick

Das Biofeedback-System ermöglicht eine Aufzeichnung der gemessenen Parameter, welche auf Stress hindeuten. Der Patient erhält dabei eine Auswertung der Messungen vom Untersucher und kann daraus Rückschlüsse ziehen und seinen Belastungszustand besser einschätzen. Somit wirkt das Biofeedback möglicherweise präventiv gegen Burnout. Das Gerät wurde weiters im Landsteiner Institut für angewandte Reha-Forschung vorgestellt. Das Feedback, welches dort arbeitenden klinischen Psychologinnen gegeben haben war sehr positiv und ist in unseren Ausblick miteingeflossen.

Ein Vorteil dieses Diplomprojekts ist die Ausbaufähigkeit und die Erweiterung durch weitere relevante messbare Parameter, wie das Elektromyogramm (EMG). Zusätzlich können vielfältige Entspannungsmethoden angewendet werden. Verschiedene Methoden zur Entspannung, wie z.B.: Entspannungsmusik/Bilder/Videos und Entspannungsdüfte können in diesem Projekt implementiert werden. Zukünftig könnten verschiedene Varianten von Atemübungen durchgeführt werden, beispielsweise kann der Patient einen Fisch mit seiner Atmung durch Wellen steuern und erhält so Biofeedback in Echtzeit. Die verschiedenen Entspannungsmethoden bieten dem Patienten eine Auswahl und gestalten das Ganze interaktiver.