

Ein Vorgehensmodell für die Benutzermodellierung

-Hauptbeitrag-

Heide Bruecher

Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI) der Universität Bern

bruecher@ie.iwi.unibe.ch

Zusammenfassung: *In diesem Beitrag wird ein Vorgehensmodell für die Benutzermodellierung entwickelt. Das Vorgehensmodell beschreibt einen Zyklus, der sich aufgrund der Rückkopplungen zwischen den Teilprozessen ergibt. Die Modellierung der einzelnen Teilprozesse zeigt detailliert die einzelnen Schritte der Benutzermodellierung und analysiert die Abhängigkeiten der Teilprozesse.*

1 Einleitung

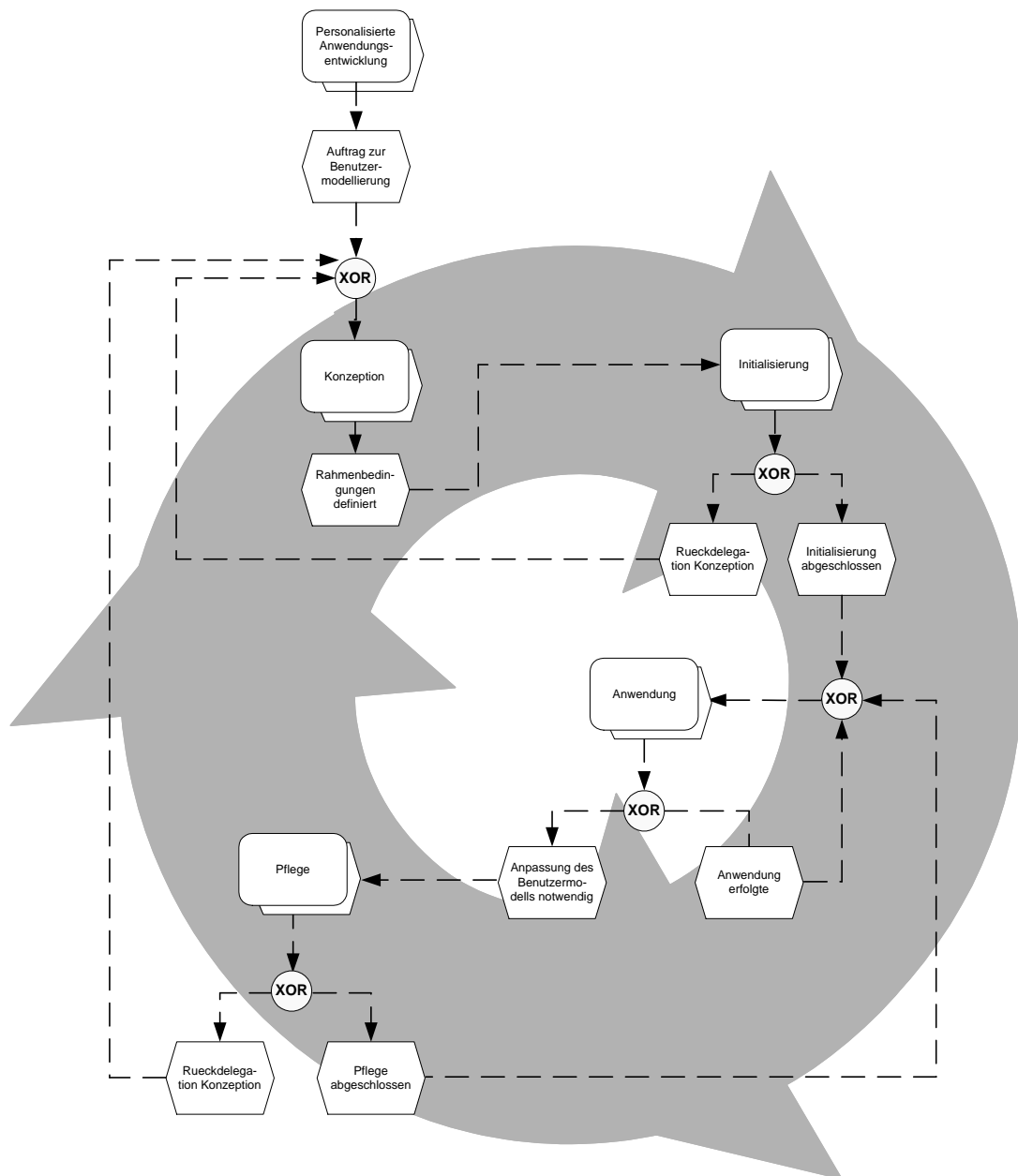
Im Kontext der Entwicklung personalisierter Anwendungen werden in der Literatur primär Inhalt und Struktur von Benutzermodellen diskutiert ([Bra90], [Bod92], [KaFi88], [Kob93], [WaKo89]). Vorgehensweisen zur Benutzermodellierung, d. h. zur Erstellung und Verwendung eines Benutzermodells ([Schw89], S. 28), finden hingegen wenig Beachtung. Diese beeinflusst jedoch in erheblichem Masse die Qualität des Benutzermodells und damit die Akzeptanz und Effizienz der Modellverwendung. Vorgehensmodelle leisten einen wesentlichen Beitrag zur Sicherstellung der Modellqualität, indem der Verwendungszweck und Nutzen der Modelle im Kontext eines durchgängigen Anwendungsentwicklungsprozesses offengelegt und dokumentiert wird. Ein strukturiertes Vorgehensmodell für die Benutzermodellierung dient auch dazu, den Aufwand zu begrenzen und Fehlentwicklungen zu vermeiden.

