

Universität Hamburg
Fachbereich Informatik
Arbeitsbereich Softwaretechnik

**Softwareprojekt HIPPO:
Erfahrungsbericht zur Entwicklung
des Fachlichen Modells nach WAM
für einen Softwareprototyp
zur Pflegeplanung und -dokumentation**

Studienarbeit

Betreuung: Dr. Ingrid Wetzel, Carola Lilienthal

WS 98/99

Jörn Koch
Mat.Nr.: 459 83 63
Pfauenweg 42
22305 Hamburg
Tel.: 0 40 / 69 79 27 07
E-Mail: in5y225@public.uni-hamburg.de

Hamburg, den 04.02.1999

Inhalt

0. Einleitung.....	3
1. Was ist <i>WAM</i> ?	6
2. Das HIPPO-Projekt	8
2.1. Die Gruppenstruktur	10
2.2. Gruppenkommunikation	12
3. Was ist das <i>Fachliche Modell</i> ?	17
3.1. Versuch einer Definition	17
3.2. Aufbau des Fachlichen Modells	19
3.3. Fachliche Werte	21
3.4. Arten von Fachlichen Werten	23
4. Erfahrungsbericht	25
4.1. Was sind die potentiellen Materialien?	26
4.2. Aus den Gemeinsamkeiten der Materialien abstrakte Klassen ableiten?.....	27
4.3. Die Umgangsformen mit den Materialien tabellarisch beschreiben.....	30
4.4. Die Schnittstellen der konkreten Material-Klassen erstmals definieren	31
4.5. Die Schnittstellen der Materialklassen verfeinern.....	33
4.6. Was sind die potentiellen Fachlichen Werte?.....	36
4.7. Die Schnittstellen der Fachlichen Werte erstmals definieren	37
4.8. Die Fachlichen Werte in die Materialien einbauen	38
4.9. Kritik aus anderen Gruppen	39
4.10. Die Fachwerte und Materialien implementieren	41
5. Unsere Probleme mit der Material-Metapher.....	43
6. Ausblick: Konfigurierbare Formulare	46
7. Fazit.....	52
ANHANG	55
A. Rekonstruktion des Terminplans der Gruppe Fachliches Modell im SS 97	55
B. Literatur	56

0. Einleitung

Den Erfahrungsbericht hatte ich einige Monate nach dem Softwaretechnik-Projekt aufgeschrieben, als die dort gemachten Erfahrungen noch frisch waren und war beim Schreiben erstaunt, wieviel sich doch bei der Arbeit im Projekt an Interessantem ergeben hatte. Der Erfahrungsbericht trug sehr dazu bei, mir beiläufige Erfahrungen überhaupt erst bewußt zu machen und zu einem echten Erfahrungsschatz zusammenzutragen, den ich mit dieser Studienarbeit hoffentlich weitergeben kann.

Carola Lilienthal und Ingrid Wetzel haben diese Arbeit betreut. Ihre Anregungen und ihre Kritik halfen mir, die einzelnen Beobachtungen zu einem Gesamtbild zusammenzufügen und zeigten mir, daß ein nicht geringer Teil meiner Erfahrungen das Resultat sehr persönlicher Probleme mit WAM waren, die ihre Ursache in meinem damaligen Wissensstand und eigenen, außerhalb des WAM-Ansatzes gemachten Erfahrungen und Beobachtungen hatten.

Der Erfahrungsbericht und die nachfolgende Diskussion einiger spezieller Probleme mag daher manchen Lesenden vielleicht sogar willkürlich, trivial oder "an den Haaren herbeigezogen" erscheinen – selbst als Autor mußte ich das öfter feststellen! Eine der größten Schwierigkeiten beim Schreiben dieser Studienarbeit war nämlich, daß sich viele anfangs interessante Erfahrungen während des Aufschreibens immer mehr als Selbstverständlichkeiten oder ganz zufällige Mißverständnisse entpuppten, die mir plötzlich kaum noch erwähnenswert schienen.

Zeitweilig bereute ich sehr, keine konkrete Fragestellung zu bearbeiten, die von vornherein einen sichtbaren, praktischen Bedarf erfüllte!

Vor allem bei der Diskussion, die auf den Erfahrungsbericht folgt, schien es mir oft (und auch Carola), als wolle ich an den Grundfesten des WAM-Ansatzes rütteln, ohne ihn ganz verstanden zu haben. Genau

das haben wir aber damals, bei unserer gruppeninternen Auseinandersetzung, z.B. mit der WAM-Metapher *Material*, sowie dem Konzept des *Fachlichen Wertes* – die beide im Fachlichen Modell eine sehr zentrale Rolle spielen – oft getan.

Der Erfahrungsbericht und die anschließende Diskussion sollen in erster Linie einen Einblick in diese Auseinandersetzung geben. Eine allgemeine Bewertung des Berichteten, z.B. wieweit unsere Vorgehensweise beim Entwurf des Fachlichen Modells zur Nachahmung taugt, traue ich mir mit meinem derzeitigen, gerade mal in der Morgendämmerung erstrahlenden Erfahrungshorizont noch nicht zu. Ich beschränke mich daher auf eine möglichst deutliche Darstellung, die den Lesenden evtl. ermöglicht, sie mit ihren eigenen Erfahrungen leichter zu vergleichen.

Soweit wir damals einen unmittelbaren praktischen Nutzen – z.B. in unserer Vorgehensweise – erkennen konnten, bleibt dieser natürlich nicht unerwähnt!

Der Fokus liegt in dieser Arbeit auf der fachlichen Seite des Fachlichen Modells, d.h. nicht auf technischen Implementierungsdetails oder technischen Schnittstellen. Die fachliche Seite, auf der sich vermutlich der größte Teil der Informatiker und Informatikerinnen (in spe) weniger heimisch fühlt, erschien mir für eine nähere Betrachtung interessanter. Zur fachlichen Seite zähle ich dabei von der Vorgehensweise bis zu Detailfragen im Schnittstellenentwurf alles, was auf die „unverfälschte“ Repräsentation des fachlichen Know-Hows der Anwendungswelt im Fachlichen Modell gerichtet ist.

Keine Erfahrungen haben wir zu der Frage gesammelt, wie ein bestehendes Fachliches Modell nachträglich erweitert werden könnte. Hierzu finden sich im Erfahrungsbericht bestenfalls Indizien, aber keine Fakten, da der Entwurf des Fachlichen Modells im HIPPO-Projekt von dem Sonderfall ausging, daß auf keiner bestehenden Version aufgebaut, sondern bei Null begonnen wurde! Ich stelle mir die

Vorgehensweise bei der Erweiterung des Fachlichen Modells allerdings ähnlich vor, wie den Beginn bei Null – sofern ganze Materialien oder Umgangsformen mit den bestehenden Materialien neu hinzugefügt werden, sogar ganz genau so. Problematischer sind vermutlich eher Änderungen an den bestehenden Materialien und ihren Beziehungen, da diese u.U. weitreichende Konsequenzen haben können und eine andere Herangehensweise erfordern.

Zu guter letzt möchte ich noch auf zwei Studienarbeiten hinweisen.

Nol Shala und Martti Jeenicke, die damals gemeinsam mit mir das Fachliche Modell im HIPPO-Projekt entworfen haben, gehen in ihrer Studienarbeit auf die Details unseres Entwurfs näher ein.¹ Dort werden auch die Materialien, wie z.B. der *Pflegemaßnahmenbogen* usw. erklärt, die ich in meiner Arbeit nicht umfassend erläutere.

Einen Erfahrungsbericht zum gesamten HIPPO-Projekt schrieb Carsten Döhning, der in der Projektleitungsgruppe seine Erfahrungen sammelte.²

Im ersten Kapitel dieser Arbeit gebe ich einen sehr kurzen Überblick über den WAM-Ansatz. Im zweiten Kapitel stelle ich das Hippo-Projekt vor, in dem die in dieser Studienarbeit geschilderten Erfahrungen gemacht wurden. Eine genauere Beschreibung, welchem Zweck das Fachliche Modell dient und woraus es sich zusammensetzt, findet sich im dritten Kapitel. Den Kern der Arbeit bildet dann der ausführliche Erfahrungsbericht im vierten Kapitel, dem sich eine Diskussion unserer Probleme mit der *Material*-Metapher im fünften Kapitel anschließt. Im sechsten Kapitel betrachte ich als Ausblick eine *Material*-Art etwas näher, die in unserem Fachlichen Modell eine zentrale Rolle spielt: die Formulare. Das Fazit folgt im siebten Kapitel.

¹ Siehe [J/Sh97].

² Siehe [Döh98].

1. Was ist WAM?

WAM³ steht für *Werkzeug, Automat, Material* und ist ein Methodenrahmen zur objektorientierten Software-Konstruktion.

Der WAM-Ansatz folgt dem *Leitbild des Arbeitsplatzes für eigenverantwortliche Expertentätigkeit*. Dieses Leitbild verkörpert eine besondere Wertvorstellung von der menschlichen Arbeit, die nicht durch die Beschränkung auf vorgegebene Routinen in ihrer Wirkung beschnitten werden soll. Stattdessen können Arbeitsmittel- und gegenstände nach dem Ermessen des handelnden Menschen eingesetzt werden, um zum intendierten Arbeitsergebnis zu führen.

Werkzeug, Automat und *Material* setzen das Leitbild in Entwurfsmetaphern um, unter denen sich sowohl die realen Arbeitsmittel und -gegenstände als auch die Klassen eines objektorientierten Entwurfs sinnfällig strukturieren lassen.

Die Verwendung der drei Entwurfsmetaphern ermöglicht eine sehr enge Beziehung zwischen den Erscheinungen der Arbeitswelt und den modellierten Klassen des Software-Entwurfs. Die Software wird in die Arbeitswelt nahtlos eingebettet.

Die modellierten Materialien der Arbeitswelt – dazu zählen auch Teile des Arbeitsumfeldes, z.B. Räumlichkeiten oder Personen, die bei der Arbeit eine Rolle spielen – bilden den Kern des *Fachlichen Modells*, dessen Entwurf durch diese Studienarbeit illustriert wird.

Sogenannte *Fachliche Werte*, ebenfalls Bestandteil des Fachlichen Modells, repräsentieren dabei Werte aller Art, die in der Anwendungswelt verwendet werden (z.B. Geldbeträge, Zeitangaben, best. Formulareinträge usw.). Die Trennung zwischen Material und Fachlichem Wert ist nicht immer eindeutig, wie der Erfahrungsbericht zeigen wird.

³ Die offizielle und ausführliche Einführung in WAM findet sich hier: [WAM98].

Entwurfsmetaphern haben im WAM-Ansatz immer auch eine technisch konstruktive Seite. Die Schnittstelle zwischen Werkzeugen und Materialien bilden *Aspektklassen*. Die Aspektklassen sind eher technisch statt fachlich motiviert und man kann sich überlegen, ob man sie zum Fachlichen Modell hinzuzählen will oder nicht. Im Erfahrungsbericht habe ich die einzige Aspektklasse in unserem Entwurf – `tSerializable`, zur Serialisierung der Fachlichen Werte und Materialien – nur am Rande erwähnt.

2. Das HIPPO-Projekt

Jährlich wird am Arbeitsbereich Softwaretechnik das zweisemestrige Projekt Softwaretechnik veranstaltet, in den Semestern WS 96/97 und SS 97 von Carola Lilienthal, Dr. Ingrid Wetzel, Anita Krabbel und Prof. Dr. Christiane Floyd.

