



RFT-Projekt: Telemonitoring: Betreuung von Patienten mit schwerer motorischer Beeinträchtigung (mit Unterstützung durch das BMVIT Projekt GZ 140.587/2)

Telemonitoring – remote support of patients with severe motor impairment

Innovative Monitoring- und Therapieformen basieren zumeist auf der Anwendung neuer Techniken und Algorithmen und somit auf einer engen Interaktion zwischen den Entwicklern und den betroffenen Patienten. Befinden sich Patient und Entwicklungsteam an verschiedenen Orten, so bietet sich für die Realisierung einer optimalen Therapie bzw. Überwachung das Telemonitoring an. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurde ein spezielles Telemonitoring-System zur Umsetzung des „Brain-Computer Interface“ (BCI) als neue Therapieform für komplett gelähmte Patienten entwickelt. Damit können bewegungs- und sprechunfähige Patienten („Locked-in-Syndrom“) in einem regionalen Krankenhaus, Pflegeheim bzw. in ihrer eigenen Wohnung unter qualifizierter wissenschaftlicher Anleitung und Überwachung ein Trainingsprogramm zur EEG-gesteuerten Kontrolle und Kommunikation absolvieren.

Bedingt durch neuromuskuläre und neurologische Erkrankungen, wie beispielsweise amyotrophe Lateralsklerose (ALS) oder infantile Cerebralparese (ICP), kann es zu schwersten Einschränkungen der Körperkontrolle und Kommunikationsfähigkeit kommen. Die betroffenen Patienten, die vielfach künstlich beatmet und ernährt werden müssen, sind – bei weitgehend intakter Sensorik sowie mentaler, emotionaler und sprachlicher Kompetenz, in ihrem gelähmten Körper bewegungslos 'eingeschlossen'. Für Patienten in einem derartigen „Locked-In“-Zustand stellt das EEG-gesteuerte Virtual Keyboard eine wesentliche, vielleicht die letzte Alternative für eine Kommunikation mit ihrer Umwelt dar.

Es gibt zwar eine Reihe von technischen Hilfsmitteln zur Kommunikation, wie beispielsweise elektronische Systeme mit Sprachausgabe und mit Funktionen zur Umgebungssteuerung (Licht, Radio, Telefon). Das Problem bei Patienten mit weit fortgeschrittener Lähmung besteht darin, dass diese selbst die eigens angebotenen speziellen Steuermöglichkeiten (z.B. Kopffmaus, Myoschalter) nicht mehr zufriedenstellend bedienen können.

Die Verwendung eines EEG-basierenden Kommunikationssystems erfordert in der Regel eine Trainingsphase von mehreren Wochen, in welcher einerseits ein personspezifischer EEG-Klassifikator errech-

net werden muss, andererseits auch ein mentales Training auf Seiten des Patienten erfolgt. Mit Hilfe des Feedbacks auf dem Computerbildschirm kann eine Kontrollstrategie entwickelt werden, die es ermöglicht, bestimmte Veränderungen der EEG-Aktivität willentlich herbeizuführen und damit das Virtual Keyboard anzusteuern.

Im Rahmen des Projekts sollte ein Telemonitoring-System konzipiert werden, das es ermöglicht, dass völlig gelähmte Personen in der Klinik oder in ihrem häuslichen Umfeld ein BCI-Training absolvieren können. Bislang wurde das Patiententraining entweder im Forschungslabor mit ausschließlich mobilen bzw. transportfähigen Patienten durchgeführt (z.B. Forschungsgruppe von J. Wolpaw, Albany, USA), oder das Training wurde trotz beträchtlicher Anfahrtswege in der Wohnung des Patienten durch Mitarbeiter des Forschungslabors betreut (z.B. Gruppe von N. Birbaumer, Tübingen, D). Eine innovative Entwicklung auf diesem Gebiet war die Implementation des Grazer Telemonitoring-Systems, mit dessen Hilfe nun das BCI-Training vor Ort (Wohnung des Patienten, Klinik, Rehabilitationszentrum, etc.) mit Telesupport durch unsere Arbeitsgruppe an der TU Graz durchgeführt werden kann. Zu diesem Zweck sollte die Telemonitoring-Verbindung zwei Funktionen zur Verfügung stellen,

erstens die Fernsteuerung des BCI-Systems und zweitens eine Video-Konferenz-Verbindung (Abb. 1). Mit dieser Anordnung konnte von der TU Graz aus eine Video-Konferenz mit dem Anwender am Monitor-Host abgehalten und gleichzeitig der BCI-PC ferngesteuert und gewartet werden.

Im Rahmen dieses Projektes betreut die TU Graz über Telemonitoring Patienten in Bad Kreuznach (D), Wien, Villach und Passail. In Kooperation mit der Beratungsstelle für unterstützte Kommunikation (BUK), Rehabilitationszentrum

Bethesda, kreuznacher diakonie (Bad Kreuznach, D) und dem Kaiser-Franz-Josef Spital in Wien wurden 3 komplett gelähmte Patienten über längere Zeit (über ein Jahr) in der Pflegeeinrichtung bzw. in der eigenen Wohnung betreut, wobei das Training am BCI-System und Virtual Keyboard über Telemonitoring vorgegeben und supervidiert wurde (Abb. 2).

Die Ergebnisse der Telemonitoring-Kooperationen zeigen, dass auch Patienten in einem weit fortgeschrittenen Stadium bei einem

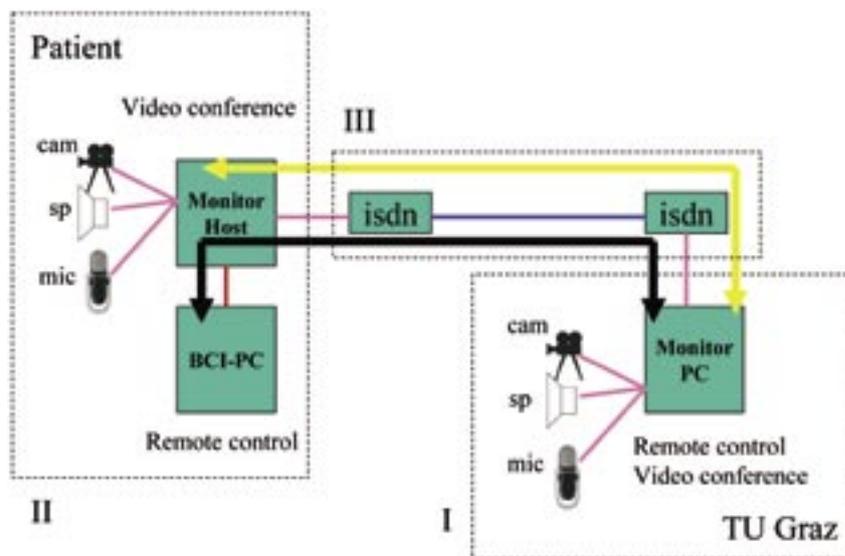


Abb.1: Konzept des Telemonitoring-Systems