2 Entwicklung und Beschreibung des Vorgehensmodells

Der Prozess der Benutzermodellierung kann in die vier Teilprozesse Konzeption, Initialisierung, Anwendung und Pflege zerlegt werden (Abb. 1) ([Brue01], S. 123). Die Teilprozesse beschreiben einen Zyklus mit Rückkopplungen zwischen den einzelnen Elementen des Vorgehensmodells.

Soll ein Benutzermodell für eine personalisierte Anwendung entwickelt werden, so erfolgt zunächst die Konzeption, d. h. es werden die Rahmenbedingungen für die Erstellung und Verwendung des Modells festgelegt. Ziel ist es, das Benutzermodell dem Anwendungsbereich und Verwendungszweck sowie den sonstigen Rahmenbedingungen entsprechend zu konzipieren. An die Konzeption schliesst sich die Initialisierung an. Im Teilprozess Initialisierung geht es um die erstmalige Erstellung eines Benutzermodells, wenn noch keine Informationen über den neuen Benutzer im System vorliegen. Ziel der Initialisierung ist es, das Benutzermodell schnell und adäquat mit ersten Inhalten zu füllen, so dass eine erste benutzerspezifische Adaption des Anwendungssystems möglich ist. Treten bei der Initialisierung Probleme auf, weil z. B. gewisse Quellen für wichtige Inhalte des Benutzermodells nicht verfügbar sind, so ist eine Änderung der Rahmenbedingungen notwendig und es erfolgt eine Rückdelegation zum Konzeptionsprozess.

Abbildung 1: Grobes Vorgehensmodell für die Benutzermodellierung



Ist die Initialisierung abgeschlossen, so werden bei der anschliessenden Anwendung die Inhalte des Benutzermodells zur benutzerspezifischen Adaption des Anwendungssystems eingesetzt. Treten bei der Anwendung der Inhalte Probleme auf, weil diese zum Beispiel veraltet, widersprüchlich oder unvollständig sind, so ist eine Aktualisierung des Benutzermodells notwendig. Diese Aktualisierung ist Gegenstand des Teilprozesses Pflege. Im Pflegeprozess erfolgt die Anpassung des bestehenden Modells an Veränderungen, d. h. es werden Angaben eingefügt, geändert oder nicht mehr relevante Teile gelöscht. Ziel der Pflege ist es, die Inhalte des Benutzermodells den Anforderungen entsprechend so aktuell wie möglich zu halten. Ist unter Umständen eine konzeptionelle Überarbeitung des Benutzermodells notwendig, weil sich z. B.

die Rahmenbedingungen des Modells geändert haben¹, so erfolgt eine Rückdelegation zur Konzeption und es wird mit dem Eintritt in die Konzeption der Zyklus erneut durchlaufen.

Im Folgenden werden die Teilprozesse des Vorgehensmodells auf einer detaillierteren Abstraktionsstufe beschrieben.