Ziel des Projekts ist der "Erwerb von Kenntnissen über den Entwurf und die Konstruktion interaktiver und verteilter Softwaresysteme im Team"⁴ – dieses Mal unter sehr praxisnahen Umständen: das Universitätskrankenhaus Eppendorf ermöglichte uns, Interviews mit Mitarbeitern zu führen und Stationen zu besuchen und uns über den fachlichen Hintergrund der Pfl egetätigkeit am Krankenhaus zu informieren. Auf dieser Grundlage wurde dann im Rahmen des Projektes ein Softwareprototyp zur Pflegeplanung und -dokumentation von den Projektteilnehmenden erarbeitet, der Vertretern des UKE in einer abschließenden Veranstaltung vorgestellt wurde.

Den Namen HIPPO erhielt das Projekt erst zum Ende des ersten Semesters von seinen Teilnehmenden. HIPPO steht dabei für: Hilfe In Pflege-Planung und Organisation.

Begonnen hat das Projekt im WS 96/97 mit der Anforderungsanalyse. Dreißig Teilnehmende gliederten sich dabei in zehn Gruppen. In diesen Gruppen wurden je zwei Interviews mit unterschiedlichen Mitgliedern des Pflegepersonals aus verschiedenen Intensiv- und Normalstationen des UKE geführt. Ein Gruppenmitglied führte das Interview, die beiden anderen protokollierten es. Auf der Basis der Interviewprotokolle erstellten die einzelnen Gruppen dann Szenarios der anfallenden Tätigkeiten des Pflegepersonals, Glossare der Fachbegriffe und trugen die bei der Arbeit auf der Station eingesetzten Dokumente zusammen. Die Szenarios wurden in einem zweiten Termin mit dem jeweiligen

⁴ Siehe [KVV/SS97], S.64.

Interviewpartner der Gruppe rückgekoppelt.

Gegen Ende des Semesters und in der vorlesungsfreien Zeit untersuchten zwei Studierende des Projekts im Rahmen einer von Anita Krabbel betreuten Studien- bzw. Diplomarbeit die zahlreichen Szenarios. Dabei stellten sich die Anforderungen auf Intensivstationen ganz anders dar als die auf den Normalstationen.

Für die Stationsformen wurden aus den Szenarios des ersten Projektsemesters generalisierte Szenarios erstellt und repräsentative Dokumente ausgewählt.

Vor Beginn des zweiten Projektsemesters entschieden die Projektverantwortlichen, sich im zweiten Teil des Projekts auf eine umsetzbare Teilaufgabe, die Normalstationen, zu beschränken.

Der Erfahrungsbericht zum Fachlichen Modell in dieser Studienarbeit beschränkt sich auf das zweite Projektsemester, SS 97. Im zweiten Teil des Projekts wurde die Anforderungsanalyse nur noch von einer Gruppe weiter betrieben (von den beiden Studierenden, die die generalisierten Szenarios erstellt haben).

2.1. Die Gruppenstruktur

Im Gegensatz zum ersten Projektsemester wurde im zweiten arbeitsteilig, in Gruppen mit unterschiedlichen Aufgaben gearbeitet.

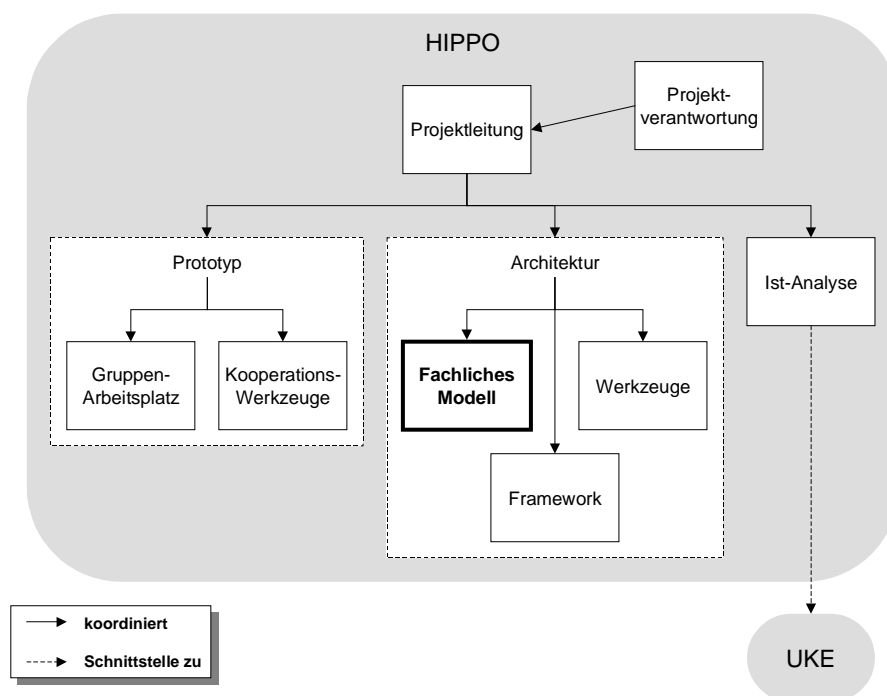


Abb.1: Die Gruppenstruktur des HIPPO-Projekts

In der Gruppenstruktur des HIPPO-Projekts nahm die Projektleitungs-Gruppe, die sich nur aus Studenten des Projekts zusammensetzte, eine besondere Stellung ein. Zu den Aufgaben dieser Gruppe gehörten die konkrete Zielfindung für das Projekt, die Planung und Koordination des gesamten Projektablaufs und die Förderung der Gruppenkommunikation.

Die Veranstalterinnen bildeten die sogenannte Gruppe Projekt-Verantwortung, die sich im Kontakt mit den Projektteilnehmern im wesentlichen auf eine Beraterrolle beschränkte.

Bereits erwähnt habe ich die Anforderungsanalyse-Gruppe, die im

zweiten Teil des Projekts IST-Analyse-Gruppe genannt wurde. Diese Gruppe hat einen wichtigen Teil ihrer Arbeit bereits vor Beginn des zweiten Teils des Projekts erfüllt, die Erstellung der generalisierten Szenarios, und damit für die folgende Arbeit der anderen Gruppen die Grundlage geschaffen. Im weiteren Projektablauf war die IST-Analyse-Gruppe die Schnittstelle zum UKE und versuchte, in Rückkopplungsterminen mit ehemaligen Interviewpartnern im Projekt neu aufgekommene fachliche Fragen zu beantworten.

Die Gruppe Fachliches Modell, deren Erfahrungen diese Studienarbeit widerspiegeln soll, war mit den Gruppen Framework und Werkzeuge Teil der Architektur-Gruppe. Die Gruppe Framework vervollkommnete weiter die BibV30, die in der Vergangenheit am AB SWT entwickelt wurde und in mehreren C++-Frameworks die WAM-Konzepte umsetzt, und ergänzte die ConLib⁵, die ebenfalls am AB SWT entwickelt wurde und vielfältige Behälterklassen anbietet.

Die Gruppe Prototyp teilte sich auf in die beiden Gruppen Kooperationswerkzeuge und Gruppenarbeitsplatz, die jeweils einen Prototyp zu ihrem Schwerpunkt erarbeitete.

Alle Gruppen des HIPPO-Projekts setzten sich aus ca. drei bis sechs Studierenden zusammen. In jeder Gruppe gab es einen sogenannten Gruppensprecher, der in erster Linie als Ansprechpartner für die anderen Gruppen, insbesondere der Projektmanagement-Gruppe, fungieren sollte.

⁵ Siehe [Traub96].

2.2. Gruppenkommunikation

Neben dem Gruppensprecher gab es noch weitere Wege der Gruppenkommunikation. Im Fall der Gruppe Fachliches Modell war die Rolle des Gruppensprechers eher bedeutungslos, da bei einer Gruppenstärke von nur drei (später vier) Personen jeder mal als Ansprechpartner für andere Gruppen diente – das wird vermutlich in den übrigen Gruppen ähnlich gewesen sein, da mir scheint, daß nicht jedem bewußt war, wer überhaupt Gruppensprecher in den anderen Gruppen gewesen ist.

Entscheidender als die Wahl eines Gruppensprechers war vielmehr der gemeinsame Arbeitsplatz an den Rechnern des IRZ. Dort traf man sich und wandte sich bei Bedarf direkt an Anwesende anderer Gruppen. Über ein hilfreiches Tool wurde beim Einloggen unter dem Projekt-Account *swt_11* der eigene Benutzername und der Name des Rechners, an dem man sich einloggte, den ebenfalls unter dem Projekt-Account eingeloggteten Teilnehmenden am Bildschirm angezeigt. Auf diese Weise rückten die auf unterschiedliche Räume des IRZ verteilten Projekt-Teilnehmenden näher zusammen. Über dieses Tool sollte es möglich sein, sich gegenseitig anzutalken. Diese Möglichkeit wurde aber aufgrund starker ergonomischer Mängel kaum genutzt.

Die Kommunikation via Rechner fand vor allem per E-Mail statt. Die Dokumentation der Arbeit aller Projektgruppen erfolgte im WWW. Dort wurden von den einzelnen Gruppen Beispiele der Arbeit vorgestellt, Arbeitsdokumente hinterlegt, Terminpläne veröffentlicht usw. Hier fanden sich auch die Szenarios und Glossare, die – in wie gesagt anderer Gruppenzusammensetzung – im letzten Semester erarbeitet worden sind, und in Bilddateien eingescannte, beispielhafte Dokumente aus dem UKE. Die WWW-Seiten des Projekts wurden durch ein Kennwort geschützt und waren nur den Projektmitgliedern zugänglich.

Jeden Dienstag fand eine Plenumssitzung statt, an der alle Projektmitglieder und die Veranstalterinnen (bis auf Christiane Floyd) teilnahmen. Der Ablauf der Sitzung wurde von der Projektmanagement-Gruppe geplant und geleitet. Regelmäßig bereiteten sich einzelne Gruppen vor und referierten auf diesen Sitzungen über ihre Arbeit. Das Projektmanagement informierte über neue Termine und Aufgaben und leitete die Diskussion über offene Fragen. Das Dienstagtreffen wurde jeweils von einem der Anwesenden protokolliert und das Protokoll im WWW abgelegt.

Im Anschluß an die Sitzung wurde oft weiter diskutiert und bei den Mitgliedern der Projektverantwortung Rat über die laufende Arbeit in der Gruppe eingeholt. Wir von der Gruppe Fachliches Modell haben uns vor allem mit Carola Lilienthal des öfteren im Anschluß an das Dienstagplenum getroffen. Diese Treffen lassen sich nicht mehr im einzelnen rekonstruieren oder datieren – sie finden sich daher auch nicht im Terminplan im Anhang.

Die Gruppe Fachliches Modell stand mit fast allen Gruppen des Projekts in direktem Dialog – neben dem indirekten Kontakt der Gruppen im Dienstagplenum.

Dabei standen im Austausch mit den verschiedenen Gruppen spezielle Themen im Vordergrund.

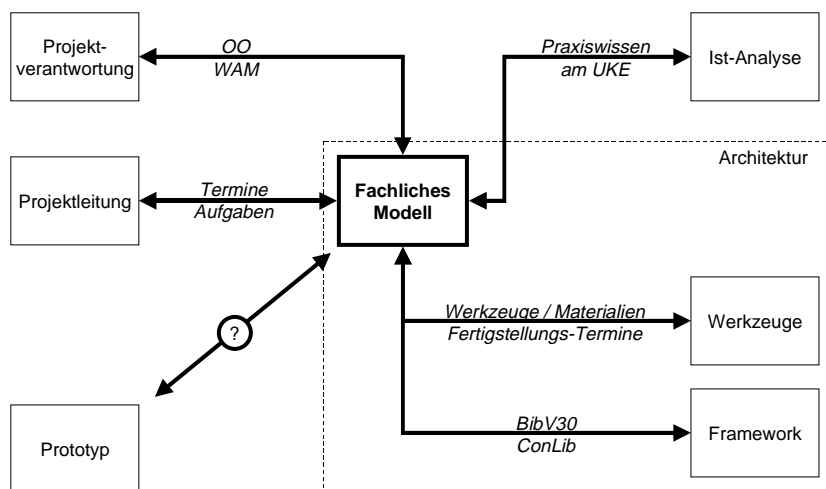


Abb.2: Kommunikationsbeziehungen und -themen der Gruppe Fachliches Modell

So berieten uns die drei Vertreterinnen der Gruppe Projektverantwortung während des gesamten Projekts bei Fragen zu WAM und Objektorientierung und wiesen uns auf Schwächen in unserem Entwurf hin.

