

Strategische Bedeutung des Software Engineering für die Medizin

Sabine Glesner, TU Berlin
Stefan Jähnichen, TU Berlin und FhG FIRST
Barbara Paech, Universität Heidelberg
Bernhard Rumpe, TU Braunschweig
Thomas Wetter, Universität Heidelberg
Alfred Winter, Universität Leipzig

Kontakt: paech@informatik.uni-heidelberg.de

Abstract: Im Rahmen des Workshops 2006 der Software Engineering Professorinnen und Professoren im deutschsprachigen Raum in Bad Windsheim vom 25.-27.09.06 wurde ein Manifest **Qualität in der Medizin durch Software Engineering** erstellt, das im folgenden kurz skizziert und auf der Softwaretechnik Tagung 2007 zur Diskussion gestellt wird.

1 Einleitung

Die Professorinnen und Professoren des Fachgebiets Software Engineering (SWE) in der Informatik der deutschen und deutschsprachigen Hochschulen haben in einem Seminar in Schloss Dagstuhl im Jahr 2005 die Bedeutung ihres Faches für Lehre und Forschung, vor allem aber auch für die industrielle Entwicklung Deutschlands, diskutiert und die Ergebnisse als Manifest¹ veröffentlicht. Im Rahmen dieser Diskussion wurde deutlich, dass SWE als eine Kerndisziplin der Informatik höchste Priorität auch bei der Weiterentwicklung von Anwendungsfeldern hat und der Einsatz von SWE ein entscheidender Faktor zum Erhalt und zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Forschung und Technologie ist. Beispiele für solche Anwendungsfelder sind die Automobilindustrie, die Verkehrstechnik und die Medizin. Im Rahmen des Workshops 2006 der Software Engineering Professorinnen und Professoren im deutschsprachigen Raum in Bad Windsheim vom 25.-27.09.06 wurde daher ein Manifest **Qualität in der Medizin durch Software Engineering** erstellt, das im folgenden kurz skizziert wird. Die ausführliche Fassung des Manifests, die die Trends, Herausforderungen und Lösungen im Detail darstellt, erscheint in der Zeitschrift *Informatik, Forschung und Entwicklung*.

¹ Broy M, Jarke M, Nagl M, Rombach D (2006) *Manifest: Strategische Bedeutung des Software Engineering in Deutschland*, Informatik Spektrum, Bd 29, Nr. 3, S.210-221

2 Trends

Informationstechnologie (IT), und damit auch SWE, ist in der Medizin besonders prägend in zwei Bereichen: Zum einen in der *Medizintechnik*, die sich schwerpunktmäßig mit der Entwicklung, Konstruktion und dem Einsatz medizinischer Geräte befasst. Zum anderen im *Gesundheitswesen*, das die *Prozesse* umfasst, die zur medizinischen Versorgung etabliert und notwendig sind. Wir erwarten eine zunehmende Verknüpfung der aktuell noch weitgehend unabgestimmten Bereiche in den kommenden fünf bis zehn Jahren. Insbesondere die folgenden Entwicklungen werden prägend sein:

- Patientendaten werden einrichtungsübergreifend und durch direkten Zugang der Patienten auch patientengesteuert erfasst. Dies führt zu großen Veränderungen in den Prozessen der medizinischen Versorgung, z.B. der verstärkten Anwendung von Telemedizin.
- Der Qualitätssicherung in Medizin und Gesundheitswesen kommt eine immer stärkere Bedeutung zu. U.a. erfordert sie die schnelle Bereitstellung von operationalisierbarem, aktuellem medizinischem Wissen.
- Die politischen Diskussionen der letzten Jahre zeigen, dass medizinische Versorgungsleistungen nur dann angeboten werden und bestehen können, wenn sie auch wirtschaftlich erbracht werden. Insbesondere wird nur durch mehr Prävention Gesundheit für alle zu erschwinglichen Kosten erreicht werden können.
- Durch sowohl molekulare als auch minimal invasive Diagnostik und Therapie werden Krankheiten gezielter und schonender erkannt und behandelt werden.
- Versorgung auf höchstem Niveau und Fortschritte in der medizinischen Forschung werden sich gegenseitig bedingen.