2.1 Konzeption

Die Modellierung des Teilprozesses Konzeption erfolgt auf Basis der Prozessmodellierungsmethode *objektorientierte Ereignisgesteuerte Prozesskette* (oEPK) (Abb. 2a) [Sche97]. Die Funktionen, die im Rahmen des Konzeptionsprozesses bearbeitet werden, können als Schritte betrachtet werden. Die Festlegungen innerhalb einer Funktion beeinflussen die Wahlmöglichkeiten in den nachgelagerten Funktionen, wie nachfolgend erläutert wird.

- *Festlegung: Verwendungszweck und Anwendungsbereich*

Der Verwendungszweck legt das Ziel sowie die Art und Weise des Einsatzes des Benutzermodells fest. Der Anwendungsbereich beschreibt die Art und die Zielsetzung des Anwendungssystems, in dem das Benutzermodell zum Einsatz kommt. Der Verwendungszweck eines Benutzermodells kann die benutzerspezifische Abstimmung der Bedienungsoberfläche einer Anwendung sein. Anwendungsbereich kann z. B. eine Tabellenkalkulationssoftware sein.

- *Festlegung: Art des Benutzermodells*

Die Art des Benutzermodells ergibt sich aus dem Verwendungszweck und dem Anwendungsbereich. Sie bestimmt den

a) Individualisierungsgrad

Grundsätzlich gibt es drei Typen von Benutzermodellen, die sich durch den Grad ihrer Individualisierung unterscheiden. Das Standardmodell und das Individualmodell bilden dabei die Endpunkte eines Kontinuums, zwischen ihnen ist das Stereotypenmodell einzuordnen. Ein Standardmodell ist eine Zusammenfassung der typischen Eigenschaften einer Benutzergruppe und setzt eine homogene Gruppe von Benutzern voraus. Stereotypenmodelle werden verwendet, wenn mehrere Klassen von Benutzern gebildet werden können, die vom Anwendungssystem unterschiedlich behandelt werden. Ein Beispiel für Stereotypen ist die Einteilung der Benutzer in die Klassen „Anfänger“, „Fortgeschrittene“ und „Experten“. Die Zuordnung eines Benutzers zu einem Stereotyp erfolgt anhand bestimmter Eigenschaften des Benutzers und führt zu umfangreichen Annahmen über ihn. Beim Individualmodell wird für jeden Benutzer ein eigenes Modell erstellt. Individualmodelle werden eingesetzt, wenn die Benutzer sehr heterogen sind oder Zwischenergebnisse für spätere Anwendungsnutzungen im Modell gespeichert werden müssen.

¹Es kann sich z. B. der Anwendungsbereich des Benutzermodells im Anwendungssystem ändern. Das führt ebenfalls zu Änderungen der Art der Modellinhalte und der Quellen und Methoden der Informationsgewinnung.

b) Aktualitätsgrad

Der Aktualitätsgrad beschreibt den Grad der Berücksichtigung von Veränderungen der Benutzermerkmale im Benutzermodell. Grundsätzlich ist zwischen statischen und dynamischen Modellen zu unterscheiden. Der Inhalt statischer Benutzermodelle wird nach der Initialisierung nicht mehr verändert. Bei dynamischen Benutzermodellen hingegen werden die Inhalte den Veränderungen der Benutzermerkmale angepasst. Dabei wird nach dem Zeitpunkt unterschieden, zu welchem Änderungen der Benutzermerkmale im Modell aufgenommen werden. Möglich ist dies vor, im Verlauf und nach Abschluss der Dialogsitzung. Die Aufnahme im Verlauf hat den Vorteil, dass die Änderungen bereits in den folgenden Interaktionen der Dialogsitzung berücksichtigt werden.

c) Prognosegrad.

Der Prognosegrad beschreibt, inwiefern zukünftige Benutzermerkmale anhand der im Benutzermodell gespeicherten Merkmalen prognostiziert werden können. So hat ein Benutzermodell zur benutzerspezifischen Abstimmung einer Bedienungsoberfläche beschreibenden Charakter, da es zur Erfassung der aktuellen Präferenzen, Einstellungen etc. des Benutzers dient. Die Prognose von Merkmalen bzgl. der zukünftigen Gestaltung der Bedienungsoberfläche ist kaum möglich.