Die Projektleitung klärte uns über unsere anstehenden Aufgaben und angestrebte Termine auf.

Im Gegenzug legten wir der Projektleitung Rechenschaft über den Verlauf unserer Arbeit ab, z.B. ob die angestrebten Fertigstellungstermine der verschiedenen Ausbaustufen des Fachlichen Modells eingehalten werden konnten.

Außerdem fragten wir einmal um Unterstützung durch ein oder zwei Mitglieder aus anderen Gruppen nach, als es um die Ausimplementierung der Klassen des Fachlichen Modells ging.

Die IST-Analyse-Gruppe hatte – wie gesagt – bereits zum Semesterbeginn aus den Interviewserien generalisierte Szenarien, eine repräsentative Auswahl der Originaldokumente und ein Glossar erstellt, auf deren Basis wir das Fachliche Modell entwickelten.

Aber auch im folgenden haben wir uns oft an die IST-Analyse-Gruppe gewandt und uns über Annahmen, die wir über die Arbeitswelt gemacht haben, rückversichert und diese in Rückkopplung mit dem UKE von der IST-Analyse-Gruppe klären lassen.

Darüberhinaus versorgte uns die IST-Analyse-Gruppe auch mit sehr speziellem Praxiswissen, das sich nicht in den bisher von der Gruppe erstellten Dokumenten fand, so z.B. mit Wertebereichen für verschiedene Fachliche Werte.

Die Werkzeuggruppe hing bei der Implementation der Werkzeugklassen u.a. von unserer Vorarbeit ab, da wir zunächst die Schnittstellen der Materialien entwerfen mußten. Von dort gab es also erst Rückmeldungen, nachdem das Fachliche Modell in einer ersten Version vorlag. Meist handelte es sich bei den Rückmeldungen dann um Änderungswünsche zur Schnittstelle (z.B. für den Fachlichen Wert `tDatum` eine zusätzliche Methode `Gestern`) oder um Hinweise auf Programmierfehler.

Wir informierten die Werkzeug-Gruppe über voraussichtliche Termine, z.B. bei der Fertigstellung einzelner Materialien oder bei der Umsetzung von Änderungswünschen und fragten nach, ob Fehler zur Zufriedenheit behoben wurden.

Zweifelsfälle, wie z.B. ob das Reitersystem der Planette ein Material oder ein Werkzeug ist, wurden im Dienstagplenum bzw. am 18.4.97 in einem gemeinsamen Treffen mit einzelnen Vertretern aller Gruppen geklärt.

Die technischen Voraussetzungen für die Implementierung des Fachlichen Modells lieferte, soweit nicht schon vorhanden, die Framework-Gruppe.

So war z.B. eine zweidimensionale Behälterklasse erforderlich (`tTwoDTable` – die Anforderung kam meines Wissens aus der Werkzeug-Gruppe), die von der Framework-Gruppe erstellt und von

uns in die Klasse `tPfleagemassnahmenbogen` eingebaut wurde.

Das Problem der Serialisierbarkeit wurde ebenfalls von der Framework-Gruppe gelöst. Die entsprechende Aspektklasse `tSerializable` wurde von uns in die Klassen der Fachlichen Werte und Materialien eingebaut.

Bei allen Problemen mit der ConLib oder der BibV30 wandten wir uns an die Framework-Gruppe und an Carola Lilienthal, die weite Teile der Weiterentwicklung der BibV20 zur BibV30 durchgeführt hat.

Zur Gruppe Prototyp hielt sich der Kontakt sehr bedeckt. Neben den Referaten im Dienstagplenum fand zwischen unseren Gruppen kein nennenswerter Austausch statt.

Dies verblüfft mich im Nachhinein etwas, da die konkrete Ausgestaltung der Materialien meiner Meinung nach nicht unbeeinflusst von den Erkenntnissen des Prototypings bleiben dürfte. Da im Dienstagplenum jedoch ein gewisser Austausch stattfand, nehme ich an, daß die Anregungen aus dem Bau des Prototyps doch „unmerklich“ in unser Fachliches Modell eingeflossen sind, wobei ich dafür allerdings keine Beispiele nennen kann. Vieles von dem, was im Dienstagplenum in Diskussionen an Anregungen zusammengetragen wurde, war praktisch „Allgemeingut“ und eine einzelne Quelle ist nachträglich schwer zu bestimmen.

3. Was ist das *Fachliche Modell*?

3.1. Versuch einer Definition

Eine genaue Definition des Fachlichen Modells war uns bei unserer Arbeit nicht bekannt. Zu dem, was wir zu Beginn der zweiten Projekthälfte schon über das Fachliche Modell erfahren hatten, hatten wir noch keine konkreten Vorstellungen entwickeln können. Im Verlauf des Projekts wurde uns der Anspruch an ein Fachliches Modell aber zunehmend klarer.

In das Fachliche Modell fließt ein wesentlicher Teil des fachlichen Know-Hows aus der Arbeitswelt ein: Aus welchen Teilen setzen sich die Arbeitsergebnisse in der Arbeitswelt zusammen und wie wird mit diesen Teilen umgegangen, um die gewünschten Arbeitsergebnisse zu erzielen?

Diese Teile, aus denen sich die Arbeitsergebnisse zusammensetzen, bilden den Ursprung des Fachlichen Modells. Nach WAM nennt man sie *Materialien*⁶.

Dieses Inventar von Materialien wird, soweit sinnvoll, im Fachlichen Modell in Klassen abgebildet. Die Formulierung der Klassen – insbesondere der Schnittstellen – orientiert sich dabei unmittelbar an den schriftlich festgehaltenen Beobachtungen der Arbeitswelt, in der die Materialien beschrieben wurden. Die Eigenschaften der Materialien lassen sich oft sinnvoll übertragen.

Welche Materialien modelliert werden, muß im Einzelfall entschieden werden. Dies hängt sehr stark vom Benutzungsmodell ab. So bleiben einige Materialien, die in der Arbeitswelt eine Rolle spielen, im

⁶ Zur offiziellen Definition von *Material* siehe [WAM98], S.180.

Fachlichen Modell unberücksichtigt, wenn die Software einen Ausschnitt der Arbeitswelt unterstützt, in dem das betreffende Material keine weitere Rolle spielt (z.B. *Pflegeüberleitungsbogen* und *PPR-Bogen*⁷) – diese Materialien können aber durchaus Arbeitsergebnisse sein, die bei der Arbeit mit der Software erzielt werden (z.B. in Form von Druckausgaben – siehe dasselbe Beispiel). Daneben sind einige Materialien, die bei der Analyse noch wichtig erschienen, nach der Abbildung in einen Softwareentwurf u.U. schlicht überflüssig, da ihr Zweck anders viel besser erfüllt werden kann (z.B. ist TippEx im Büroalltag sehr hilfreich, die Nachbildung in einem Texteditor dagegen vermutlich eher hinderlich).

Aus der „Sicht“ der Werkzeuge und Automaten sind Materialien das, was von ihnen bearbeitet wird.

Im Fachlichen Modell werden die fachlichen Rahmenbedingungen für die gesamte Software abgesteckt, in dem sich die Werkzeuge und Automaten mit ihrer Wirkung nur bewegen können – und auch nur zu bewegen brauchen, denn das Fachliche Modell bildet ja alle Materialien, die zum Erreichen eines Arbeitsergebnisses notwendig sind, nach.

Bei der Präsentation unseres Fachlichen Modells in der Abschlußveranstaltung am Ende des Semesters haben wir unsere Beobachtungen auf einen knappen Nenner gebracht und das Fachliche Modell in der folgenden Weise definiert:⁸

Das Fachliche Modell repräsentiert die Umgangsformen mit den relevanten Erscheinungen, insbesondere den Materialien der Arbeitswelt.

⁷ Siehe S.27.

⁸ Die Wortwahl der Definition wird auf S.25 genauer erklärt.

Welche Erscheinungen relevant sind, lässt sich dabei anhand der Arbeitsergebnisse bestimmen, die die Software unterstützen soll.

3.2. Aufbau des Fachlichen Modells

Die Materialarten der Arbeitswelt werden im Fachlichen Modell durch Materialklassen repräsentiert. Der Klassenname entspricht dabei im wesentlichen dem Namen den die Materialart in der Arbeitswelt hat – Benennungskonventionen⁹ für Klassennamen machen aus „Kurvenblatt“ z.B. `tKurvenblatt`, der Name der Materialart ist aber klar erkennbar. *Repräsentation der Materialarten*

Teilweise sind Materialien zu komplex, um durch eine einzige Klasse angemessen repräsentiert werden zu können, so war es z.B. sinnvoll, die Einträge des *Pflegeberichts* als Teile der Materialart `tPflegerbericht` in eigenen Materialklassen zu modellieren. „Teil-Materialien“ wurden von uns wie „vollwertige“ Materialien behandelt und nicht von ihnen unterschieden, es gab keinen Grund sie gesondert zu behandeln.

Fachliche Behälter sind i.d.R. sichere Kandidaten, für die sinnvollerweise „Teil-Materialien“ modelliert werden.

Die Objekte der Materialklassen repräsentieren zur Laufzeit die einzelnen, tatsächlich vorhandenen Materialien.

⁹ Wir haben uns dabei an den C++ Styleguide aus [RWW95] gehalten.

Die Umgangsformen mit den Materialien der Arbeitswelt werden im Fachlichen Modell durch Operationen abgebildet, wobei auch hier die Signatur die Umgangsformen so benennt, wie sie aus der Arbeitswelt bekannt sind. Kann z.B. in der Arbeitswelt ein *Kurvenblatt* in eine *Planette* geheftet werden, so wird dieser Umgang im Fachlichen Modell z.B. durch eine Operation der Klasse `tPlanette` mit der Signatur `void KurvenblattEinheften(tKurvenblatt* pKurvenblatt)` repräsentiert.

*Repräsentation
der Umgangs-
formen*

Die Beziehungen unter den Materialien werden durch Beziehungen der Material-Objekte zur Laufzeit ausgedrückt.

*Repräsentation
der Material-
Beziehungen*

Das waren in unserem Entwurf Aggregationsbeziehungen. Bloße Bekanntschaftsbeziehungen unter den Materialien gab es in unserem Fachlichen Modell nicht, die Materialien waren für ihre Teil-Materialien (z.B. die *Pflegeberichtseinträge*) und die ihnen zugeordneten Materialien (z.B. das *Kurvenblatt*, welches in die *Planette* geheftet wurde) stets zuständig.

Daß das nicht immer so sein muß, zeigt unsere ursprüngliche Entwurfsentscheidung, die Dokumente auf den Patienten verweisen zu lassen (das wäre eine Bekanntschaftsbeziehung gewesen) – im letzten Entwurf „besaß“ der Patient alle Dokumente (siehe Erfahrungsbericht).

Die Materialobjekte hängen also nur teilweise in hierarchischen Aggregationsbeziehungen oder Bekanntschaftsbeziehungen zusammen, stehen im Fachlichen Modell sonst aber ohne eine konkrete Beziehung nebeneinander – das Fachliche Modell ist quasi ein „Sack voller Materialien“.

