

# Repräsentation von Arbeit im modellgetriebenen versus –geleiteten Design

Anke Dittmar, Peter Forbrig

Institut für Informatik, Universität Rostock

## Zusammenfassung

Der Artikel betrachtet am Beispiel von aufgaben- und ressourcenbasierten Designansätzen Repräsentationen von Arbeit, die sich aus unterschiedlichen, nebeneinander in der HCI bestehenden Paradigmen ergeben. Der Einfluss dieser Repräsentationen auf die Denkweisen der Designer wird untersucht. Es wird gezeigt, dass modellgetriebene Designpraktiken, die externe Repräsentationen von Arbeit direkt in Systemspezifikationen - und damit in Repräsentationen für Arbeit - überführen, in modellgeleitete Vorgehensweisen eingebettet sein müssen. Einige Vorschläge für die Verknüpfung entsprechender Beschreibungen werden gegeben. Die verwendeten Beispielrepräsentationen sind aus einer Studie zur Planung und Koordinierung von Operationen in einem perioperativen Zentrum entnommen.

## 1 Einleitung

In (Suchman 1983) wird anhand einer Fallstudie aus dem Buchhaltungsbereich gezeigt, dass die traditionell (nicht nur!) in der Informatik genutzten Repräsentationen von Arbeit wie etwa Beschreibungen von Prozeduren oder von Informationsflüssen Arbeit zu eingeschränkt abbilden<sup>35</sup>. Als Folge können auch die Systeme, deren Entwicklung auf der Basis solcher Repräsentationen erfolgt, nur eine eingeschränkte Unterstützung bieten oder sogar die Arbeit der Akteure behindern wie z.B. in (Bowers et al. 1995) gezeigt wurde. (Suchman 1987) schlägt vor, Arbeit als zielgerichtetes situiertes Handeln zu verstehen.

(Carroll 2010) beschreibt die 1980er Jahre als eine extrem formative Phase in der HCI, die u.a. von der Auffassung geprägt war, dass Arbeitspraktiken durch eine hierarchische Aufgabenanalyse ausreichend beschreibbar sind. Autoren wie Suchman haben entscheidend zur Entstehung eines neuen Paradigmas (und zur Entstehung des Gebietes CSCW) beigetragen. Der Schwerpunkt verlagerte sich von der Betrachtung eines Einzelnutzers, der vordefinierte

---

<sup>35</sup> Lucy Suchman reflektiert Jahre später: „...it wasn't that people followed the procedure most of the time and then sometimes they deviated from that, it was that in order to follow the procedure, you had to engage in continuous forms of creative improvisational reasoning.“ (<http://www.dialogonleadership.org/interviews/Suchman.shtml>)

Aufgaben mit Hilfe des Computers erledigt, zur Betrachtung von Akteuren und deren Kooperation bei gemeinsamer Nutzung einer Vielzahl von Mitteln. Das umfassende Ziel in der HCI ist die Entwicklung von qualitativ hochwertigen interaktiven Systemen (Dix 2010). (Carroll 2010) charakterisiert HCI als „design science“. Beide Autoren weisen darauf hin, dass das Gebiet fragmentiert ist und mehrere Paradigmen nebeneinander bestehen, die ihre Berechtigung haben, aber etwa wegen ihrer Grundannahmen oder der verwendeten Praktiken nicht immer als vereinbar erscheinen. (Dix 2010) schlägt vor, diese Vielfalt zu akzeptieren, aber die Erkenntnisse aus den Teilgebieten zu kommunizieren und gemeinsam zu nutzen.

Diese Haltung spiegelt sich auch im vorliegenden Artikel wider. Es wird gezeigt, dass modellbasierte Designansätze die prozedurale Sichtweise auf Arbeit stark betonen. Während dadurch die Anwendung von Erkenntnissen aus der Softwaretechnik ermöglicht wird, werden die am Designprozess Beteiligten nicht genügend dabei unterstützt, die interaktiven Systeme zu analysieren, zu reflektieren und dabei Gestaltungsalternativen herauszuarbeiten<sup>36</sup>. Diesem *modellgetriebenen* Verhalten wird ein *modellgeleitetes* Verhalten gegenübergestellt, das sich durch einen kreativen und bewussteren Umgang mit den Darstellungen der zu unterstützenden Arbeit auszeichnet. Die Verantwortung der Designer am Entwicklungsprozess wird damit stärker betont. Für Analyse- und Gestaltungsschritte sind Modelle notwendig, die sich aus den beiden eingangs angedeuteten Ansichten zur Arbeit ergeben. Zum einen müssen die Repräsentationen die Ableitung bzw. Einbettung von formalen Spezifikationen für Informationsartefakte ermöglichen, die Voraussetzung für deren Implementation sind. Zum anderen müssen sie den Arbeitsbereich aus verschiedenen Perspektiven beschreiben und bewusst Spielraum zur Interpretation lassen. Die Verknüpfung dieser unterschiedlichen Repräsentationen wird in der Literatur kaum diskutiert. Im Artikel werden beispielhaft Sichtweisen aus dem aufgabenbasierten und dem ressourcenbasierten Ansatz verknüpft.