- *Festlegung: Inhalt des Benutzermodells*

Der Inhalt des Benutzermodells wird durch die Art des Benutzermodells, den Verwendungszweck und den Anwendungsbereich des Modells bestimmt. Ein Benutzermodell zur benutzerspezifischen Anpassung einer Bedienungsoberfläche enthält z. B. neben den deskriptiven Merkmalen eines Benutzers Informationen über Umfang und Platzierung der Menüleiste. Die Bestimmung der Inhalte ist verbunden mit der Festlegung ihrer Granularität.

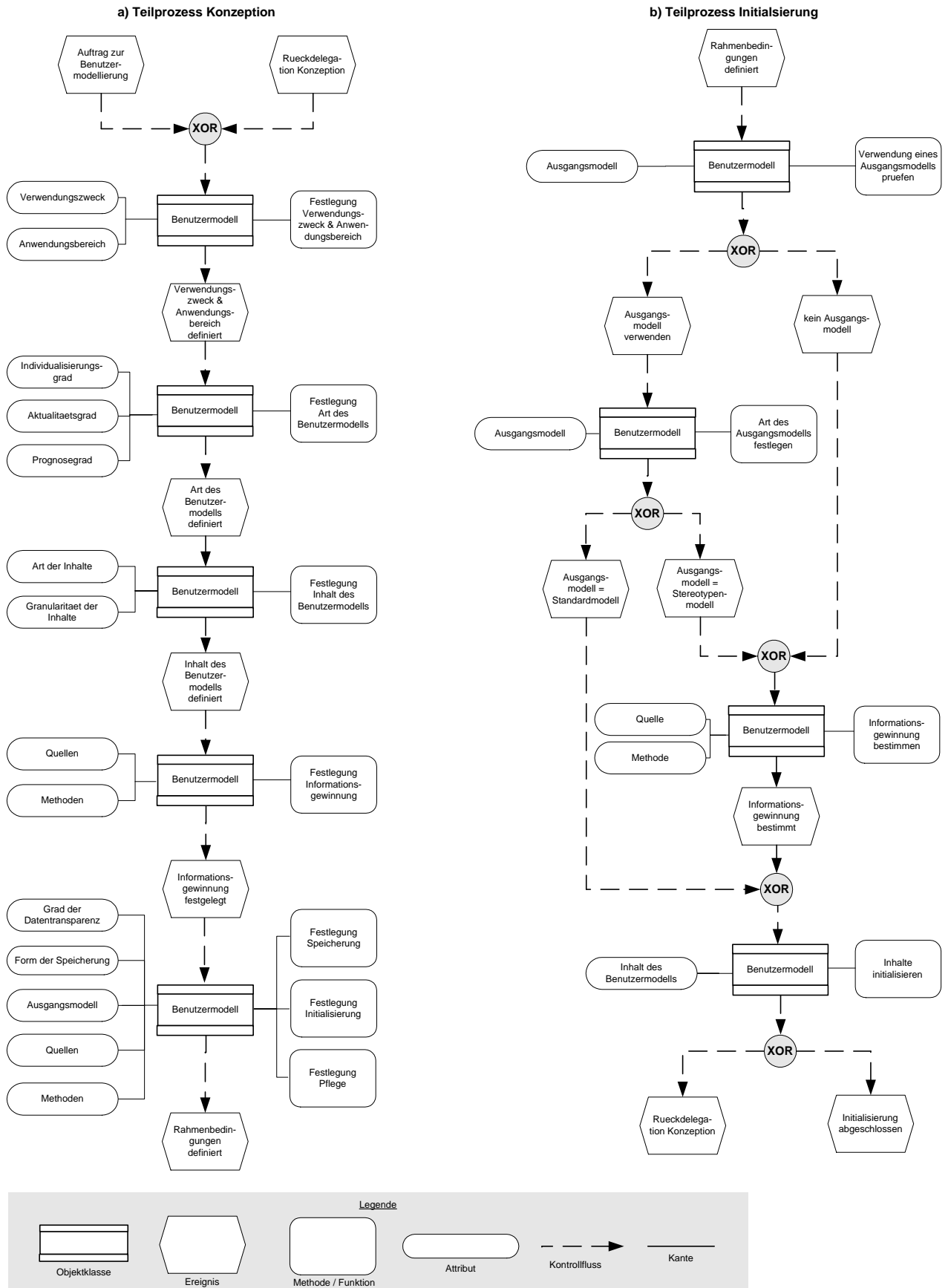
- *Festlegung: Quellen und Art der Informationsgewinnung*