Vererbungsbeziehungen waren bei unserem Entwurf der Materialien aus fachlicher Motivation heraus nicht notwendig. Lediglich Aspektklassen (wie z.B. `tSerializable`) tauchten als abstrakte Oberklassen auf – eine abstrakte Oberklasse *tMaterial* gab es nicht und war auch an keiner Stelle notwendig. Unsere Materialklassen waren also allesamt konkret.

*Repräsentation
der Begriffs-
Hierarchie*

In einem späteren Entwurfszyklus könnte es sich durchaus als sinnvoll herausstellen, Oberklassen einzuführen, um z.B. Begriffshierarchien wie *Patienten* und *Pflegepersonal* sind *Personen* abzubilden durch `tPatient` und `tPflegerpersonal` erben von `tPerson`.

Die Materialien stehen im Zentrum des Fachlichen Modells, machen davon aber nur den einen Teil aus. Den zweiten großen Teil bilden die *Fachlichen Werte*.

3.3. Fachliche Werte

In objektorientierten oder auch objektbasierten Sprachen sind zumeist Standarddatentypen wie z.B. `REAL`, `INTEGER`, `CHAR` oder `BOOLEAN` vorhanden, mit denen z.B. der Zustand eines Objekts beschrieben oder eine Methode parametrisiert werden kann.

Um den Zustand eines Materials zu beschreiben, oder um fachliche Operationen auf den Materialien zu parametrisieren reichen Standarddatentypen i.A. aber nicht aus. Diesen Standarddatentypen fehlt der direkte fachliche Bezug! Zwar kann aus dem Verwendungskontext eines Standarddatentypen wie `REAL` z.B. hervorgehen, daß es sich dabei um das Gewicht eines Patienten handelt. Für sich allein genommen ist der betreffende `REAL`-Wert jedoch bar jeder fachlichen Bedeutung, der modellierte Wert der Arbeitswelt ist das allerdings nicht.

Das Konzept des *Fachlichen Wertes*¹⁰ ermöglicht, die fachliche Bedeutung eines Wertes zu modellieren.

Der Klassenname eines *Fachwerts*¹¹ drückt aus, von welcher Art der Wert in der Anwendungswelt ist (z.B. *Geldbetrag*, *Gewicht*, *Datum*, *Blutdruck* usw.). Die Operationen der Klasse entsprechen den sinnvollen Operationen auf dem entsprechenden Fachlichen Wert (z.B. `GibGestrignesDatum` für den Fachwert `tDatum`).

Die Objekte der Fachwerte verhalten sich wie Werte, d.h. für jeden verwendeten Wert gibt es zur Laufzeit genau ein Objekt und die fachlichen Klassen (also neben den Materialien auch die Werkzeug-Komponenten) aggregieren die Fachwerte nicht.

In einer abstrakten Oberklasse *Fachwert* werden Operationen angeboten, um die Gültigkeit für einen gegebenen Wert zu prüfen, den Fachwert als String zu sondieren und um zu ermitteln, ob ein Fachwert nur endlich viele gültige Werte besitzt, die dann durch eine weitere Operation abgefragt werden können. Diese Operationen werden nur von den Werkzeugen und nicht von den Materialien benötigt.

Sinnvoll scheint mir auch eine Operation zu sein, um evtl. vorhandene Grenzen des Wertebereichs abzufragen (z.B. für Hinweise an den Anwender nach einer entsprechenden Fehleingabe – wie z.B. 377°C für den Fachwert *Körpertemperatur* – in der die Grenzen für zulässige Werte angegeben werden).

Wie genau die fachliche Bedeutung einer best. Art von Werten aus der Anwendungswelt durch eine Fachwertklasse beschrieben wird, muß im Einzelfall entschieden werden, so könnte z.B. der Fachwert *Gewicht*

¹⁰ Siehe [WAM98], S.130.

¹¹ Fachliche Werte werden oft in kürzerer Form einfach *Fachwerte* genannt.

weiter differenziert werden in die Fachwerte *Körpergewicht* und *EinfuhrAusfuhrGewicht*, die sich durch verschiedene Wertebereiche unterscheiden.

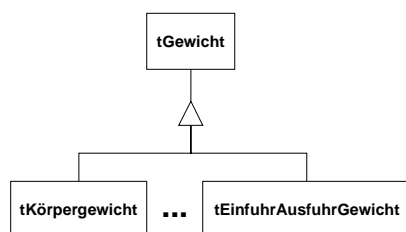


Abb.3: In Körpergewicht und EinfuhrAusfuhrGewicht differenzierter Fachwert Gewicht

3.4. Arten von Fachlichen Werten

Je nachdem, wie die Fachwerte strukturiert sind, lassen sie sich in elementare und zusammengesetzte, in endliche und unendliche Fachwerte unterteilen.¹²

Zusammengesetzte Fachwerte bestehen aus anderen zusammengesetzten oder elementaren Fachwerten (z.B. *Datum* aus *Tag*, *Monat*, *Jahr* und *Wochentag*, *Zeitpunkt* aus *Datum* und *Uhrzeit* usw.). Sie bieten Operationen an, die über die fachlichen Operationen hinaus erlauben, auf die einzelnen Bestandteile des zusammengesetzten Fachwerts zuzugreifen (z.B. auf den *Wochentag* eines *Datums*).

Endliche und unendliche Fachwerte unterscheiden sich in der Kardinalität.

Endliche Fachwerte haben eine begrenzte Anzahl an Werten (z.B. *Wochentag* genau sieben: *Montag* bis *Sonntag*). Diese Anzahl muß aber nicht unbedingt wie beim Beispiel *Wochentag* feststehen. Der

¹² Zu dieser Unterteilung siehe [WAM98], S.649f.

Fachwert *Handzeichen* (ein Buchstabenkürzel zum Abzeichnen von Formulareinträgen, wie z.B. dem *Pflegeberichtseintrag*) müsste z.B. um weitere gültige Werte ergänzt werden können, wenn neues Pflegepersonal auf die Station kommt, bzw. bisher gültige Werte müssten entfernt werden, wenn Pflegepersonal die Station verläßt.

Unendliche Fachwerte werden entweder nicht eingegrenzt (z.B. *Datum* im Ggs. zum *Aufnahmedatum*, welches z.B. durch das aktuelle Tagesdatum nach unten und oben begrenzt wäre) oder sind beliebig fein unterteilbar (z.B. *Körpergewicht*).

4. Erfahrungsbericht

Während des Entwurfs des Fachlichen Modells haben wir verschiedene Zwischenergebnisse in Form von Dokumenten erzielt, die die Grundlage für den weiteren Entwurf bildeten (siehe folgende Abbildung).

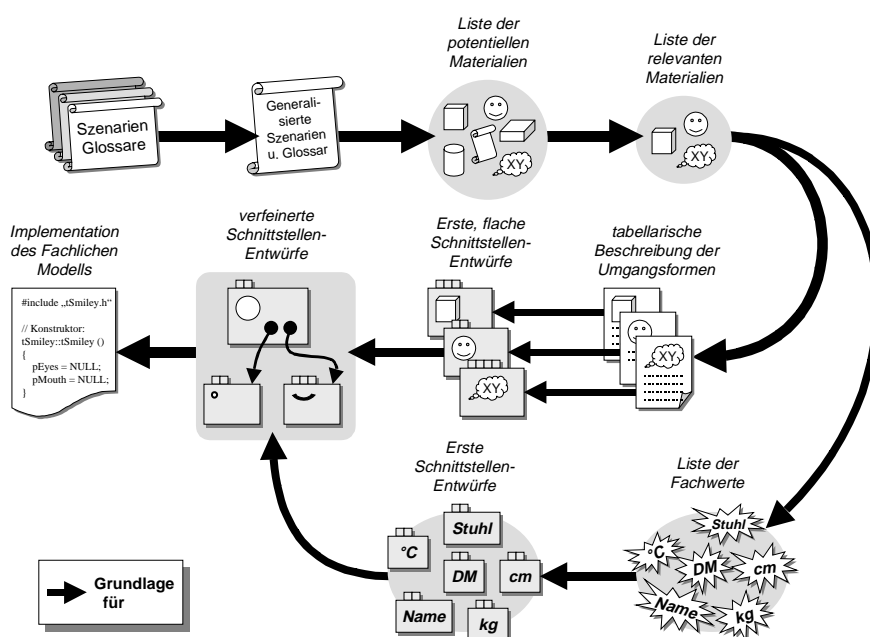


Abb.4: Zwischenergebnisse beim ersten Entwurf des Fachlichen Modells

Die Arbeit des gesamten HIPPO-Projektes hatte – wie eingangs schon beschrieben – im zweiten Projekt-Semester auf den Szenarios und Glossaren aufgebaut, die im ersten Projekt-Semester aus den Interview-Serien, die alle Teilnehmenden des Projektes geführt hatten, erarbeitet wurden. Die Vielfalt der Dokumente, Fachbegriffe und Szenarios hatte die Anforderungsanalyse-Gruppe in Vorarbeit zusammengefaßt, so daß wir uns beim ersten Entwurf des Fachlichen Modells auf die generalisierte Versionen der Szenarios und Glossare und auf eine repräsentative Auswahl der Dokumente beziehen konnten.

Die auf dieser Grundlage erstellten, weiteren Zwischenergebnisse sind nicht mit *Entwurfsphasen* zu verwechseln, die *zyklisch* aufeinander folgen – auch wenn sich an den Zwischenergebnissen einzelne Entwurfsphasen festmachen lassen! Die Zwischenergebnisse stellen einen Weg von den Szenarien und Glossaren zur Implementation des Fachlichen Modells dar, der vermutlich in folgenden Entwurfszyklen mehrfach durchlaufen wird, z.B. wenn neue Materialien und Fachwerte ergänzt werden oder sich Änderungen aus der Analyse des Arbeitsbereichs ergeben. Die Zwischenergebnisse schließen sich dabei aber nicht zu einem Kreis, da die Zwischenergebnisse i.d.R. nicht zurückwirken (z.B. wirkt sich die Implementation des Fachlichen Modells nicht auf die Liste der potentiellen Materialien aus).

Die Zwischenergebnisse stehen im Erfahrungsbericht für eine bessere Übersicht als Topics neben dem Text.

4.1. Was sind die potentiellen Materialien?

In einem ersten Schritt haben wir eine Liste der potentiellen Materialien auf Basis der Umgangsformen vom 20.01.97 und der generalisierten Originaldokumente erstellt. Die Umgangsformen waren im Rahmen einer Projektsitzung von allen Teilnehmenden zusammengetragen worden.

Den größten Teil der bei der Pflegeplanung und -dokumentation eingesetzten Materialien bildeten offensichtlich die zahlreichen Dokumente, wie z.B. Pflegemaßnahmenbogen, Kurvenblatt oder Visitenbogen.

*Liste der
potentiellen
Materialien*



Nicht alle der Dokumente kamen aber als Materialien des Fachlichen Modells in Frage, da einige, wie z.B. Pflegeüberleitungsbogen oder PPR-Bogen, lediglich einmal ausgefüllt und verschickt wurden – darüberhinaus wurde mit diesen Dokumenten nicht weiter umgegangen. Es erschien uns überflüssig, diese Dokumente zu modellieren, da sie nur ausgedruckt werden müssen und es genügen würde, zu diesem Zweck eine geeignete Druckvorlage bereitzustellen.

Liste der relevanten Materialien



Neben den Dokumenten gab es noch weitere Materialien. Hierzu zählten z.B. die Planette, das Patientenetikett und der Patient selbst. Zunächst wollten wir uns aber nur auf die Dokumente beschränken, soweit wir sie in das Fachliche Modell einbezogen hatten – nicht zuletzt, weil uns unklar war, wie wir den Patienten handhaben wollten.