## 2 Beschreibungen von Arbeit in der HCI

In diesem Abschnitt werden einige Modelle zur Beschreibung von Arbeit vorgestellt. Es wird gezeigt, zu welchen Effekten ihre Verwendung beim Design von interaktiven Systemen führen kann. Die Beispiele sind aus einer Projektstudie entnommen, in der es um die Koordinierung von perioperativen Prozessen in einem Krankenhaus geht. Das Ziel dieses Artikels ist die Gegenüberstellung von modellgetriebenem und modellgeleitetem Verhalten. Die Projektstudie liefert illustratives Material, sie ist jedoch nicht Gegenstand der Arbeit.

### 2.1 Aufgabenmodelle im modellbasierten Design

Das modellbasierte Design, das sich ab den 1990er Jahren in der HCI entwickelte, verbindet Erkenntnisse aus der Softwaretechnik und der HCI. Wir betrachten hier die vorherrschende

---

<sup>36</sup> Unter *interaktiven Systemen* verstehen wir hier Systeme, die den Gebrauch von Computern (auch: interaktive Geräte, Informationsartefakte) einschließen. Der Begriff *Design* verweist auf den gesamten Entwicklungsprozess, der Begriff *Designer* für alle an diesem Prozess aktiv Beteiligten verwendet.

Klasse der Ansätze, in denen Aufgabenmodelle als Ausgangspunkt für die Ableitung von User Interface (UI)-Spezifikationen dienen. Aus solchen Spezifikationen werden, meist über mehrere Abstraktionsstufen und mit Werkzeugunterstützung, Benutzungsschnittstellen generiert (siehe Abbildung 1).

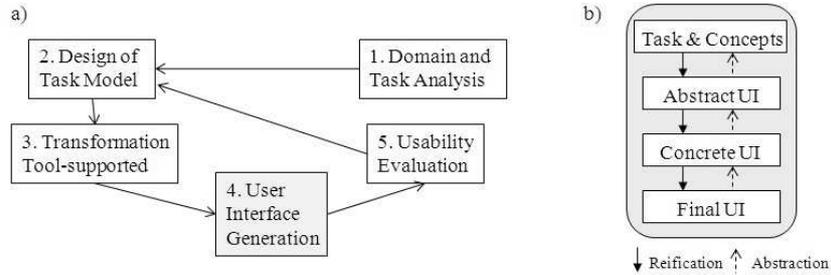


Abbildung 1: a) Modellbasierte Generierung von UIs, aus (Paternò 2000), b) Abstraktionsstufen im Transformationsprozess vom Aufgabenmodell zum UI nach dem Cameleon Reference Framework (Calvary et al. 2003).

Die verwendeten Aufgabenmodelle haben ihren Ursprung in der kognitiven Aufgabenanalyse. Modellierungsformalismen wie HTA, GOMS, TKS, MAD\* oder CTT sehen eine hierarchische Dekomposition von Aufgaben in Teilaufgaben vor. Außerdem können Bedingungen an die Ausführungsreihenfolge der Teilaufgaben formuliert werden. Eine Aufgabe wird somit durch eine Menge von Basisaufgabenfolgen beschrieben. Eine Basisaufgabe ist dabei ein Blatt in der Hierarchie. Das der Aufgabe zugeordnete Ziel wird durch die Ausführung einer dieser Folgen erreicht. Andere relevante Modellierungskonzepte sind Rollen, Aufgabenobjekte und deren Zustände. Sie werden aber nicht in allen Ansätzen berücksichtigt. Ein detaillierter Vergleich obiger erwähnter und weiterer Aufgabenmodelle mit entsprechenden Literaturreferenzen sind in (Limbourg & Vanderdonck 2004) zu finden.