Die einzelnen Informationsinhalte des Modells bestimmen, welche Quellen zur Informationsgewinnung dienen und ob diese manuell, halbautomatisch oder automatisch erhoben werden können. Die manuelle Methode erfordert explizite Eingaben des Benutzers. Es kann sich dabei um die Beantwortung von Fragen, die Eingabe von Beispielen oder die Nennung von Merkmalen handeln. In diesem Fall stellen die Benutzereingaben die Informationsquelle dar. Bei der automatischen Methode dienen die gemachten Beobachtungen als Informationsquelle. Der Benutzer wird beobachtet und aus seinem Verhalten werden Annahmen abgeleitet, die im Modell gespeichert werden. Die halbautomatische Form der Informationsgewinnung stellt eine Kombination der automatischen und der manuellen Methode dar.

- *Festlegung: Speicherung der Informationsinhalte*

Die Art und Weise der Speicherung beeinflusst den Grad der Datentransparenz. Welche Form der Speicherung für das Benutzermodell sinnvoll ist, hängt insbesondere von Verwendungszweck, Anwendungsbereich und den Inhalten des Modells ab.

Abbildung 2: Teilprozesse Konzeption und Initialisierung eines Benutzermodells



- *Festlegung: Vorgehensweise bei der Initialisierung und Pflege*

Die Initialisierung und Pflege des Benutzermodells werden beeinflusst durch die Art des Benutzermodells, seine Inhalte, die Quellen und die Art der Informationsgewinnung.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mit Abschluss des Konzeptionsprozesses die Rahmenbedingungen für die Erstellung und Verwendung eines Benutzermodells festgelegt sind.

2.2 Initialisierung

Die Modellierung des Teilprozesses Initialisierung erfolgt analog zum Konzeptionsprozess (Abb. 2b). Bei der Initialisierung des Benutzermodells bestehen zwei grundsätzliche Vorgehensweisen, die sich dadurch unterscheiden, ob bei der Initialisierung ein Ausgangsmodell verwendet wird oder nicht.

Soll bei der Initialisierung ein Ausgangsmodell verwendet werden, so kann es sich um ein Standardmodell oder ein Stereotypenmodell handeln. Bei der Initialisierung mit einem Standardmodell wird jedem neuen Benutzer automatisch das Standardmodell zugeteilt. Alternativ dazu kann einem Benutzer ein Stereotypenmodell zugeteilt werden, das anhand der Informationen über den Benutzers ausgewählt wird. Ist der Benutzer einem Stereotypen zugeteilt worden, kann das System hierdurch auf bestimmte Eigenschaften der Person schliessen. Die Eigenschaften eines Stereotyps werden durch eine Liste von Variablen beschrieben denen Werte zugeordnet sind.

Sofern zur Initialisierung kein Ausgangsmodell verwendet wird, stellt das zu initialisierende Modell ein Individualmodell dar. Der Initialisierungsprozess beginnt mit einem leeren Modell, das entweder manuell, halbautomatisch oder automatisch mit Inhalten gefüllt wird.