Das Problem, das wir speziell beim Patienten sahen, resultierte nicht nur aus der Material-Metapher, die uns bei der Modellierung von Personen verwirrte, sondern auch an der schwer überschaubaren Anzahl bzw. den schwer zu erkennenden möglichen Umgangsformen mit dem Patienten.

Es schien uns naheliegend, das Fachliche Modell mit den Dokumenten, die eine sehr zentrale Rolle bei der Pflegeplanung und -dokumentation spielen, zu beginnen, und mit zunehmender Erfahrung die übrigen Materialien zu ergänzen.

4.2. Aus den Gemeinsamkeiten der Materialien abstrakte Klassen ableiten?

Nun konnten wir uns Gedanken über die ersten Klassenstrukturen machen. Unser Ziel war dabei, gleich auf Anhieb möglichst viele Gemeinsamkeiten unter den Dokumenten zu erkennen und in abstrakten Klassen zu formulieren. Nach unserem vorläufigen Plan

sollten diese abstrakten Klassen dann so leistungsfähig sein, daß wir die eigentlichen Dokumentklassen später leicht aus ihnen zusammensetzen könnten. So kam es, daß unsere ersten Klassen *Dokument* und *Eintrag* hießen.

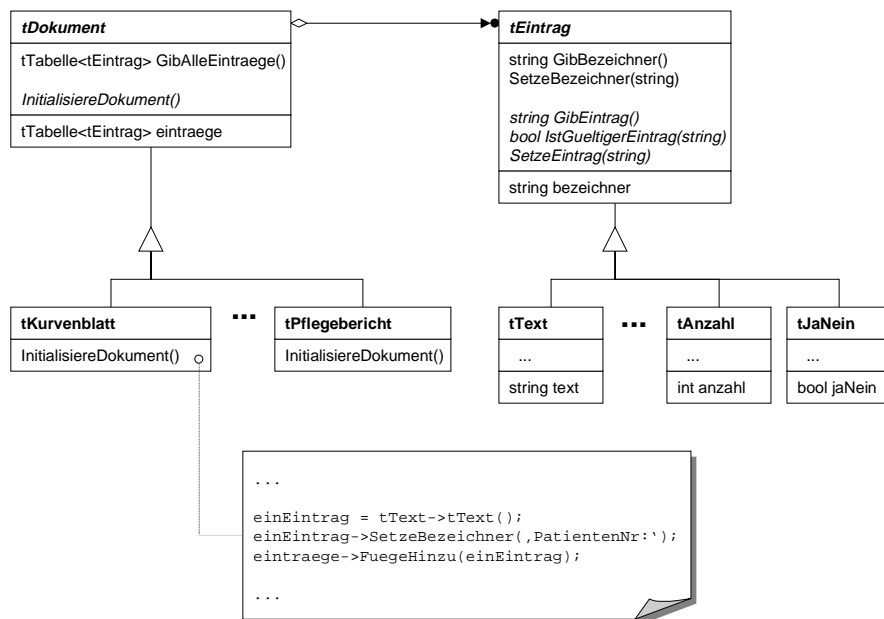


Abb.5: Unser erster Entwurf

Ein Eintrag bestand im wesentlichen aus einem Feldwert, einer abstrakten Validierungsvorschrift und einem Feldbezeichner. Die Validierungsvorschrift sollte in noch recht allgemein gehaltenen Subklassen von *Eintrag*, wie *Datum*, *Zahl*, *Text*, *Ja/Nein*, *Geschlecht* usw., implementiert werden.

Ein Dokument sollte im Groben als eine Tabelle von Einträgen repräsentiert werden. Die verschiedenen Dokumente aus der Anwendungswelt hätten sich dann in unserem Modell nur noch in den Einträgen – d.h. in den Parametern der Validierungsvorschrift (z.B. Textlänge, Datumsgrenzen usw.) und den Feldbezeichnern – unterschieden, sollten im übrigen aber allesamt über nur eine Klasse, die Klasse *Dokument*, modelliert werden.

Ein Grund für diesen eher willkürlich erscheinenden Ansatz war die Überlegung, die Dokumente flexibel zu gestalten. Das hätte den Benutzenden erlaubt, die Dokumente zur Laufzeit den Bedürfnissen ihrer Station anzupassen.

Wir hatten auf diese Weise schon bald eine recht komplexe Klassenhierarchie geschaffen, ohne bisher ein einziges Dokument zu modellieren. Genau genommen konnten wir noch nicht einmal sicher sein, *ob* sich überhaupt alle Dokumente mit unseren abstrakten Klassen modellieren ließen!

Auf der anderen Seite hatten wir außerdem einen sehr großen Katalog von Anforderungen an unser Modell im Hinterkopf, der bei jeder weiteren Beobachtung, die wir bei unseren Überlegungen gemacht haben, weiter answoll. Es wäre sinnvoll gewesen, so denke ich heute, diese Anforderungen schriftlich zusammenzutragen und auf deren Basis Grundsatzentscheidungen zu treffen, was alles im Entwurf realisiert werden sollte (z.B. Anpaßbarkeit der Formulare, Persistenz usw.). Unser Fehler lag meines Erachtens darin, daß wir versuchten, erkannte Anforderungen unreflektiert sofort beim Entwerfen des Modells zu berücksichtigen. Auf diese Weise verloren wir die Übersicht über das, was wir taten.

Wir hatten den Schwerpunkt zu sehr auf das Ergebnis gelegt und darüber vergessen, unser technisches Wissen, das konkrete, fachliche Know-How und die abstrakten Beobachtungen zu organisieren.

Mit dem Zwischenergebnis – das war lediglich die oben kurz beschriebene Klassenhierarchie – gingen wir am 04.04.97 in das erste Treffen mit zwei Vertretern der Projektverantwortungs-Gruppe.

Carola Lilienthal und Anita Krabbel rieten uns, die Klassenhierarchie möglichst flach zu halten, da es einfacher sei, in einem flachen Klassenbaum weitere Klassen zu ergänzen, als einmal eingefügte und verwendete Klassen wieder zu entfernen. Wir hatten auf Anhieb versucht, eine allgemeine Formularklasse zu bauen, besser sei es jedoch, zunächst konkrete Klassen zu modellieren, bevor Abstraktionen eingeführt werden.

*Vom Speziellen
zum Allgemeinen*

Außerdem machten Carola Lilienthal und Anita Krabbel uns auf das Konzept des Fachlichen Wertes aufmerksam.

4.3. Die Umgangsformen mit den Materialien tabellarisch beschreiben

Wir beschlossen daraufhin, unseren bisherigen Entwurf fallenzulassen und neu zu beginnen, mit einer geänderten Strategie. Lediglich die Entscheidung, mit den Dokumenten zu beginnen und die Auswahl der Dokumente, die wir einbeziehen wollten, behielten wir bei.

Die Änderung unserer Strategie bestand darin, daß wir uns nun nicht mehr zuerst mit den abstrakten Gemeinsamkeiten der Materialien, sondern mit jedem einzelnen, konkreten Material und seinen Umgangsformen befaßten.

Auf der Basis der generalisierten Szenarios, Glossare und Dokumente stellten wir nun zunächst für jedes einzelne Dokument eine tabellarische Beschreibung der Umgangsformen auf. Um die Sache nicht zu komplex zu machen, dachten wir dabei bewußt nicht an die Formulierung einer Klassenschnittstelle – der wollten wir uns auf diesem Wege vorerst nur annähern.

*Tabellarische
Beschreibung der
Umgangsformen*



Die neue Vorgehensweise besaß einige Vorteile: das Ziel des nächsten

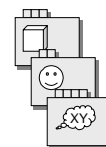
Schrittes war nun klar umrissen und mit abschätzbarem Aufwand zu erreichen und zudem würden wir ein Zwischenergebnis haben – eine Tabelle der Umgangsformen für jedes Material – mit dem wir weiterarbeiten konnten.

Ein weiterer Vorteil der neuen Vorgehensweise lag darin, daß wir die Arbeit gut aufteilen konnten. Jeder war für einige der Dokumente verantwortlich und formulierte tabellarisch die Umgangsformen der entsprechenden Klassen.

4.4. Die Schnittstellen der konkreten Material-Klassen erstmals definieren

Wie sich herausstellte, war der Übergang von der tabellarischen Beschreibung der Umgangsformen zu einer ersten Schnittstellendefinition der Dokumentklassen auf der geschaffenen Grundlage nicht kompliziert. Häufig ließen sich Methoden direkt aus den Umgangsformen ableiten.

*Erste, flache
Schnittstellen-
Entwürfe der
Materialien*



Wir hatten den Verdacht, daß dies daran liegen könnte, daß die Dokumente ausschließlich starr festgelegte Formulare waren, und der Umgang sich auf das Eintragen und Ablesen von verschiedenen Werten in dafür vorgesehene Felder beschränkte – kein Vergleich beispielsweise zu einem Bankkonto (einem Material aus einer anderen Anwendungsdomäne), wo der Umgang des Abhebens z.B. von Saldo und Dispokredit abhängt.

Die Ursache für den unkomplizierten Übergang von der Analyse zum Entwurf ist allerdings eher in dem Vorgehen nach WAM zu sehen. Der Vorteil einer solchen Vorgehensweise nach WAM ist gerade, daß es keinen Bruch zwischen Analyse und Entwurf gibt, d.h. daß auch bei „lebendigeren“ Materialien als den von uns modellierten Formularen der Übergang von der tabellarischen Beschreibung der Umgangsformen zu

einer ersten Schnittstellendefinition sehr leicht von der Hand geht.

Dennoch schien uns der Umgang mit Formularen auffällig „primitiv“ und wir zweifelten damals, ob wir bei der Beschreibung der Umgangsformen „alles richtig gemacht hatten“.

Im Anschluß an den Erfahrungsbericht will ich daher noch näher auf Formulare im allgemeinen eingehen und untersuchen, ob sie evtl. einen bemerkenswerten Sonderfall unter den Materialien darstellen: haben Formulare überhaupt einen fachlichen Umgang oder sind es nur „Datenbehälter“?

Der stereotype Umgang mit den Formularen mag auch von der Anforderung der Pflegedokumentation ausgehen, die nicht mehr als das Archivieren und Abrufen von bestimmten Informationen ist und keinen „lebendigen“ Umgang mit den Materialien erfordert.

Unsere Klassenstruktur war in dieser zweiten Version sehr einfach – sie bestand nämlich nur aus je einer Klasse für jedes Dokument. Aber es war eine Schnittstelle geschaffen worden, die die erforderliche Leistungsfähigkeit, soweit sie durch die Umgangsformen vorgegeben war, besaß.

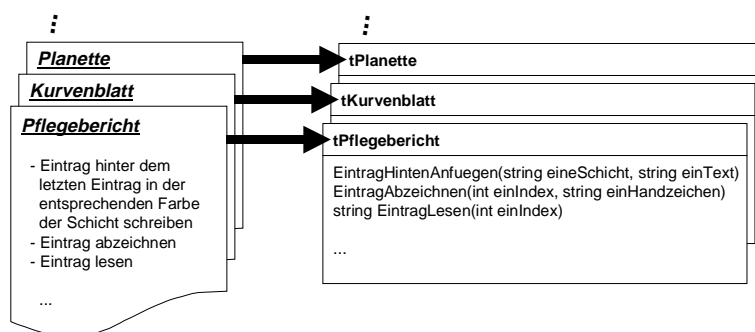


Abb.6: *Tabellarische Umgangsformen in erste, flache Schnittstellenentwürfe übertragen*

Bei diesem Schritt konnten wir die Arbeitsteilung des vorherigen

Schritt beibehalten: jeder entwarf nun die Klassenschnittstellen der Materialien, für die er zuvor die Umgangsformen tabellarisch formuliert hatte.

