

*Eisentraut, Katja; Ammon, Danny; Winkler, Markus;  
Detschew, Vesselin :*

***Abbildung klinischer Behandlungspfade als Modelle in der  
Unified Modeling Language***

---

*Zuerst erschienen in:*

Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und  
Epidemiologie. 53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für  
Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (gmms).  
Stuttgart, 15.-19.09.2008. Düsseldorf: German Medical Science GMS  
Publishing House; 2008.

Doc MI12-2

URL <http://www.egms.de/en/meetings/gmms2008/08gmms162.shtml>  
(Stand: 16.12.2008)



Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den  
Creative Commons Lizenzbedingungen  
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>).  
Sie dürfen: den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich  
aufführen, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.

## Abbildung klinischer Behandlungspfade als Modelle in der Unified Modeling Language

- ☒ Katja Eisentraut - BMTI, Ilmenau, Deutschland
- ☒ Danny Ammon - BMTI, Ilmenau, Deutschland
- ☒ M. Winkler - BMTI, Ilmenau, Deutschland
- ☒ Vesselin Detschew - BMTI, Ilmenau, Deutschland

Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. 53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (gmds). Stuttgart, 15.-19.09.2008. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2008. Doc MI12-2

Die elektronische Version dieses Artikels ist vollständig und ist verfügbar unter:  
<http://www.egms.de/en/meetings/gmds2008/08gmds162.shtml>

Veröffentlicht: 10-09-2008

© 2008 Eisentraut et al.

Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Sie dürfen vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.

### Text

#### ***Einleitung und Fragestellung***

Kostentransparenz und Qualitätssicherung stellen auch und gerade für Unternehmen im Gesundheitswesen eine maßgebliche Zielvorgabe dar. Dafür werden zurzeit klinische Behandlungspfade genutzt, um den Konsens eines Klinikteams über die bestmögliche Behandlung eines speziellen Patiententyps während seines Krankenhausaufenthalts zu ermitteln und darzustellen [1]. Die Abbildung dieser Pfade ist allerdings nicht standardisiert, so dass eine Reihe Darstellungsmöglichkeiten Anwendung finden. Im Folgenden soll ein Überblick über bisher angewendete Abbildungsmethoden gegeben und die Eignung der Modellierungssprache UML zur grafischen Erfassung der Behandlungspfade geprüft werden.

#### ***Material und Methoden***

Bereits seit einigen Jahren erfolgt der Einsatz und besteht somit der Anspruch einer grafischen Verdeutlichung klinischer Behandlungspfade. Bisher entwickelte sich keine standardisierte Darstellungsmethode. Stattdessen wurden bestehende Methoden aus anderen Fachrichtungen angewendet, so dass ein breites Spektrum an Abbildungsmöglichkeiten existiert, die sich in Anspruch, Formalisierungsgrad und Eignung unterscheiden [2]. Die einfachste Abbildungsmöglichkeit stellen Freitexte und Tabellen dar. Allerdings entstehen hierbei keine grafischen Modelle, wodurch eine schnelle Erfassung des Inhalts nur schwer möglich ist. Die Erstellung von grafischen Behandlungspfaden bietet dagegen ein breites Spektrum an problemangepassten Modellierungssprachen. Beispielhaft können an dieser Stelle GLIF und GUIDE genannt werden [3]: GLIF (Guideline Interchange

Format) stellt einen Standard zum Austausch von Leitlinien dar und ist somit nicht primär auf die Modellierung von Abläufen ausgelegt. GUIDE beschreibt Behandlungspfade durch eine an Flussdiagrammen orientierte Modellierungssprache. Sowohl der zeitliche Bezug als auch eine Verfeinerung der einzelnen Aktivitäten ist möglich.

Ziel dieser Untersuchung ist die Abbildung klinischer Behandlungspfade unter Nutzung eines weltweit angewendeten Standards. Die Unified Modeling Language ist ISO-Standard der Object Management Group, der weltweit Anwendung findet [4]. Sie stellt eine grafische Modellierungssprache dar, die unterschiedliche Sichten auf ein zu abzubildendes (Software-)System ermöglicht.