Diese Entwicklungen wurden durch die bereits verfügbare IT initiiert oder gefördert. Sie werden nur dann zu wirklichen und nachhaltigen Verbesserungen der Gesundheit und zu wirtschaftlichem Erfolg führen, wenn die Anstrengungen in medizinischer Informatik (MI) und SWE zur Weiterentwicklung und Integration der vorhandenen IT verstärkt werden.

3 Herausforderungen in der Medizintechnik

Medizinische Geräte und der wachsenden Anteil in ihnen enthaltener Software werden immer komplexer. Deshalb ist eine zentrale Anforderung in der Medizintechnik die *Sicherheit (Safety)* für den Patienten ebenso wie die *Zuverlässigkeit (Reliability) aller Prozesse und Technologien*. Zusätzlich spielen Fragen der Einbindung in medizinische und organisatorische Prozesse eine Rolle, insbesondere ihre *Bedienbarkeit, Interoperabilität, Anpassbarkeit* und *Konfigurierbarkeit*. Diese Anforderungen sind nur selten im vollen Umfang gleichzeitig zu erfüllen. So behindern z.B. Anpassbarkeitsmechanismen meist Performanz und Zuverlässigkeit. Im Rahmen der Nutzung moderner softwaretechnischer Methoden bei der Konzipierung und Realisierung von Medizintechnik muss eine geeignete Balance dafür gefunden werden.

4 Herausforderungen im Gesundheitswesen

Integriert die elektronische Gesundheitsakte den medizinischen und den administrativen Bereich der Krankenhäuser auf der Seite der Daten, so stellt das IT-gestützte Prozessmanagement klinik-übergreifender Informationssysteme die nächste Stufe auf dem Weg zur digitalen Gesundheitsversorgung dar. Dabei sind folgende komplexe Herausforderungen an die neugestalteten Prozesse zu berücksichtigen. Der Prozessverlauf ist *nicht determiniert, die Prozesse selbst sind eng verzahnt* und müssen *ständig angepasst und erweitert* werden. Darüber hinaus ist die *Integration* heterogener Prozesse und damit die *Interoperabilität der entsprechenden IT-Systeme*, die *Personalisierung von Prozessen unter Wahrung des Datenschutzes*, aber gleichzeitiger *Sicherung des Datenzugriffs* in Notsituationen, *Zugriffskontrolle* und *Identitätsmanagement* und die *Zuverlässigkeit* der Informationen wichtig. Die Nutzung der neuen Möglichkeiten darf aber *keine neue Bürokratie* aufbauen. Daher muss das SWE die Prozesse insgesamt betrachten, um das *gesamte sozio-technische* System zielorientiert zu optimieren.

5 Lösungen durch Software Engineering

Für viele der genannten Probleme und Fragestellungen bei der Entwicklung und beim Einsatz medizinischer Prozesse und Systeme existieren geeignete Methoden und Techniken des SWE. Allerdings müssen diese Methoden und Techniken für die speziellen Anforderungen der Medizintechnik und des Gesundheitswesens angepasst und spezialisiert werden, um ihre Effektivität für die anstehenden Herausforderungen zu steigern. Wichtige Bereiche sind das *Requirements Engineering*, *Softwareentwurfsverfahren* und *Referenzarchitekturen*, *Qualitätsmanagement* und *Safety Engineering* sowie *Modellierungstechniken* und *modellbasierte Entwicklung*, *spezielle Compiler* sowie *Hardware und Software Integration*

Das SWE im Bereich der Medizintechnik und des Gesundheitswesens erfordert einen extrem hohen Grad an Spezialisierung und ein hohes Ausbildungs- und Weiterbildungsniveau, das nur in wenigen Ländern so wie in Deutschland vorhanden sein dürfte. Die Förderung des integrierten und systematischen Einsatzes von innovativem Software Engineering in der Medizin ist für die Bundesrepublik Deutschland ein Schritt zu einer kostengünstigen und effektiven medizinischen Versorgung sowie eine technologische Notwendigkeit, die vor allem extrem positive arbeitsmarktpolitische Konsequenzen haben wird. Dies ist nur durch ein gemeinsames Vorgehen aller Beteiligten und die Einbeziehung in High-Tech-Initiativen der Bundesrepublik zu erreichen.