4.5. Die Schnittstellen der Materialklassen verfeinern

Beim ersten Entwurf der Dokumentklassen haben wir Beobachtungen gemacht, aufgrund derer wir die Dokumentklassen weiter verfeinert haben.

So haben wir festgestellt, daß es zwei Arten von Dokumenten gibt: die einen haben *Behältercharakter*, die anderen nicht. Dokumente mit Behältercharakter sind z.B. Kurvenblatt, Pflegebericht und Pflegemaßnahmenbogen, ein Dokument ohne Behältercharakter ist z.B. der Pflegeanamnesebogen. Dokumente mit Behältercharakter haben wir *Fachliche Behälter* genannt.

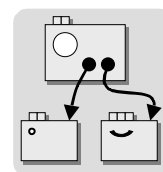
Gefüllt wurden die Fachlichen Behälter mit ganz unterschiedlichen Einträgen, die in gesonderten Klassen definiert wurden. Dies waren z.B. für das Kurvenblatt die folgenden drei Klassen: Kurvenblattspalte, Leistungsanforderung und Medikamentöse Anordnung.

Wir hatten bereits vorausgesetzt, daß die Einträge in ein Dokument, wie z.B. der Pflegeberichtseintrag im Pflegebericht, in klar umrissener Form gemacht werden und in der Anwendungswelt auch als Einheiten wahrgenommen würden (dies konnte uns die Anforderungsanalyse-Gruppe später – als wir unsere stillschweigende Vermutung erkannten – bestätigen).

Wir haben diese Teile von Materialien im weiteren wie vollwertige Materialien behandelt, da wir keinen Grund sahen, sie nicht als solche anzusehen.

Die Analyse, die zur Verfeinerung der Materialien geführt hat, hätte übrigens auch schon bei der tabellarischen Beschreibung der

*Verfeinerte
Schnittstellen-
Entwürfe der
Materialien*



Umgangsformen oder sogar noch früher gemacht werden können.

Teilweise wurden Material-Teile bereits in den Signaturen der Materialien benannt, beim Kurvenblatt z.B. `DatumInKurvenblatt-SpalteEintragen`, ohne daß die Kurvenblattspalte selbst als eigenes Material identifiziert worden wäre.

Offenbar ist es aber kein Problem, erst jetzt die Materialien zu verfeinern. Das ist ein Hinweis, wie das nachträgliche Erweitern des Fachlichen Modells vor sich gehen könnte.

Der Umgang mit den Material-Teilen wurde wie zuvor bei den Materialien selbst analysiert und eine tabellarische Beschreibung erstellt. Aus dieser wurde dann die Schnittstelle des Material-Teils abgeleitet.

Dabei fiel auf, daß die Schnittstelle des Material-Teils in Teilen der Material-Schnittstelle 1:1 entsprach. Diese Teile wurden in der Material-Schnittstelle dann überflüssig.

Vor der Einführung der Klasse `tPflegeberichtEintrag` besaß die Klasse `tPflegebericht` Methoden, um die Einträge des Pflegeberichts zu sondieren, z.B. ob ein Eintrag bereits abgezeichnet wurde. Dabei wurde auf einen bestimmten Eintrag über einen Index zugegriffen.

Nach der Einführung der Klasse `tPflegeberichtsEintrag` gab es stattdessen nur noch eine Methode, die alle Pflegeberichtseinträge für einen Pflegebericht in einem Behälterobjekt zurückgab, so daß die Objekte der Pflegeberichtseinträge direkt sondiert werden konnten, z.B. ob sie bereits abgezeichnet waren oder nicht.

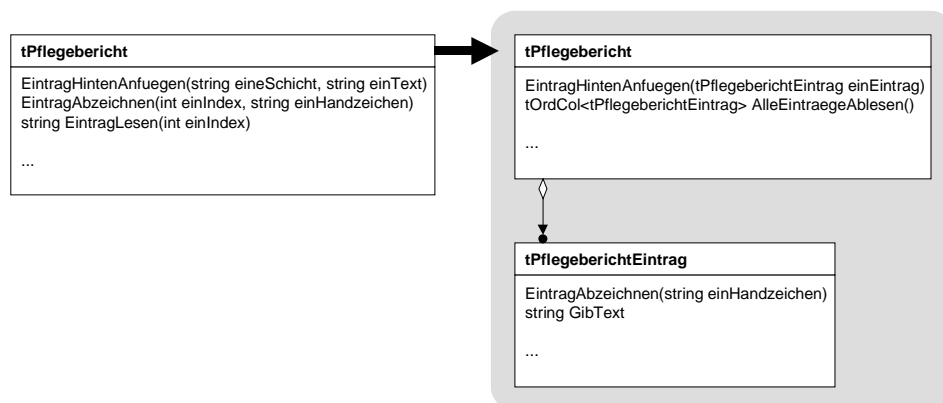


Abb.7: Material-Schnittstellen verfeinern

Die Modellierung der Dokument-Teile an sich warf keine neue Fragen auf, ganz anders die Dokument-Klassen selbst.

Wir fanden es problemantisch, den Umgang mit einer Liste von Einträgen auf einem Stück Papier – worum es sich bei den Originaldokumenten ja handelt – in Methoden auszudrücken, da die möglichen Umgangsformen sehr vielfältig und zum Teil so gewöhnlich waren (vom flüchtigen Querlesen aller Einträge bis zum Ändern eines bestimmten Eintrags), daß sie in keinem Szenario klar erwähnt worden waren.

Wir verzichteten darauf, den genauen Umgang zu bestimmen, da es uns naheliegend erschien, in allen Fällen einfach die gesamte Liste in einem Behälter der ConLib verfügbar zu machen. Die Liste konnte dann von den Werkzeugen in beliebiger Weise angezeigt werden. Lediglich das Ändern, Löschen und Hinzufügen eines Eintrags haben wir explizit in der Schnittstelle der Dokumentenklasse festgelegt, da uns die Umgangsformen dazu genau bekannt waren. Im Falle des Pflegeberichts war es z.B. – wie schon erwähnt – nicht möglich, einen bereits abgezeichneten Eintrag einfach zu ändern. Es durfte nur ein neuer Eintrag eingefügt und der alte als ungültig markiert werden.

Noch eine weitere Vereinfachung lag nahe. Während ein vollgeschriebenes Originaldokument in die Planette geheftet und durch ein leeres, neues ersetzt werden mußte, konnten die modellierten Fachlichen Behälter beliebig voll werden, so daß nie ein neues Dokument benötigt werden würde. Die Dokumentklassen hatten wir unwissenderweise schon von Anfang an darauf ausgelegt – die Beschränkung auf eine bestimmte Anzahl von Einträgen wäre nämlich eine Erweiterung gewesen. Zum Tragen kamen die Endlos-Dokumente aber erst, als wir später die Planette modellierten und sie von jedem Dokument nur ein einziges, vorgegebenes Exemplar enthalten brauchte, statt ihrerseits als Behälter modelliert werden zu müssen – obwohl sie in der Anwendungswelt ein Behälter war!

4.6. Was sind die potentiellen Fachlichen Werte?

Bei der Modellierung der Dokumente haben wir uns gleichzeitig Gedanken zum Konzept der Fachlichen Werte gemacht, auf das uns Carola Lilienthal und Anita Krabbel bei unserem ersten Treffen schon hingewiesen hatten.

Wir kannten zwar einige potentielle Fachliche Werte, wie z.B. Blutdruck – unser Paradebeispiel für einen Fachlichen Wert – hatten aber zu dem Zeitpunkt noch kein grundlegendes Verständnis für das Konzept entwickelt.

Als erstes überlegten wir, was alles als Fachlicher Wert in Frage kommen könnte. Die Werte, die in die Felder der Originaldokumente eingetragen wurden, hatten wir bisher auf Basistypen – z.B. REAL und INTEGER – und Strings abgebildet. Dies waren größtenteils ganz sichere Kandidaten für Fachliche Werte.

*Liste der
Fachwerte*



Unsicher waren wir jedoch bei Werten, hinter denen mehr stand als bei den Meßwerten wie Blutdruck, Stuhl usw. Das waren zum einen die

Stationsnummer und das Handzeichen, mit dem Einträge vom Pflegepersonal abgezeichnet wurden, zum anderen komplexe Einträge, wie z.B. die Diagnose.

Die Stationsnummer und das Handzeichen hätten auch als Verweise auf ein Stations- bzw. Pflegepersonal-Objekt realisiert werden können und wären dann keine Fachlichen Werte gewesen.

Die Diagnose hingegen ließ sich nur schwerlich als Wert ansehen – war aber andererseits nicht mehr als eine beliebig lange Zeichenfolge.

Da wir weder die Station, noch das Pflegepersonal differenzierter modellieren wollten – unser Entwurf beschränkte sich ja auf Pflegeplanung und -dokumentation – und es zur Diagnose innerhalb unseres Modells keine fachlichen Beziehungen gab, entschlossen wir uns, alle drei Zweifelsfälle zu Fachlichen Werten zu machen.

Alle Zweifelsfälle hatten wir schließlich als Fachliche Werte angesehen.

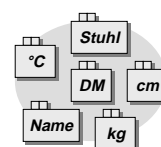
Um eine abstrakte Oberklasse der Fachlichen Werte haben wir uns zu diesem Zeitpunkt noch keine Gedanken gemacht.

4.7. Die Schnittstellen der Fachlichen Werte erstmals definieren

Die Vererbungshierarchie hatten wir bei der ersten Schnittstellendefinition der Fachwerte – wie schon bei den Materialien – möglichst flach gehalten, d.h. pro Fachwert gab es genau eine Klasse. Die zusammengesetzten Fachwerte aggregierten andere Fachwert-Objekte und erbten nicht etwa von anderen Fachwert-Klassen – auch bei ihnen war also die Klassenhierarchie flach.

Auch die Fachwerte konnten wir – wie zuvor die Materialien – gut unter uns aufteilen, da unter ihnen sogar noch weniger Beziehungen bestanden, als unter den Materialien, und wenn, dann waren sie wie bei den zusammengesetzten Fachwerten offensichtlich.

*Erste Schnittstellen-
Entwürfe der
Fachwerte*



Begonnen hatten wir mit den elementaren Fachwerten und später dann die zusammengesetzten ergänzt.

Bei unserem derzeitigen Entwicklungsstand des Fachlichen Modells kam es in erster Linie auf die Klassennamen der Fachwerte an, die für die Deklaration der Exemplarvariablen der Materialklassen und für die Angabe der Parameter ihrer Operationen benötigt wurden.

Um eine Schnittstelle für die Werkzeuge haben wir uns erst einmal noch nicht gekümmert, da wir uns diese ohnehin noch nicht genau vorstellen konnten.

Die erste Schnittstelle der Fachwerte war also äußerst rudimentär und bestand nur aus einem Konstruktor und einem Destruktor.

4.8. Die Fachlichen Werte in die Materialien einbauen

Die Fachlichen Werte haben wir in die Schnittstellen der Dokumentklassen eingebaut, indem wir die Basistypen durch die entsprechenden Fachlicher-Wert-Typen ersetzt haben. Das war so einfach möglich, weil unsere Schnittstelle bisher noch nicht verwendet worden war.

Die Basistypen sollten – nachdem wir auf das Konzept aufmerksam gemacht worden waren – früher oder später ohnehin durch Fachwerte ersetzt werden. Es wäre daher vermutlich weniger umständlich gewesen, von vornherein „sprechende“ Fachwert-Klassennamen statt der Basistyp-Bezeichner in den Material-Schnittstellen zu verwenden – auch ohne daß die benannten Fachwert-Klassen bereits modelliert worden wären.