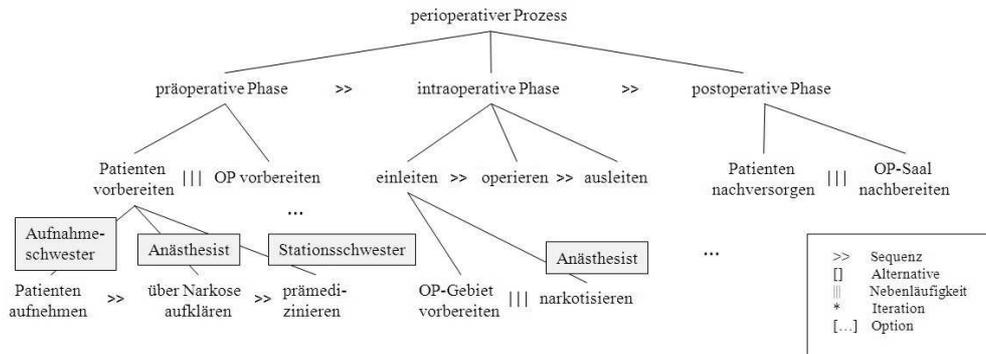


Abbildung 2: Ausschnitt aus einem Aufgabenmodell für die Beschreibung von perioperativen Prozessen.

Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem Aufgabenmodell für einen perioperativen Prozess (in CCTT-Notation). Cooperative Concur Task Trees nach (Paternò 2000) lassen die Beschreibung der Aufgaben einzelner Rollen und deren Koordinierung zu. In der Abbildung

ist ein Teil des Koordinationsbaumes zu sehen. Die Aufgabenzuteilung zu Rollen ist teilweise angedeutet (graue Kästchen). Ein perioperativer Prozess ist in drei Phasen eingeteilt. In der präoperativen Phase wird der Patient aufgenommen, evtl. müssen seine Stammdaten erfasst werden, der Patient wird auf Station vorbereitet, er wird über die Operation und die Narkose aufgeklärt usw. Diese Phase ist mit der Einschleusung in den OP-Trakt beendet. Danach erfolgt in der intraoperativen Phase die eigentliche Operation, die ein- und ausgeleitet werden muss. Mit der Ausschleusung beginnt die postoperative Phase.

Im betrachteten perioperativen Zentrum (POZ) werden 10 Operationssäle von verschiedenen operativen Fächern (z.B. Herz-, Allgemein-, Neuro- und Kinderchirurgie) in Anspruch genommen werden. Für die Koordinierung der einzelnen perioperativen Prozesse ist der OP-Manager hauptverantwortlich. Zu seinen täglichen Aufgaben gehören im Wesentlichen:

- Erstellung des OP-Plans für den nächsten Tag
  - notwendige Informationen beschaffen (Anmeldungen der Operationen von den Stationen, vorhandenes Personal, insbesondere Anästhesie- und OP-Schwestern, Kapazitäten auf den Intensivstationen...)
  - OP-Plan zusammenstellen
  - OP-Plan bekanntgeben (1. Version ca. 11-12 Uhr, 2. Version ca. 15 Uhr)
- Koordinierung des aktuellen OP-Geschehens
  - Verfolgen und Lenken des OP-Geschehens
  - Reagieren auf unvorhergesehene oder nur vage vorausplanbare Situationen

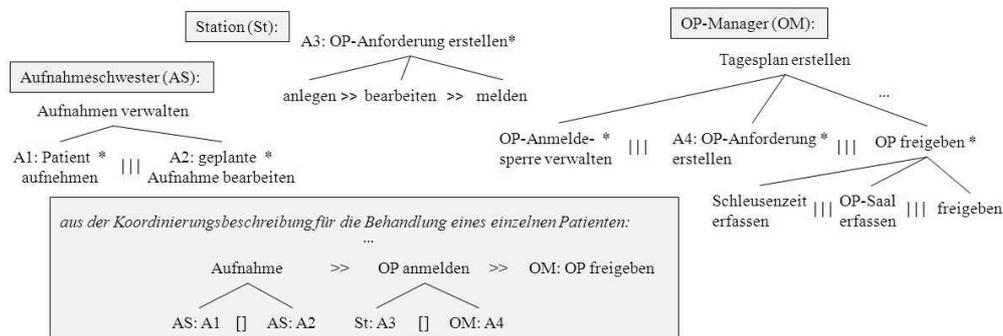


Abbildung 3: Aus einer CCTT-Beschreibung zur Anmeldung und Einplanung von Operationen.