Die verfügbaren Diagramme lassen sich grob nach Verhalten und Struktur untergliedern. Da Behandlungspfade einen Ablauf im Krankenhaus darstellen, kommen hier vor allem die verhaltensbasierten Diagramme in Betracht. Hierzu zählen unter anderem Use-Case-Diagramme, Aktivitätsdiagramme und Sequenzdiagramme. Use Cases (Anwendungsfälle) sind hierbei der Ausgangspunkt der Modellierung eines Systems. Aktivitäts- und Sequenzdiagramme bieten Verfeinerungen der Use Cases und einen konkreten zeitlichen Bezug. Aufgrund möglicher Parallelitäten während einer Behandlung sind für Behandlungspfade Aktivitätsdiagramme zu bevorzugen, denn diese gewährleisten die Darstellung von Verzweigungen und somit auftretender paralleler Abarbeitungsmöglichkeiten. Somit konkretisiert sich die Abbildung von Behandlungspfaden in der UML auf die Nutzung von Aktivitätsdiagrammen. Diese beschreiben Tätigkeiten in ihrer zeitlichen Reihenfolge sowie Entscheidungen und Synchronisationen. Der fachliche Kontext ist stets in einen Start- und Endknoten eingebettet. Weiterhin können einzelne Aktivitäten mit Hilfe weiterer Aktivitätsdiagramme verfeinert werden, was zur Übersichtlichkeit der entstehenden Diagramme beiträgt.

## ***Ergebnis und Diskussion***

Klinische Behandlungspfade sind als UML-Modelle abbildbar. Da es sich bei Behandlungspfaden um reihenfolgeorientierte Darstellungen von Aktivitäten handelt, die den systematischen Ablauf eines Klinikaufenthaltes eines speziellen Patiententyps aufzeigen, empfiehlt sich die Anwendung von Aktivitätsdiagrammen, da somit die notwendigen Aktivitäten mit zeitlichem Bezug aufgezeigt werden konnten. Während der Erstellung von Behandlungspfaden für verschiedene Erkrankungen entstand der Gedanke, einzelne, bereits genutzte UML-Elemente (Aktivitäten resp. Methoden) wiederzuverwenden. Eine Wiederverwendung ermöglicht die strukturierte Ablage von Aktivitäten in einer (Klassen-)Bibliothek, welche derzeit an der TU Ilmenau entwickelt wird [5].

## **Literatur**

1. Roeder N, Hindle D, Loskamp N, Juhra C, Hensen P, Bunzemeier H, Rochell B. Frischer Wind mit klinischen Behandlungspfaden (I). Instrumente zur Verbesserung der Organisation klinischer Prozesse. In: das Krankenhaus (2003) Nr. 1, S. 20-7.
2. Ammon D, Eisentraut K, Detschew V. Grade der Formalisierung von integrierten Behandlungspfaden. In: Wichmann HE, Nowak D, Zapf A (Hrsg.). Abstractband : Wissenschaftlicher Kongress "Medizin und Gesellschaft", 17.-21. September 2007, Augsburg. Mönchengladbach: Rheinware Verl., S. 12. (<http://www.egms.de/en/meetings/gmds2007/07gmds467.shtml>)
3. Sarshar K, Loos P. Klassifikation von Sprachen zur Modellierung medizinischer Behandlungspfade. In: Modellierung betrieblicher Informationssysteme - MobIS 2004. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2004.
4. Booch G, Rumbaugh J, Jacobson I. Das UML-Benutzerhandbuch. Massachusetts [u.a.]: Addison-Wesley, 1999.

5. Eisentraut K, Ammon D, Detschew V. Modularisierte Prozessrepositorien für klinische Behandlungspfade. In: Wichmann HE, Nowak D, Zapf A (Hrsg.). Abstractband : Wissenschaftlicher Kongress "Medizin und Gesellschaft", 17.-21. September 2007, Augsburg. Mönchengladbach: Rheinware Verl., S. 12.  
(<http://www.egms.de/en/meetings/gmds2007/07gmds081.shtml>)