

Automatisierungstechnische Verfahren für die Medizin

Methods of Automation in Medicine

Thomas Schauer, Technische Universität Berlin,
Henning Schmidt, Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK), Berlin,
Robert Riener, ETH Zürich

Automatisierungstechnische Verfahren haben mittlerweile einen hohen Stellenwert in der Medizin. Durch sie wird der Standard in der medizinischen Versorgung stetig verbessert. Operationen können beispielsweise durch Navigationshilfen exakter durchgeführt werden. Dies verringert das Risiko von Komplikationen und führt zu einer Kostenreduktion im Gesundheitssystem. Die Automatisierungstechnik schafft folglich Lösungen, um den steigenden Anspruch auf einen hohen Lebensstandard auch im Alter zu sichern. Im Hinblick auf die zunehmende Veralterung der Bevölkerung entsteht derzeit eine verstärkte Nachfrage nach automatisierungstechnischen Verfahren in der klinischen Medizin und in der Versorgung zu Hause.

Der Fachausschuss „Automatisierungstechnische Verfahren für die Medizin“ (AUTOMED), getragen von den Fachgesellschaften GMA und DGBMT im VDI/VDE, versteht sich als Podium für den Meinungs- und Erkenntnisaustausch und will die verschiedenen aktiven Gruppen, die mit automatisierungstechnischen Methoden auf medizinischem Gebiet arbeiten, zusammenführen. Ein zentrales Anliegen ist der Transfer von Methoden und Konzepten zwischen Ingenieuren und Ärzten und die gegenseitige Weiterbildung. Der Fachausschuss hält im Rhythmus von eineinhalb Jahren den gleichnamigen Workshop AUTOMED ab. Im März 2009 fand an der Technischen Universität Berlin der achte Workshop statt. Geprägt vom Veranstaltungsort, der Gesundheitsstadt Berlin (www.gesundheitsstadt-berlin.de), wurden die neuesten Erkenntnisse und Erfahrungen in einem stark interdisziplinären Umfeld präsentiert und diskutiert.

Auch bei diesem Workshop zeigte sich eine große Vielfalt der Anwendungsfelder in der Medizin, in denen Methoden der Regelungstechnik, Steuerungstechnik, Systemidentifikation und Modellierung Einzug gehalten haben. Schwerpunkte der 34 wissenschaftlichen Beiträge bildeten die Anwendungsfelder

- Rehabilitationstechnik,
- Intensivmedizin,
- Navigation und Chirurgierobotik,
- Biosignale,
- Intelligente Implantate,
- Homecaresysteme und Patientenmonitoring.

Aus den vielfältigen Beiträgen wurden die nun folgenden ausgewählt, die in ihrer Gesamtheit einen guten Querschnitt der verschiedenen Arbeitsgebiete repräsentieren.

Im ersten Beitrag beschreiben Arndt et al. einen physiologischen Regelalgorithmus für ein kontinuierlich förderndes Herzunterstützungssystem, wobei der Unterstützungsgrad gezielt an das Therapieziel angepasst wird.

Dietmayer et al. stellen in ihrem Beitrag die intraoperative Navigation bei Bypassoperationen am offenen Herzen vor. Das entwickelte System wurde an Patienten im Rahmen einer klinischen Studie evaluiert.

Duschau-Wicke et al. zeigen zwei neue Ansätze zur automatischen Anpassung der Roboterunterstützung in der motorischen Rehabilitation. Das Verhalten der entwickelten iterativ lernenden Verfahren wurde an einem Gang-Rehabilitationsroboter demonstriert.

Volmer et al. widmen sich in ihrem Beitrag der Unterdrückung von Bewegungsartefakten in Photoplethysmogrammen mittels adaptiver Filter unter Verwendung



von Beschleunigungssignalen. Basierend darauf kann eine Langzeitüberwachung der Sauerstoffsättigung, einem wichtigen Vitalparameter, realisiert werden.

Im letzten Beitrag präsentieren Walter et al. Konzepte zur Automatisierung und Fehlerdiagnose bei der extrakorporalen Membranoxygenierung. Dieses Therapieverfahren wird bei besonders schweren Fällen des (akuten) Lungenversagens eingesetzt. Ziel ist die Realisierung eines teil-autonomen Systems, das sich den individuellen Bedürfnissen des Patienten kontinuierlich anpasst.

Wir hoffen, dass die hier vorgestellten Arbeiten und Ergebnisse einen Eindruck der aktuellen Aktivitäten des Fachausschusses AUTOMED geben. Der nächste Workshop wird am 29. und 30. Oktober 2010 an der ETH Zürich stattfinden. Alle Interessenten sind hierzu herzlich eingeladen. Weitere Informationen finden Sie unter www.automed2010.de.

Den Autoren und Gutachtern der Beiträge dieses Heftes sowie dem Chefredakteur der *at* sei an dieser Stelle nochmals für die hervorragende Zusammenarbeit gedankt.



Dr. Thomas Schauer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Leiter der Arbeitsgruppe Technische Assistenzsysteme in der Medizin am Fachgebiet Regelungssysteme an der Technischen Universität Berlin. Hauptarbeitsgebiete: Mess- und Automatisierungstechnik in der Medizin, Neurologische Rehabilitation.

Adresse: Technische Universität Berlin, Fakultät IV – Elektrotechnik und Informatik, Fachgebiet Regelungssysteme, Sekr. EN11, Einsteinufer 17, D-10587 Berlin,
E-Mail: schauer@control.tu-berlin.de



Dipl.-Ing. Henning Schmidt ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Leiter der Forschungsgruppe Rehabilitationsrobotik (Fraunhofer IPK/TU Berlin). Hauptarbeitsgebiete: Neurologische Rehabilitation, Robotik, Mensch-Roboter-Interaktion, Haptik, Steuerungstechnik, Biomechanik, Biofeedback.

Adresse: Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK), Bereich Automatisierungstechnik, Pascalstrasse 8–9, D-10587 Berlin,
E-Mail: henning.schmidt@ipk.fraunhofer.de,
Web: www.ipk.fraunhofer.de/reharobotik



Prof. Dr.-Ing. Robert Riener leitet das Labor für Sensomotorische Systeme (SMS Lab) der ETH Zürich und beteiligt sich als Mitglied der Medizinischen Fakultät der Universität Zürich an der Forschung des Paraplegikerzentrums der Uniklinik Balgrist in Zürich.

Adresse: Sensory-Motor Systems Lab, ETH Zürich, Tannenstr. 1, CH-8092 Zürich,
E-Mail: riener@mavt.ethz.ch