Im modellbasierten Design stehen oft nur die Aufgaben im Fokus, die unter Verwendung des betrachteten interaktiven Gerätes ausgeführt werden sollen. Im Beispiel ist das ein Informationssystem, das die Planung, Koordinierung und Dokumentation der Operationen unterstützt. Aufgabenmodelle werden bis zu einer Ebene verfeinert, die die Interaktion mit dem technischen System beschreibt. Abbildung 3 deutet einige Interaktionsmöglichkeiten von Akteuren in verschiedenen Rollen an, wenn es um die Anmeldung und Einplanung von Operationen geht. Dabei sind in der Koordinierungsbeschreibung Rollen- und Aufgabenbezeichnungen abgekürzt (OM, A4 usw.). Relevante Aufgabenobjekte sind nur indirekt den Bezeichnungen der Aufgaben zu entnehmen (z.B. *Tagesplan* in *Tagesplan erstellen*).

## 2.2 Aktivitätsräume im ressourcenbasierten Design

Im ressourcenbasierten Design wird angenommen, dass die Artefakte, die den kooperierenden Akteuren in einer konkreten Situation zur Verfügung stehen, ihr Verhalten in bestimmter Weise beeinflussen (Wright et al. 2000). Das kontinuierliche Wechselspiel zwischen externen und internen Ressourcen in menschlichen Aktivitäten wird damit stärker betont als in der Aufgabenmodellierung. Theoretische Wurzeln sind im Konzept der ‚situated actions‘ (Suchman 1987) und ‚Distributed Cognition‘ (Hollan et al. 2000) zu finden. Der Begriff *Aktivitätsraum* geht auf (Kirsh 2000) zurück. Er betont, dass nicht die Umgebung an sich bedeutend ist, sondern wie die Menschen diese entsprechend ihrer Ziele verändern.

Eine Herausforderung an die Designer eines (interaktiven) Systems besteht darin, mögliche Wechselspiele zwischen Akteuren und Artefakten zu erkennen. Welche Handlungen werden begünstigt und welche eher behindert? Welche Handlungen tragen zur Erreichung der gesteckten Ziele bei, welche nicht? Bei der Gestaltung von Straßen geht es z.B. darum, einen sicheren und flüssigen Verkehr zu garantieren. In (McNichol 2004) werden interessante Alternativen zum herkömmlichen Straßenbau vorgestellt. Traditionelle Instrumente zur Beeinflussung des Fahrerverhaltens wie Ampeln, Wegmarkierungen, Fußgängerüberwege, Verkehrszeichen und Bordsteinkanten werden dabei verworfen. Damit sind die Intentionen der anderen Verkehrsteilnehmer nicht sofort zu erkennen. Kreuzungen und Straßen erscheinen gefährlicher. Als Folge sind alle Verkehrsteilnehmer aufmerksamer und obig genannte Ziele werden für viele überraschend eher erreicht.

Im ressourcenbasierten Design wird ein zu entwickelndes Informationsartefakt immer im Zusammenhang mit anderen Ressourcen gesehen, seien es mentale Modelle der Akteure oder weitere externe Informationsquellen. Solche Ressourcenkonfigurationen lenken die Aktionen der Akteure, die wiederum zur Aktualisierung dieser Konfigurationen führen. In (Wright et al. 2000) werden sechs verschiedene Ressourcentypen unterschieden: plans, goals, possibilities, history, action-effect relations, states. Der Begriff der *Interaktionsstrategie* beschreibt den Einfluss von Ressourcenkonfigurationen auf Handlungen. Beispielsweise begünstigt das Vorhandensein eines Plans, die Kenntnis der Historie und des augenblicklichen Zustandes des Systems die weitere Verfolgung dieses Plans.

Im Beispiel ist der OP-Plan eine wichtige Ressource zur Koordinierung der Operationen. Dabei existiert er in verschiedenen Ausprägungen, die außerdem für verschiedene Zwecke angepasst wurden (siehe Abbildung 4). Zum Softwaresystem sei angemerkt, dass die Stationen, der OP-Manager und das OP-Personal einen rollenspezifischen Zugriff besitzen. Der OP-Plan ist aber bei weitem nicht die einzige Ressource zur Koordinierung des OP-Geschehens. Um den aktuellen Zustand im OP-Trakt zu erfassen, inspiziert z.B. der OP-Manager regelmäßig die Säle, nutzt Telefon und Pieper, hört auf die „Flurgeräusche“, spricht mit den Kollegen. Bei einem Notfall rief ein Arzt beim OP-Manager an und berichtete, dass er den Hubschrauber kommen hört. Die Anästhesieschwester rufen auf den Stationen an, um den nächsten Patienten einzubestellen usw. Umplanungen sind beispielsweise nötig, wenn ein Notfallpatient operiert werden muss, wenn Arbeitskräfte ausfallen oder unerwartet zur Verfügung stehen, wenn die geplante Operationsdauer übermäßig über- oder unterschritten wird oder wenn kein Bett auf der Intensivstation zur Verfügung steht.