Die vielen, „auf Verdacht“ verwendeten Fachwert-Klassennamen hätten, wie mir scheint, eine bessere Basis für die zu modellierenden Fachwerte abgegeben, als die Basiswerte, deren fachliche Bedeutung –

wenn überhaupt aus den Material-Schnittstellen – nur aus den Bezeichnern der Exemplarvariablen und der Parameter der Materialklassen-Operationen rekonstruiert werden konnte.

Wir führten die Analyse der Fachwerte nach der Analyse der Materialien durch und trennten so beide Analysen voneinander ohne einen konkreten Nutzen daraus zu ziehen – es waren wohl eher „Berührungängste“ mit dem für uns neuen Konzept der Fachwerte, die uns zunächst lieber altbekannte Basistypen verwenden ließen.

Die Materialien hätten meiner Ansicht nach aber viel einfacher gemeinsam mit den in den Materialien verwendeten Fachwerten analysiert werden können.

Wir hatten die Schnittstellen-Definitionen, die noch immer unvollständig waren, als Dokumentation unserer Arbeit auf unserer Web-Seite den anderen Projektgruppen zur Verfügung gestellt.

4.9. Kritik aus anderen Gruppen

Bisher hatten wir nur die Dokumente in unserem Fachlichen Modell berücksichtigt. Es fehlten die Planette und der Patient, die wir nun ergänzten. Die Planettenklasse benutzte alle Dokumentklassen. Die Patientklasse wurde von allen Dokumentklassen benutzt.

Nun erst war das Fachliche Modell – aus unserer damaligen Sicht – vollständig definiert. In einem Treffen am 18.04.97 hat Martti, als Vertreter unserer Gruppe, diesen Entwurf mit Vertretern anderer Gruppen diskutiert. Dabei haben sich einige Änderungen am Modell ergeben: Es wurde beschlossen, dem Patienten die Planette und so die darin enthaltenen Dokumente zuzuordnen, statt in den Dokumenten den Patienten einzutragen. Eine Art Archivierungsplanette wurde angedacht um die „Geschichte“ des Patienten erfassen zu können. Die Planette sollte außerdem ein Reitersystem erhalten. Das Reitersystem

existierte auch bei der Originalplanette – bisher waren wir aber davon ausgegangen, daß das Reitersystem kein Material sei und es Angelegenheit der Werkzeuggruppe wäre, das Reitersystem zu schaffen.

Daneben wurden noch bei verschiedenen Dokumenten einzelne Methoden vermißt und auch einige Fachliche Werte fehlten noch.

Unser Entwurf blieb zum weitaus überwiegenden Teil bestehen. Bei dem Treffen kamen allerdings viele Fragen gar nicht zur Sprache – vielleicht weil noch niemand das Fachliche Modell tatsächlich verwendet hatte und auf Probleme gestoßen war. Die bisherige Auseinandersetzung mit den Dokumenten hat uns Anforderungen an das Fachliche Modell erkennen lassen, wie z.B. die Archivierung oder die zu Beginn erwähnte Anpaßbarkeit, die die Problematik schnell immer komplexer und unüberschaubarer werden ließen. Mit den Modellierungszielen hatten wir uns aber noch nicht bewußt auseinandergesetzt.

Dies wurde uns am 21.04.97 bei einem Treffen mit Ingrid Wetzel aus der Projektverantwortungsgruppe klar. Mit ihr zusammen erstellten wir eine Liste der Anforderungen und legten unsere Ziele und die erklärten Einschränkungen des Fachlichen Modells erstmals fest. Obwohl dieser Schritt sehr spät kam, war er für uns sehr wichtig.

Am 29.04.97 sollte das Fachliche Modell in einer ersten Version vorliegen, damit die Werkzeuggruppe mit ihren Entwürfen beginnen konnte. Dieser Termin ließ uns wenig Spielraum, das Fachliche Modell noch grundlegend zu verändern, somit waren unsere Modellierungsziele durch den Stand des Fachlichen Modells weitgehend vorgegeben: die Anpaßbarkeit sollte erst einmal zurückgestellt werden, die Archivierung, die einen hohen Overhead an Funktionalität bedeutet hätte, sollte ganz zurückgestellt werden, ebenso die Verlegung des Patienten – d.h. unser Entwurf sah nur eine einzelne

Station vor. Einige Erweiterungen hatten wir aber geplant: die Implementation einer *Abstrakten Fabrik* für die Fachlichen Werte¹³ und die Erweiterung der gültigen Fachlichen Werte zur Laufzeit.

4.10. Die Fachwerte und Materialien implementieren

Nach den besprochenen Korrekturen an unserem Modell begannen wir, die Klassendefinitionen auszuprogrammieren. Hierbei erhielten wir glücklicherweise Unterstützung von Patrick Hupe, der zuvor Mitglied der Framework-Gruppe war und zunehmend Mitglied der Gruppe Fachliches Modell wurde.

*Implementation
des Fachlichen
Modells*

```
#include „Smiley.h“
// Konstruktor:
Smiley::Smiley ()
{
    pEyes = NULL;
    pMouth = NULL;
}
```

In dieser Zeit wurde an unser Fachliches Modell eine weitere Anforderung aus der Projektmanagement-Gruppe herangetragen. Bisher war es nicht möglich, die Objekte des Fachlichen Modells persistent zu halten, dies sollte nun über einen *Serialisierer* erreicht werden, eine Aspektklasse, die eine Schnittstelle anbot, um eine Klasse serialisieren, d.h. binär lesen und schreiben, zu können.

Die Modellierung einer abstrakten Oberklasse für die Fachlichen Werte hatten wir bisher nicht für notwendig gehalten.

Operationen, z.B. um für einen String zu bestimmen, ob er einen gültigen Fachwert enthält, oder um ggf. alle gültigen Werte zu sondieren, waren jedoch für alle Fachwerte notwendig, um von den Werkzeugen verwendet werden zu können.

¹³ Siehe Entwurfsmuster *Abstrakte Fabrik* in [Gamma98], S.93.

Wir führten daher die abstrakte Oberklasse `tFachlicherWert` ein, die von `tSerializable`, der Aspektklasse zum Serialisieren der Fachwerte und Materialien, erbt und in der sich die Schnittstelle zu den Werkzeugen fand¹⁴. Wir unterschieden nun auch zwischen endlichen und unendlichen Fachwerten.

Um die Operation `IstGueltigerWert` implementieren zu können, benötigten wir Wertebereiche für die unendlichen Fachwerte, bzw. Tabellen der gültigen Werte für die endlichen. Diese Informationen lieferte uns die IST-Analyse-Gruppe nach einer entsprechenden Anfrage.

Als die Werkzeug-Gruppe begann, das Fachliche Modell einzusetzen, zeigten sich noch einige Fehler in der Implementierung. Außerdem wurden kleinere Änderungen gewünscht, i.d.R. ergänzende Methoden, die aber keine grundlegend neue Funktionalität boten (z.B. neben `IstAbgezeichnet` auch `IstNichtAbgezeichnet` u.ä.).

Im folgenden wurde noch an der technischen Seite des Fachlichen Modells gefeilt, auf die ich – wie in der Einleitung erwähnt – nicht näher eingehen möchte, sondern nur in Stichworten die bearbeiteten Themen anführe:

- Implementierung der Serialisierer-Schnittstelle
- Meta-Object-Protokoll (MOP)
- Standard-Konstruktoren bei Fachwerten und Materialien (für MOP/Serialisierer)
- Vergleichsoperatoren bei den Fachwerten (für die Erzeugung von Fachwert-Objekten nach Wertsemantik)
- Vergleichsoperatoren bei den Materialien (für die Verwendung in ConLib-Behältern)

¹⁴ Operationen der Schnittstelle: siehe S.22 (im Text).

5. Unsere Probleme mit der Material-Metapher

Die Entwurfsmetapher *Material* beruft sich als verkürzter Vergleich¹⁵ auf das alltägliche Verständnis von *Material*. Vielleicht tendieren gebräuchliche Metaphern – so wie die *Material*-Entwurfsmetapher im WAM-Umfeld – dazu, zu eigenständigen Begriffen zu werden und den Bezug zum namensgebenden Vergleichsobjekt zu verlieren (so wie z.B. die alltäglichen Metaphern *Tischbein*, *Hühnerauge*, *Glühbirne* usw.). Im Fall der Entwurfsmetapher ist die Begriffsbildung ja erklärtes Ziel¹⁶ und eine solche Entwicklung daher bestimmt positiv. Dennoch sind die Parallelen der Entwurfsmetapher *Material* zum alltäglichen Verständnis des Begriffs bei einigen *Materialien* der Arbeitswelt so stark (nämlich gerade bei denen, die auch in der Arbeitswelt als *Materialien* bezeichnet würden, wie z.B. die Dokumente), daß der Eindruck bei uns entstand, die Entwurfsmetapher wäre mit dem alltäglichen Begriff gleichbedeutend – was sie ja aber nicht ist.

Laut Fremdwörterbuch¹⁷ bezeichnet *Material* „*Rohstoff, Werkstoff; Hilfsmittel; Unterlagen, Belege*“, die ursprüngliche, lateinisch-mittellateinische Bedeutung lautet nach Herkunftswörterbuch¹⁸ „*das zur Materie gehörige; der Rohstoff*“.

Diese Auslegung, die mit unserem alltäglichen Verständnis von *Material* vergleichbar ist, erschien uns eher verwirrend in bezug auf den Patienten und die Station. Sowohl der Patient, als auch die Station sind in unserem abschließenden Entwurf Teil des Fachlichen Modells – wir haben sie also nach unserer Definition des Fachlichen Modells als *Materialien* angesehen.

¹⁵ Linguistische Annäherung an den Begriff *Metapher* in [BumOJ], S.100.

¹⁶ Siehe [WAM98], S.165.

¹⁷ Siehe [DUD5/90], S.485.

¹⁸ Siehe [DUD7/89], S.445.

Um deutlich zu machen, daß nicht nur das, was man gemeinhin unter *Materialien* versteht, modelliert wird, hatten wir zur Definition des Fachlichen Modells lieber den sehr weit gefaßten Begriff *Erscheinungen* gewählt. Die namensgebende WAM-Metapher *Material* taucht somit in unserer Definition des Fachlichen Modells¹⁹ erst an zweiter Stelle hinter dem sehr groben Begriff *Erscheinungen* auf.

Die Entwurfsmetapher *Material* ist vor allem in direkter Beziehung zur anderen WAM-Metapher *Werkzeug* zu sehen. *Werkzeug* und *Material* bilden intuitiv ein Paar, in dem die Rollen in allgemein bekannter Weise verteilt sind. Beide Metaphern sind als Paar ein sehr geeignetes Leitbild, um einen Software-Entwurf zu strukturieren, da sie das Wechselspiel der Klassen in der aktiven und der passiven Rolle sehr gut in dieser besonderen Weise charakterisieren und darüberhinaus eine enge Orientierung an den Beobachtungen der Arbeitswelt ermöglichen.

Für sich genommen, d.h. ohne die korrespondierende *Werkzeug*-Metapher, erschien uns die *Material*-Metapher anfangs wenig hilfreich beim Erkennen der potentiellen *Materialien* der Arbeitswelt.

Nachdem wir uns die Entwurfsmetapher in ihrer „abstrakteren“ Bedeutung erschlossen hatten und sahen, daß auch *Personen*, *Räumlichkeiten* und *ideelle Strukturen*, wie z.B. *Patient* und *Station* usw., sich unter dem *Material*-Begriff versammelten, taten wir uns letztendlich weniger schwer.

Was das betrifft, so hatten wir es wohl mit einem echten „Anfängerproblem“ zu tun!

