

**10. Workshop  
Automatisierungstechnische  
Verfahren für die Medizin vom  
29. bis 30. März 2012 in Aachen**



**„Mechanische Unterstützungssysteme des Herzens:  
Technikakzeptanz, Benutzerfreundlichkeit und  
Medizinethik“**

Kirsten Brukamp  
Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Universitätsklinikum Aachen, Aachen,  
Deutschland  
E-Mail: kbrukamp@ukaachen.de

Copyright: VDI Verlag GmbH  
Band: Fortschritt-Bericht VDI Reihe 17 Nr. 286 „Automatisierungstechnische  
Verfahren für die Medizin“  
Editors: Prof. Dr.-Ing. Dr. med. Steffen Leonhardt, Prof. Dr.-Ing. Dirk Abel, Prof. Dr.-  
Ing. Klaus Radermacher, Christian Brendle, Henry Arenbeck, Kurt Gerlach-  
Hahn, Kirsya Dannenberg  
ISBN: 978-3-18-328617-1  
Pages: 7-8

## Mechanische Unterstützungssysteme des Herzens: Technikakzeptanz, Benutzerfreundlichkeit und Medizinethik

Kirsten Brukamp

Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Universitätsklinikum Aachen UKA,  
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule RWTH Aachen, Aachen, Deutschland  
Kontakt: kbrukamp@ukaachen.de

### Einleitung

Mechanische Unterstützungssysteme zur Aufrechterhaltung des Kreislaufs beim Menschen (Mechanical Circulatory Support Systems, MCS) stellen moderne Möglichkeiten für medizinische Therapien von Herzkrankungen, wie schwerer chronischer Herzinsuffizienz, zur Verfügung [1, 2, 3]. Zum Einsatz kommen sowohl Geräte zur teilweisen Übernahme der Herzfunktion durch Ventrikelassistenzsysteme (Ventricular Assist Devices, VADs) links-, rechts- oder beidseitig (LVAD, RVAD, BiVAD) als auch Geräte zum vollständigem Ersatz des nativen Herzens durch eine maschinelle Pumpe (Total Artificial Heart, TAH). Es handelt sich hierbei um Produkte einer Medizintechnologie, die als Alternative zu Herztransplantationen mit ihren typischen Ressourcenknappheiten zukünftig wahrscheinlich weiteres Wachstum in Entwicklung und klinischem Einsatz erfahren wird. Vor diesem Hintergrund ist nach Aspekten der Technikakzeptanz, Benutzerfreundlichkeit und Medizinethik bei MCS zu fragen.

### Materialien und Methoden

Die wissenschaftliche medizinische Literatur zum Thema wurde in NCBI PubMed [www.pubmed.gov] anhand von Stichworten wie „Mechanical Circulatory Support Systems“, „Ventricular Assist Devices“ und „Total Artificial Heart“ in Kombination mit „(Biomedical) Ethics“, „Usability“ und „Acceptance (of Medical Technology)“ durchsucht und ausgewertet.

### Ergebnisse

Hinsichtlich Akzeptanz und Benutzerfreundlichkeit (Usability) von MCS existieren bisher nur eine Handvoll Vorstudien. Eine Interview-Befragung von fünf MCS-Patienten und zwei Angehörigen [4] zeigte, dass Kern- und Notfallfunktionen bei der Bedienbarkeit eine hohe Bedeutung beigemessen wird, Zusatzfunktionen aber als eher ablenkend und störend empfunden werden. Gewünscht werden technische Informationen und ein Austausch mit anderen Betroffenen. Genderspezifische Aspekte zeigen sich insofern, als für Frauen die Sichtbarkeit des Geräts eine wesentlich größere Rolle spielt als für Männer. Eine Vorstudie im Bereich Ergonomie für VADs [5] fand, dass die Geräuschemission mehr als die Hälfte der Patienten störte, aber bei circa einem Drittel der Alarm zu leise war, um die Patienten vom Schlaf aufzuwecken. Außerdem besitzt die große Mehrheit

Probleme mit dem Transport und dem Tragen von Technik am Körper. Des Weiteren demonstrierte die Realisierung einer Simulationsstudie zur „intuitiven“ Notfallbedienung von VADs durch Rettungsassistenten [6], dass selbst diese als medizinisch ausgebildetes Personal unter Einsatz von Notfallkarten nur zu 71% der Fälle in der Lage waren, simulierte typische Probleme zu lösen. Dieses Ergebnis lässt daran zweifeln, dass die heterogenen Patienten- und Angehörigenpopulationen auftretende Gerätefehler jederzeit adäquat und zeitnah lösen können.