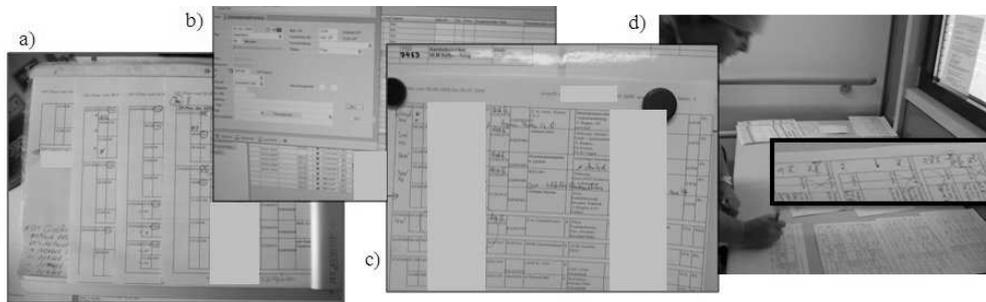


Abbildung 4: Verschiedene Exemplare des OP-Planes (anonymisiert): a) mehrseitiger Papierausdruck des OP-Managers, gefaltet, ergänzt um Notizen und mit Markierungen zur Historie des Tagesgeschehens, b) Software zur Planung, Koordinierung und Dokumentation von OPs, c) und d) Papierausdruck, ergänzt um Informationen für Anästhesisten, c) relevante Seite als Aushang im OP-Saal, d) gesamter Ausdruck, einsehbar in unterer Etage, ergänzt mit Markierungen zur Historie.

In (Xiao et al. 2007) wird die Nutzung des Whiteboards für die Koordinierung in einem Zentrum mit sechs OP-Sälen analysiert. Obwohl es auch dort einen Hauptverantwortlichen gibt, ergeben sich allein durch den gemeinsamen öffentlichen Zugriff auf das zentral angebrachte Whiteboard andere Verhaltensmuster in der Zusammenarbeit der Akteure.

### 2.3 Zur Verwendung von Repräsentationen von Arbeit

Jede Repräsentation, jedes Modell ist eine Abstraktion, die bestimmte Aspekte des betrachteten Phänomens stärker in den Vordergrund rückt, andere aber ignoriert. Auf der einen Seite ermöglichen Abstraktionen erst Reflektions- und Gestaltungsprozesse; auf der anderen Seite bergen sie auch immer die Gefahr in sich, dass sie für die „Realität“ gehalten werden, die sie beschreiben. (Robinson & Bannon 1991) sprechen sich gegen eine zu einfache Sicht auf die Darstellung von Arbeit und die Nutzung dieser Beschreibungen im Designprozess aus. „Representations of work are heuristic devices in design processes, and there is a pertinent danger when such representations pass through different groups and are used for different purposes“. Abbildung 5 deutet einige solcher Transformationen an. Die Autoren verweisen auf Effekte, die dabei unvermeidlich sind. Zum einen werden Repräsentationen von verschiedenen Gruppen entsprechend ihres Hintergrundes unterschiedlich interpretiert („ontological drift“). Zum anderen können „flip-over“ Effekte auftreten, bei denen Modelle *von* Arbeit zu Modellen *für* Arbeit werden. Aus Beschreibungen werden Vorschriften.

So bildet das existierende Informationssystem in der Beispielstudie die in Abbildung 3 dargestellte Vorgehensweise recht genau ab. Eine OP kann im System nur angelegt werden, wenn die Aufnahmeschwester den Patienten bereits aufgenommen hat und er damit eine Aufnahme Nummer besitzt oder wenn eine „geplante Aufnahme“ angelegt wurde. Wenn im zweiten Fall der Patient dann doch nicht zur OP erscheint, muss der OP-Manager die Schwestern bitten, die geplante Aufnahme wieder zu entfernen. Für ihn wäre es in bestimmten Fällen einfacher, selbst eine „no name“-OP mit den bereits bekannten Daten anlegen zu können, um diese in der Planung schon berücksichtigen zu können. Man könnte argumentieren, dass eine gründlichere Aufgabenanalyse zu weniger restriktiven Modellen führt. Das

ändert aber nichts an den Grenzen der prozeduralen Sicht auf Arbeit wie sie in der Einleitung diskutiert wurden.