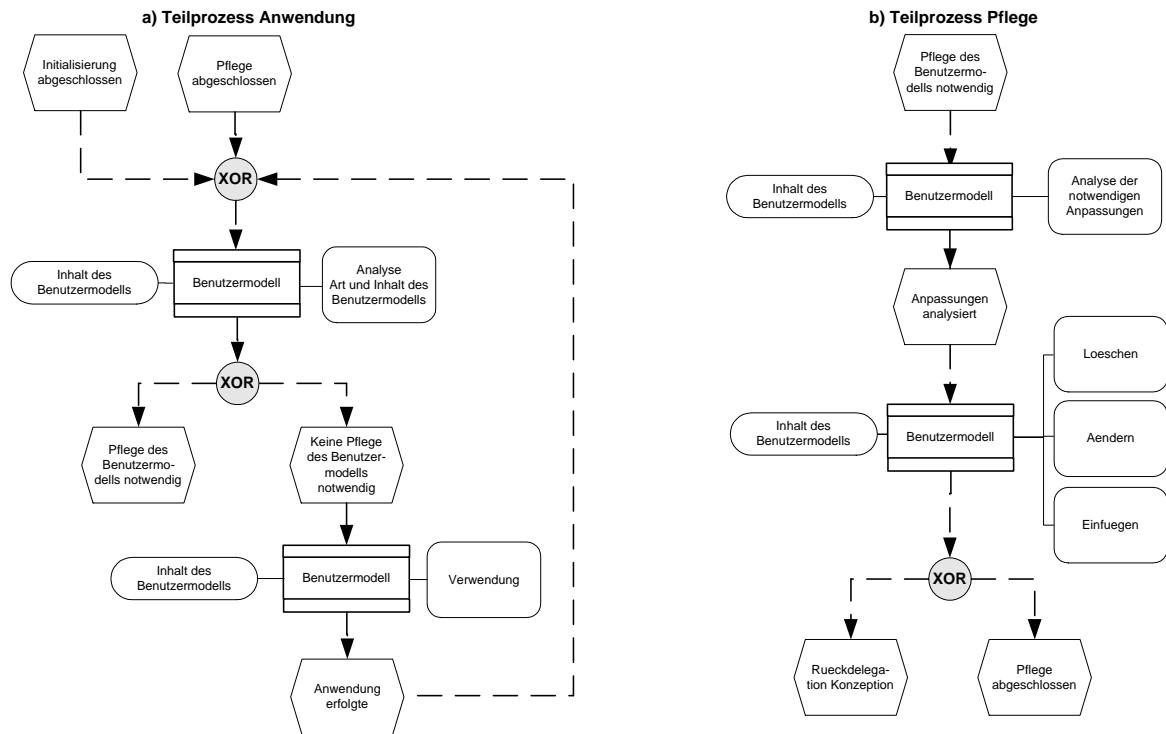
Die Initialisierung ohne Verwendung eines Ausgangsmodells hat den Nachteil, dass erst nach einer Mindestmenge von Eingaben eine benutzerspezifische Anpassung möglich ist. Im Unterschied dazu ist bei einer Initialisierung mit einem Ausgangsmodell von Beginn an ein Benutzermodell verfügbar. Dieses ist jedoch nicht so gut auf den einzelnen Benutzer abgestimmt wie ein Individualmodell, welches ohne Ausgangsmodell initialisiert wurde.

Somit bestimmen das in der Initialisierungsphase gewählte Ausgangsmodell und die Methode der Informationsgewinnung, wie schnell ein Benutzermodell zur Verfügung steht und wie gross der Individualisierungsgrad des Modells bereits bei der erstmaligen Anwendung ist.

2.3 Anwendung

Der Teilprozess Anwendung ist in der Abbildung 3a dargestellt. Vor der Verwendung eines Benutzermodells erfolgt die Analyse von Art und Inhalt des Modells. Ziel ist es, festzustellen, welche Inhalte das Modell enthält und ob ein statisches oder dynamisches Modell vorliegt. Im Falle eines statischen Modells wird der Inhalt des initialisierten Modells nachfolgend nicht mehr verändert, d. h. es erfolgt keine Pflege. Hingegen ist bei einem dynamischen Modell die Pflege dann notwendig, wenn die Analyse der Inhalte ergibt, dass z. B. der Aktualitätsgrad nicht mehr den Vorgaben entspricht oder neue Informationen über den Benutzer vorliegen.

Abbildung 3: Teilprozesse Anwendung und Pflege eines Benutzermodells



2.4 Pflege

Die Pflege der Inhalte vorhandener Benutzermodelle erfolgt nur bei dynamischen Modellen. Diese haben den Individualisierungsgrad Stereotypen- oder Individualmodell. Eine konzeptionelle Überarbeitung des Benutzermodells, weil sich z. B. die Rahmenbedingungen des Modells geändert haben, kann sowohl für dynamische als auch statische Benutzermodelle erfolgen und ist Gegenstand des Konzeptionsprozesses.

In Abbildung 3b ist der Teilprozess Pflege dargestellt. Zunächst sind die notwendigen Anpassungen zu analysieren, bevor Informationen erhoben und Anpassungen vorgenommen werden können. Zur Informationsgewinnung stehen in der Pflege verschiedene Methoden zur Auswahl. Die Auswahl der geeigneten Methode wird durch die Initialisierungsform und den angestrebten Grad der Individualisierung des Benutzermodells beeinflusst. Ebenso wie bei der Initialisierung besteht die Möglichkeit einer manuellen, einer halbautomatischen oder einer automatischen Pflege des Benutzermodells.