Hinsichtlich der medizinethischen Implikationen von MCS existieren bisher vor allem theoretische Abwägungen ohne umfassende empirische Datenerhebungen. Der Begriff der sogenannten „Destination-Therapie“ [7] wurde entwickelt, um auszudrücken, dass die VAD-Therapie teilweise den Endzustand der medizinischen Behandlung und nicht nur eine Brücke zur Herztransplantation darstellt; es handelt sich dann um eine permanente statt um eine nur temporäre Therapie. Ein Kritikpunkt daran besagt, dass es sich praktisch um eine „Destination Nowhere“ [8] handelt, da die Therapie nirgendwo sonst mehr hinführt. Die VADs müssen gegebenenfalls periodisch ausgetauscht werden und stellen dadurch eine kontinuierliche medizinische und psychologische Belastung für die Patienten mit fraglichem Kosten-Nutzen-Verhältnis dar. Gerade für diese Patientengruppe stellt sich die Frage nach der Benutzerfreundlichkeit, der Lebensqualität und der dadurch mitbestimmten Akzeptanz am dringlichsten.

In der Literatur wird kritisch die ethische Frage aufgeworfen, welche Kriterien überhaupt dazu herangezogen werden, um, bei vorausgesetzter medizinischer Indikation, die für eine MCS-Behandlung geeigneten Patienten auszuwählen [8]. Immer noch wird die psychosoziale Betreuung von Angehörigen und Versorgungspersonen für MCS-Patienten trotz kürzlicher Verbesserungen als schlecht eingeschätzt [9]. Falls nicht direkt nachgefragt wird, übersehen die Kliniker oft emotionalen Stress bei den häuslichen Pflegepersonen [10]. Besonders schwierig ist es, Depressivität und Suizidalität bei MCS-Patienten als Tabuthemen im Blick zu behalten und anzusprechen [11]. Sowohl für die Patienten als auch für die Angehörigen spielen also Fragen der Benutzerfreundlichkeit und Ethik überaus wichtige Rollen, da sie wesentliche Einflussgrößen auf die Akzeptanz darstellen.

## Diskussion

Aus den bisherigen, vorläufigen Studien zu Akzeptanz, Benutzerfreundlichkeit und Ethik bei MCS ergeben sich erste wichtige Hinweise für die Hersteller zur ergonomischen Verbesserung der Geräte. Aufgrund der Sparsität der Daten besteht ein großes Forschungsdesiderat in den Bereichen Usability und Akzeptanz, und eine innovative Evaluation über Fragen von Nützlichkeit, Notwendigkeit, Überwachung, Kontrolle sowie Intimität, Würde, Vertrauen und Verlässlichkeit bei MCS [4] erscheint umso mehr geboten, als der Erfolg der Technik eben nicht mehr allein von ihrer funktionellen Überlegenheit, sondern maßgeblich von jenen Faktoren abhängt.

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse schließen sich eine Reihe von weiteren Forschungsfragen an:

1. *Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz: 1.1 Patienten:* Wie akzeptieren die Patienten die inkorporierten technischen Geräte? Gibt es weit verbreitete Probleme bei der Handhabung? *1.2 Angehörige:* Welche Bedürfnisse zur Einweisung in die technische Handhabung der MCS-Technologie haben die Angehörigen?

2. *Charakteristika der Patienten: 2.1 Auswahlfaktoren:* Besteht eine bevorzugte Berücksichtigung von Patienten mit nachweisbarer Handfertigkeit, mit besonderem technischem Verständnis, mit stabilem familiären Umfeld oder mit gesicherter Unterstützung durch Angehörige? *2.2 Geschlechtsspezifische Aspekte:* Lassen sich unterschiedliche Akzeptanz- und Handhabbarkeitsfaktoren sowie medizinethische Einstellungen bei Frauen und Männern identifizieren? Wie gehen Frauen und Männer als Patienten und als Angehörige mit Erkrankung (Herzinsuffizienz) und Therapie (MCS) um?

3. *Medizinethische Problematiken und ethisch relevante Einstellungen: 3.1 Überleben versus Lebensqualität:* Inwiefern relativiert die Unmittelbarkeit des Betroffenseins bei Patienten, mehr als bei Angehörigen, die Bedeutung von ethischen Fragen? Herrscht bei jenen eine „Hauptsache, ich kann weiterleben“-Einstellung vor, während diese sich mehr Gedanken über Lebensqualität machen? *3.2 Destination-Therapie:* Ist der MCS-Gebrauch als Destination-Therapie gerechtfertigt? Welche ethische und rechtliche Probleme existieren hinsichtlich Therapiebegrenzung und Therapieabbruch bei MCS?