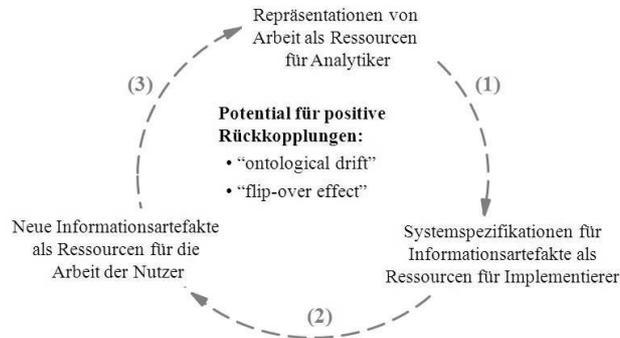


Abbildung 5: Unvermeidliche Rückkopplungseffekte bei der Verwendung von Repräsentationen von Arbeit.

Prozedurale Beschreibungen von Arbeit begünstigen eine mehr oder weniger direkte Ableitung von Automatisierungen und von Dialogmodellen für die Mensch-Computer Interaktion. In aufgabenbasierten Designpraktiken werden für die Transformationen (1) in Abbildung 5 Aufgabenmodelle benutzt (siehe Abbildung 1). In (Dittmar & Forbrig 2009) bezeichnen wir diese Herangehensweise als *spezifikationsgetrieben* und zeigen, dass aus dem Bestreben heraus, konsistente und vollständige Systemspezifikationen zu erstellen, auch Aufgabenbeschreibungen häufig schon so interpretiert und nicht kritisch hinterfragt werden.

Aufgabenmodelle bilden jedoch oft ein normatives Verständnis ab, d.h. eine „Draufsicht“ auf Arbeit. Das spiegelt sich in Dialoggestaltungen wider und führt z.B. zu für die eigentliche Aufgabenerledigung unnötigen Dateneingaben. (Bosson 2006) verweist darauf, dass Informationsartefakte oft gleichzeitig zur Koordination und zur Dokumentation und Kontrolle benutzt werden. Dabei können verschiedene Gruppen unterschiedliche Interessen verfolgen. Im beispielhaft betrachteten System werden die geplanten Zeiten für die Einschleusung, den Beginn und das Ende einer OP im Informationssystem durch die tatsächlichen ersetzt und um zusätzliche Zeitangaben ergänzt (Chirurg am Patient, Schnittzeit, Nahtzeit usw.). Zum einen wird so die Historie aufgenommen und damit die Planverfolgung sowie ggf. notwendige Planänderungen unterstützt. Zum anderen dienen diese Angaben aber auch der Verwaltung. (Bosson 2006) plädiert für eine differenziertere Verwendung von Plänen: „...Resources for action should be separated from accounts of action“.

Arbeiten zur CSCW wie (Bowers et al. 1995), (Bosson 2006), (Xiao et al. 2007), die sich auf das Wechselspiel zwischen Akteuren und Artefakten konzentrieren, haben ihren Schwerpunkt auf der Analyse von Artefakten in einem konkreten Anwendungskontext (siehe Transformationen (3) in Abbildung 5). Aus den Studien ergeben sich Kritiken oder Gestaltungshinweise, die sich nicht immer direkt in Spezifikationen des technischen Systems umsetzen lassen. Sie sind aber wichtig, um neue Perspektiven auf das Designproblem zu erhalten und bestehende (Vorstellungen zu) Arbeitsweisen grundsätzlich zu hinterfragen. So zeigt (Bosson 2006), wie sich falsche Vorstellungen von der Arbeit von Ärzten und Schwestern in einem Standard zu einer elektronischen Patientenakte niederschlagen.

### 3 Modellgetriebenes und modellgeleitetes Design

Wir bezeichnen einen Designprozess als *modellgetrieben*, wenn die verwendeten externen Repräsentationen von Arbeit direkt in Systemspezifikationen für Informationsartefakte, d.h. in Repräsentationen für Arbeit überführt werden. Er wird *modellgeleitet* genannt, wenn die Erstellung von Systemspezifikationen (1) eingebettet ist in einen Reflektionsprozess über gegenwärtige (3) und mögliche zukünftige Arbeitspraktiken ((2) in Abbildung 5). In einem solchen Reflektionsprozess werden externe Repräsentationen von Arbeit erstellt und genutzt, wobei man sich über die in Abschnitt 2.3 beschriebenen Effekte bewusst ist. Während Konsistenz und Vollständigkeit wünschenswerte Eigenschaften von Modellen in einem modellgetriebenen Prozess sind, lassen modellgeleitete Prozesse mehrdeutige und fragmentarische Beschreibungen auf verschiedenen Abstraktionsebenen und aus verschiedenen Perspektiven zu, ja regen diese sogar an. Modellgeleitete Prozesse sollen die Aufmerksamkeit der Designer und ihren bewussten Umgang mit Repräsentationen von und für Arbeit erhöhen. Auch hier gilt, dass Repräsentationen als Ressourcen dienen, um Arbeit (in diesem Fall: Designaktivitäten) zu informieren und zu leiten (siehe Abschnitt 2.2).