Im Hinblick auf die Informationsgewinnung bei der Pflege hat die automatische Methode den Vorteil, dass sie den Benutzer nicht belastet, birgt aber das Risiko von Fehlinterpretationen. Sie vermeidet absichtliche Manipulationen des Benutzers durch Falscheingaben. Die explizite Methode hat den Nachteil, dass der Benutzer immer wieder die Pflege seines Benutzermodells selbst vornehmen muss, damit es seine aktuellen Eigenschaften widerspiegelt. Die Wahrscheinlichkeit ist gross, dass er die Pflege mit zunehmender Benutzungsdauer des Anwendungssystems vernachlässigt. Eine Mischung beider Methoden - die halbautomatische Pflege - erscheint somit zur Vereinigung der Vorteile der Methoden sinnvoll.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Initialisierungsmethode und die Form der Informationsgewinnung die Dauer bestimmen, in der der angestrebte Individualisierungsgrad des Benutzermodells im Pflegeprozess erreicht werden kann. Wird nach

Initialisierung mit einem Standardmodell der höchste Individualisierungsgrad angestrebt, so dauert dies länger als nach einer Initialisierung über ein Stereotypenmodell. Der Grund dafür ist, dass das Stereotypenmodell im Gegensatz zum Standardmodell zwischen verschiedenen Benutzertypen differenziert.

3 Zusammenfassung

Das entwickelte Vorgehensmodell für die Benutzermodellierung beschreibt einen Zyklus, der sich aufgrund der Rückkopplungen zwischen den Teilprozessen des Vorgehensmodells ergibt. Der Zyklus verdeutlicht, dass neben inhaltlichen Anpassungen der dynamischen Benutzermodelle auch immer wieder Anpassungen konzeptioneller Art notwendig sind, da sich bspw. der Verwendungszweck, der Anwendungsbereich oder die Quellen der Informationsgewinnung verändern. Das Vorgehensmodell für die Benutzermodellierung bietet den Vorteil, dass die Komplexität des Modellierungsprozesses und durch das strukturierte Vorgehen des Entwicklungsaufwand reduziert wird. Das entwickelte Vorgehensmodell unterstützt die Entwicklung und die Nachbetreuung der Benutzermodelle dadurch, dass in den einzelnen Teilprozessen wesentliche Rahmenbedingungen und Anforderungen des Benutzermodells sowie Abhängigkeiten offengelegt und dokumentiert werden. Zudem wird die Erweiterung der Modelle mit dem Ziel einer Mehrfachnutzung erleichtert.

Literatur

- [Bod92] Bodendorf, F. (1992): Benutzermodelle - ein konzeptioneller Überblick, in: Wirtschaftsinformatik 34 (1992) 2, S. 233-245.
- [Bra90] Brajnik, G.; Guida, G.; Tasso, C. (1990): User Modeling in Expert Man-Machine Interfaces: A Case Study in Intelligent Information Retrieval, in: IEEE Transactions On Systems, Man and Cybernetics 20 (1990) 1, S.166-185.
- [Brue01] Bruecher, H. (2001): Dynamisches, agentenbasiertes Benutzerportal im Wissensmanagement, Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.
- [KaFi88] Kass, R.; Finin, T. (1988): Modeling the User in Natural Language Systems, in: Computational Linguistics 14 (1988) 3, S. 5-22.
- [Kob93] Kobsa, A.; Pohl, A. (1993): Adaptivität und Benutzermodellierung in interaktiven Softwaresystemen, Universität Konstanz, Konstanz.
- [Sche97] Scheer, A.-W.; Nüttgens, M.; Zimmermann, V.: Objektorientierte Ereignisgesteuerte Prozedurkette (oEPK) - Methode und Anwendung. Arbeitsbericht des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Universität des Saarlandes, Nr. 141, Mai 1997.
- [Schw89] Schwab, T. (1989): Methoden zur Dialog- und Benutzermodellierung, Diss., Universität Stuttgart.
- [WaKo89] Wahlster, W.; Kobsa, A. (1989): User Models in Dialog Systems, Springer, Berlin.