## Schlussfolgerungen

Mechanische Unterstützungssysteme des Kreislaufs werden voraussichtlich in Zukunft eine quantitative Bedeutungszunahme beim Einsatz als medizinische Maßnahmen erfahren. Vor diesem Hintergrund sollten Fragen der Technikakzeptanz, Benutzerfreundlichkeit und Medizinethik intensiver als bisher mitbedacht und wissenschaftlich erforscht werden, da sie wie dargestellt wesentliche Rollen für Überleben und Lebensqualität der Patientinnen und Patienten spielen.

## Literatur

- [1] KWANT, P.B.; FINOCCHIARO, T.; FÖRSTER, F.; REUL, H.; RAU, G.; MORSHUIS, M.; EL BANAYOSI, A.; KÖRFER, R.; SCHMITZ-RODE, T.; STEINSEIFER, U.: The MiniACcor: constructive redesign of an implantable total artificial heart, initial laboratory testing and further steps. In: *Int J Artif Organs* 30 (2007), Nr. 4, S. 345–351
- [2] MENON, A.K.: Herzinsuffizienz: Aktuelle Erfolge und Risiken der mechanischen Kreislaufunterstützung. In: *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 46 (2011), Nr. 6, S. 434–442
- [3] ARUSOGLU, L.; REISS, N.; MORSHUIS, M.; SCHOENBRODT, M.; HAKIM-MEIBODI, K.; GUMMERT, J.: The thoratec system implanted as a modified total artificial heart: the bad oeynhausien technique. In: *Heart Surg Forum* 13 (2010), Nr. 6, S. E391–393
- [4] ALAGÖZ, F.; WILKOWSKA, W.; ROEFE, D.; KLACK, L.; ZIEFLE, M.; SCHMITZ-RODE, T.: Technik ohne Herz? Nutzungsmotive und Akzeptanzbarrieren medizintechnischer Systeme aus der Sicht von Kunstherzpatienten. Deutscher AAL-Kongress: Assistenzsysteme im Dienste des Menschen. Zuhause und unterwegs. In: *Proceedings of the Third Ambient Assisted Living Conference (AAL'10)*, January 26–27, 2010, Berlin, Germany: VDE Verlag (CD-ROM)
- [5] GEIDL, L.; ZRUNEK, P.; DECKERT, Z.; ZIMPFER, D.; SANDNER, S.; WIESELTHALER, G.; SCHIMA, H.: Usability and safety of ventricular assist devices: human factors and design aspects. In: *Artif Organs* 33 (2009), Nr. 9, S. 691–695
- [6] GEIDL, L.; DECKERT, Z.; ZRUNEK, P.; GOTTARDI, R.; STERZ, F.; WIESELTHALER, G.; SCHIMA, H.: Intuitive use and usability of ventricular assist device peripheral components in simulated emergency conditions. In: *Artif Organs* 35 (2011), Nr. 8, S. 773–780
- [7] WESTABY, S.: Ventricular assist devices as destination therapy. In: *Surg Clin North Am* 84 (2004), S. 91–123
- [8] BRAMSTEDT, K.A.: Destination nowhere: a potential dilemma with ventricular assist devices. In: *ASAIO Journal* 2008, Doi: 10.1097/MAT.0b013e3181614f18
- [9] HUDSON, P.L.; REMEDIOS, C.; THOMAS, K.: A systematic review of psychosocial interventions for family carers of palliative care patients. In: *BMC Palliative Care* 9 (2010), Nr. 17, Doi:10.1186/1472-684X-9-17
- [10] CASIDA, J.: The lived experience of spouses of patients with a left ventricular assist device before heart transplantation. In: *Am J Crit Care* 14 (2005), S. 145–151
- [11] TIGGES-LIMMER, K.; SCHÖNBRODT, M.; ROEFE, D.; ARUSOGLU, L.; MORSHUIS, M.; GUMMERT, J.F.: Suicide after ventricular assist device implantation. In: *J Heart Lung Transplant* 29 (2010), Nr. 6, S. 692–694

## Danksagung

Dieses Paper ging zum Teil hervor aus dem Projekt „AC-TEC: Gender-Related Acceptance, Usability, and Ethics in New (Medical) Technologies“ als Bestandteil des „Exploratory Research Space@Aachen (ERS)“, welches im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert wurde.