Da Informationsartefakte auf formalen Spezifikationen basieren, muss es eine vernünftige Einbettung von modellgetriebenem in modellgeleitetes Vorgehen geben. In Abbildung 6 ist beispielhaft ein in unserer Gruppe entwickeltes Werkzeug dargestellt, das Ist- und Soll-Beschreibungen auf unterschiedlichem Abstraktionsniveau unterstützt, deren Verwendung z.B. in (Dubberly & Evenson 2008) vorgeschlagen wird. Die Spezifikation für ein Informationsartefakt wird in Repräsentationen des betrachteten Arbeitssystems eingebettet, die explizit verknüpft sein können und Assoziationen bei den Designern hervorrufen.

Im vorliegenden Werkzeug dienen HOPS-Modelle als formale Beschreibungen<sup>37</sup>. Das Modell in der Abbildung beschreibt das Zusammenspiel von Ressourcen, die der OP-Manager in der Beispielstudie in den Aktionen zur Tagesplanerstellung benutzt. Dabei ist das gegenwärtig genutzte Informationssystem (Komponente *OP\_Koordinator*) nur eine der Ressourcen. HOPS erlaubt die Beschreibung eines Phänomens aus verschiedenen Perspektiven. In (Dittmar & Forbrig 2009) wurde es für ausdrucksstärkere Aufgabenmodelle benutzt, die auch die Betrachtung von Akteuren und ihren Aktivitätszyklen sowie das Verhalten von Artefakten einschliessen. In (Dittmar & Harrison 2010) wird HOPS für die Reflektion von UI-Spezifikationen in einem iterativen ressourcen-basierten Design verwendet.

HOPS erlaubt weiterhin die Verknüpfung zu informalen Beschreibungen und deren Animation. In Abbildung 6 wurden die spezifizierten Aktionen bei der Erstellung eines OP-Tagesplanes um Illustrationen angereichert, die weitere Hinweise auf den Gebrauch der Ressour-

---

<sup>37</sup> HOPS (Higher-Order Processes Specifications) ist eine universale Spezifikationssprache für interaktive Systeme, die in (Dittmar et al. 2008) eingeführt wurde. Sie stellt Sprachkonstrukte zur konzeptionellen Beschreibung von strukturellen und Verhaltensaspekten zur Verfügung. Aktionen von interagierenden Subsystemen können in einem Prozess zu neuen atomaren Aktionen verschmolzen werden. Auf diese Weise sind verschiedene Abstraktionsebenen in der Betrachtung und die Verschmelzung von Perspektiven möglich. Eine entsprechende Werkzeugunterstützung erlaubt die interaktive Animation von HOPS-Modellen.

cen und auf mögliche Arbeitssituationen geben. Auf ähnliche Weise lassen sich auch Szenarien und Prototypen für Benutzungsschnittstellen erzeugen (Dittmar & Harrison 2010).

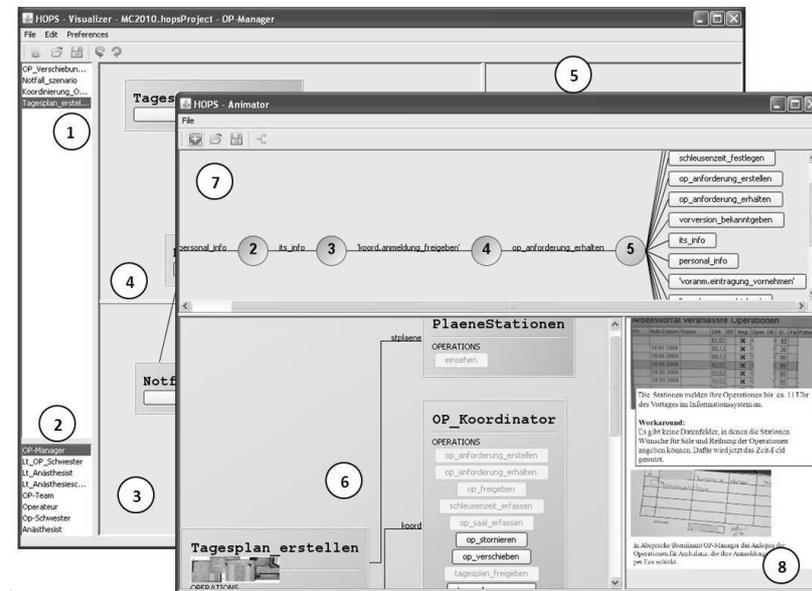


Abbildung 6: Werkzeug zur Verwaltung von Beschreibungen für Ist- und Soll-Situationen: (1) HOPS-Modelle, (2) Perspektiven, (3)+(4) einer Perspektive zugeordnete Ist-Beschreibungen auf verschiedenen Abstraktionsebenen, (5) Soll-Beschreibungen, (6) Komponenten eines HOPS-Modells (Tagesplan erstellen), (7) Animationslauf für das Modell, (8) Illustrationen, die der aktuell ausgeführten Aktion zugeordnet sind.

## 4 Zusammenfassung

Der Artikel untersucht die Rolle von unterschiedlichen Repräsentationen von Arbeit im Designprozess von interaktiven Systemen. Es wurde gezeigt, dass modellgetriebene Designpraktiken in modellgeleitete Praktiken einzubetten sind, um die Aufmerksamkeit und das Verantwortungsgefühl der Designer zu erhöhen. Im Rahmen dieser Arbeit wurden Möglichkeiten für die Verknüpfung von Designrepräsentationen, die unterschiedliche Sichtweisen auf das Designproblem vermitteln, nur angedeutet. Diese Möglichkeiten müssen weiter untersucht werden sowie zusätzliche Erfahrungen in einem modellgeleiteten Ansatz gesammelt werden.

## Literaturverzeichnis

- Bossen, C. (2006). Representations at Work: A National Standard for Electronic Health Records. *Proc. of the CSCW'06*, 69-78.
- Bowers, J., Button, G. & Sharrock, W. (1995). Workflow from Within and Without: Technology and Cooperative Work on the Print Industry Shopfloor. *Proc. of the ECSCW'95*, 51-66.

- Calvary, G., Coutaz, J., Thevenin, D., Limbourg, Q., Bouillon, L. & Vanderdonckt, J. (2003). A Unifying Reference Framework for Multi-Target User Interfaces. *Interacting with Computers* 15(3), 289–308.
- Carroll, J.M. (2010). Conceptualizing a possible discipline of human-computer interaction. *Interacting with Computers*. 22(1), 3-12.
- Dittmar, A., Hübner, T. & Forbrig, P. (2008). HOPS: A Prototypical Specification Tool for Interactive Systems. In *Proc. of DSV-IS 2008*. LNCS 5136.
- Dittmar, A. & Forbrig, P. (2009). Task-based design revisited. In *Proc. of the 1st ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems*. EICS '09. 111-116.
- Dittmar, A. & Harrison, M. (2010). Representations for an Iterative Resource-Based Design Approach. In *Proc. of Engineering Interactive Computing Systems*. EICS '10.
- Dix, A. (2010). Human-computer interaction: A stable discipline, a nascent science, and the growth of the long tail. *Interacting with Computers*. 22(1), 13-27.
- Dubberly, H. & Evenson, S. (2008). On modeling: The analysis-synthesis bridge model. *interactions* 15(2).
- Hollan, J., Hutchins, E. & Kirsh, D. (2000). Distributed cognition: toward a new foundation for human-computer interaction research. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.* 7(2), 174-196.
- Kirsh, D. (2000). A Few Thoughts on Cognitive Overload. *Intellectica*.
- Limbourg, Q. & Vanderdonckt, J. (2004). Comparing Task Models for User Interface Design. In Diaper, D. & Stanton, N.A. (eds.). *The handbook of task analysis for human-computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates, p. 135-154.
- McNichol, T. (2004). Roads gone wild. *Wired*, 12(12). <http://www.wired.com/wired/archive/12.12/traffic.html>
- Paternò, F. (2000). *Model-Based Design and Evaluation of Interactive Applications*. Springer.
- Robinson, M. & Bannon, L. (1991). Questioning representations. *Proc. of the ECSCW'91*, 219-233.
- Suchman, L. (1983). Office Procedure as Practical Action: Models of Work and System Design. *ACM Transactions on Office Information Systems*, 1(4), 320-328.
- Suchman, L. (1987). *Plans and Situated Actions: The Problem of Human Machine Interaction*. Cambridge University Press.
- Wright, P.C., Fields, R.E. & Harrison, M.D. (2000). Analyzing human-computer interaction as distributed cognition: the resources model. *Human Computer Interaction*, 15(1),1-42.
- Xiao, Y., Schenkel, S., Faraj, S., Mackenzie, C. & Moss, J. (2007). What Whiteboards in a Trauma Center Operating Suite Can Teach Us About Emergency Department Communication. *Annals of Emergency Medicine*, 50(4), 387-395.