Abgesehen von diesem „Anfängerproblem“ glaube ich allerdings, daß

¹⁹ Statt nochmal auf S.18 nachzuschlagen: *Das Fachliche Modell repräsentiert die Umgangsformen mit den relevanten Erscheinungen, insbesondere den Materialien der Arbeitswelt.*

der *Material*-Begriff begünstigt, bei der Modellierung des Fachlichen Modells *Personen*, *Räumlichkeiten* und *ideelle Strukturen* – die nach dem Alltagsverständnis nicht als *Materialien* angesehen würden – z.B. durch Karteikarten, Etiketten, Formblätter oder ähnliche Dinge zu ersetzen – die man auch im Alltag *Materialien* nennen würde,.

So überlegten wir lange, ob wir statt des *Patienten* lieber das *Patientenetikett* modellieren sollten, welches auf die verschiedenen Dokumente geklebt wird und Name, Adresse, Patientenummer usw. des Patienten enthält. Wie hätte man aber modellieren sollen, daß ein Patient z.B. ein Bett belegt, wenn der Patient in dem Modell explizit gar nicht auftaucht, sondern nur ein stellvertretendes Patientenetikett?²⁰

Mit Karteikarten, Etiketten, Formblättern o.ä. wird in der Arbeitswelt bisweilen ein eigenes „Fachliches Modell“ aufgebaut, um die Informationen des Arbeitsumfeldes zu organisieren. Nach welchen Leitbildern diese Modelle – wenn überhaupt auf einer solchen Grundlage – erstellt wurden, ist nicht unbedingt ersichtlich und vielleicht holt man sich über die Modellierung solcher Organisationsformen, die in der Arbeitswelt bereits kursieren, ein „Kuckucksei“ ins Nest. Wer weiß, ob das Modell einer solchen Organisationsform überhaupt schlüssig ist? Suspekt erscheint mir gerade der „generische Umgang“ mit Formularen – das Setzen und Ablesen von Einträgen ohne dabei besondere Konventionen einzuhalten. Dies ist u.U. ein Indiz für nicht ausreichend erforschte fachliche Zusammenhänge.

Meiner Meinung nach sollte man daher im Zweifelsfall immer versuchen, eher das Subjekt, auf das sich Karteikarten, Etiketten, Formblätter o.ä. beziehen, zu modellieren, als das Formular selbst! D.h. dem Patienten ist gegenüber dem Patientenetikett der Vorzug zu geben – das haben wir schließlich auch getan.

²⁰ Beides zu modellieren wäre nicht sinnvoll gewesen, da das Patientenetikett den Patienten repräsentiert.

6. Ausblick: Konfigurierbare Formulare

Die Dokumente in unserem Fachlichen Modell sind ausschließlich starr festgelegte Formulare, deren Umgang sich auf das Eintragen und Ablesen von verschiedenen Werten in dafür vorgesehene Felder beschränkt.

Nur in seltenen Fällen ist der zu einem Zeitpunkt mögliche Umgang mit einem Formular von weiteren Bedingungen abhängig – abgezeichnete Einträge des *Pflegeberichts* können z.B. nicht mehr geändert oder gelöscht werden. Meistens können die Einträge eines Formulars aber jederzeit eingetragen, verändert, gelöscht oder abgelesen werden.

Wie es scheint, haben unsere Formulare überhaupt keinen lebendigen, fachlichen Umgang.

In den Formularen unseres Entwurfs werden i.d.R. der Zustand des Patienten und die Durchführung und Art der Pflegemaßnahmen protokolliert. Nach einer gewissen Frist (z.B. ein Tag) oder bei einem bestimmten Ereignis (z.B. „Patient verläßt Station“) werden die Dokumente erst in der Planette und später im Stationsarchiv archiviert. Der weitere Umgang, falls die Dokumente irgendwann einmal aus dem Archiv geholt werden sollten, ist unklar – wie es scheint, nicht nur uns Laien, sondern auch den Fachleuten auf der Station: die archivierten Dokumente sollen später auch noch irgendwie verfügbar sein, falls sie aus einem unbekanntem Grund noch einmal benötigt werden.

Einige Formulare dienen neben der Archivierung von Information dem Informationsaustausch (wie z.B. der *Pflegemaßnahmenbogen*, auf dem das Pflegepersonal die angeordneten und abgesetzten Pflegemaßnahmen ablesen kann). Aber auch hier werden die Informationen nicht weiter überarbeitet, sondern höchstens ergänzt (z.B. eine durchgeführte Pflegemaßname abgezeichnet).

Diese Beobachtungen führen mich nun zu einer allgemeinen Charakterisierung von Formularen.

Daten werden in Formulare eingetragen und dann archiviert. Die meisten Einträge können (im Ggs. zum *Pflegeberichtseintrag*) jederzeit noch verändert werden, wobei die Informationen des vorherigen Eintrags jedoch verloren gehen, oder werden um gleichförmige Einträge ergänzt (wie z.B. beim *Pflegeberichtseintrag* der Fall).

Bei einem Material, bei dem es sich nicht um ein Formular handelt, wie z.B. dem *Konto* geht der Kontostand mit all seinen Änderungen in die Zinsberechnung ein und die Information ist somit nicht unbedingt vollkommen verloren (das heißt natürlich nicht, daß Information bei Nicht-Formularen nie verloren ginge – viele Behälter, wie z.B. die *Planette* haben ebenfalls kein „Gedächtnis“: wird ein *Kurvenblatt* durch ein neues ersetzt, geht das alte für die *Planette* verloren).

Formulare sind offenbar nur „Datenbehälter“, sie dienen der Archivierung von Information für die spätere (statistische?) Auswertung.

Formulare enthalten Daten über andere Materialien der Arbeitswelt, wie z.B. das *Kurvenblatt* über den *Patienten*. Sie enthalten keine Informationen über „sich selbst“ – sie haben keinen eigenen Zustand, sondern sind lediglich Informationsträger.

Darüberhinaus stellen sie keine Ansprüche an die Materialien, auf die sie sich beziehen, sie kennen sie noch nicht einmal explizit. In unserem Entwurf aggregiert das Patienten-Objekt z.B. die Dokument-Objekte indirekt über die *Planette*, in den Dokumenten findet sich aber kein Verweis auf das Patienten-Objekt.

Formulare bilden ein eigenes Modell der „eentlichen“ Materialien der Arbeitswelt. So wird z.B. im *Kurvenblatt* der THG-Intensivstation die

Lagerung des Patienten im Bett durch fünf ankreuzbare Zustände (*30 Grad re, 30 Grad li, 90 Grad re, 90 Grad li, Rücken*) repräsentiert. Dieses Modell muß nicht unbedingt konsistent sein, wie dasselbe Beispiel belegt: das *Kurvenblatt* der THG-Intensivstation sieht z.B. die Bauchlage des Patienten nicht vor. Sollte ein Patient dennoch auf dem Bauch liegen, so wird dies von Hand auf dem *Kurvenblatt* notiert.

Das Modell, welches die Formulare bilden, steht nicht von vorneherein fest – wie ich vermute hängt das mit dem Urheber eines Formulars und des zugehörigen Modells zusammen: arbeitet er selbst mit dem Formular oder jemand anderer? So gibt es Formulare (z.B. den *Anordnungsbogen* auf der THG-Intensivstation) die optisch sehr „handgemacht“ wirken und (nach Aussage der Interviewpartnerin meiner Gruppe aus dem ersten Projektsemester) auf der Station aus dem Bedarf heraus entstanden sind.²¹ Das *Kurvenblatt* bietet dagegen einige Tabellen-Zeilen an, für die noch kein fester Zeilenkopf eingetragen wurde. Auf den Stationen gibt es dann Stempel, mit denen die stationsrelevanten Zeilenköpfe nachgetragen werden. Die Einträge in die Zeilen der Tabelle werden dann den aufgestempelten Zeilenköpfen entsprechend vorgenommen.

Diesen Punkt hatten wir damals aus unseren Entwurfszielen bewußt ausgeklammert, da die Realisierung zu komplex gewesen wäre. Wir hatten uns bei der Modellierung des *Kurvenblattes* auf dessen generalisierte Version bezogen, in der die freien Zeilenköpfe bereits bestempelt worden waren.

Genaugenommen hätten wir aber die Formulare erweiterbar modellieren müssen, d.h. neue Formularfelder hätten dann zur Laufzeit in ein Formular eingefügt und bestehende geändert werden können.²²

²¹ Das damalige Interview wurde auf der THG-Intensivstation des UKE geführt. Unter den von uns modellierten Formularen gibt es für ein solches „handgemachtes“ Formular leider kein Beispiel.

²² Hierbei wäre zu berücksichtigen gewesen, welche Benutzenden die Rechte dafür hätten.

In unserem ersten Entwurf²³ hatten wir diese Möglichkeit noch vorgesehen, allerdings waren wir mit diesem Entwurf – aufgrund mangelnder Entwurfs-Erfahrung – gescheitert.

Neue Felder in einem Formular verlangen auch neue Fachwerte, um die fachliche Bedeutung der Einträge zu modellieren – in ein Geburtsdatum-Feld darf z.B. nur ein Datum aus einem bestimmten Zeitraum aber kein Geldbetrag eingetragen werden können.

Die Möglichkeit, zur Laufzeit neue Fachwerte definieren zu können, würde die technische Entwurfsseite des Fachwert-Konzepts, so wie sie von uns umgesetzt wurde, allerdings vollkommen verändern!

Auch der Entwurf der Formulare würde sich sehr verändern: statt Formulklassen zu entwerfen und zu implementieren, so wie wir das getan haben, würde man eine „Formular-Schablone“ zur Laufzeit konfigurieren. D.h. nicht nur die Benutzenden oder eine übergeordnete Stelle (z.B. die Krankenhausleitung) würden später die Formulare konfigurieren, sondern zuvor auch die Entwickelnden, die das Fachliche Modell umsetzen.

Selbst die Werkzeuge, mit denen Formulare bearbeitet werden, müßten zum Teil in entsprechender Weise konfigurierbar oder so flexibel sein, daß sie auch von den Benutzenden nachgetragene Felder darstellen und bearbeiten können – die fachliche Relevanz wäre im letzteren Fall evtl. geringer.

Die Schnittstellen, über die die Werkzeuge Materialien verwenden, sollten aber i.a. „abstrakt genug“ sein, um von der Konfigurierbarkeit unbeeinflußt zu bleiben. So benutzt z.B. ein Werkzeug zum Drucken von Materialien die entsprechenden Material- und Fachwertklassen evtl. über eine Schnittstelle `tDruckbar`. Diese Schnittstelle könnte auch

²³ Siehe S.28.

von konfigurierbaren Formularen implementiert werden. Werkzeuge sind meist für die Arbeit an unterschiedlichen Materialien geeignet,²⁴ und die Schnittstellen, über die sie die Materialien verwenden, entsprechend abstrakt.

Es wäre meiner Ansicht nach eine lohnenswerte Aufgabe, WAM-Konzepte für Formulare auszuarbeiten.

Für nicht erweiterbare Formulare kann man vielleicht sogar ein einfaches Entwurfsmuster entwickeln, da der Entwurf dieser Formulare sehr einfach und schematisch strukturiert ist.

Die erweiterbaren Formulare stellen die technische Seite des WAM-Entwurfs, so wie ich sie bisher kennengelernt habe, vor neue Anforderungen, da sie den technischen Entwurf teilweise von der Programmierung zur Konfigurierung zur Laufzeit verlagern. Man kann sich überlegen, wie man sich dem stellen möchte. Mir sind dazu spontan drei Ansätze eingefallen, die ich hier nur kurz anführe:

1. Man behandelt Formulare wie die übrigen Materialien und modelliert die erweiterbaren Formularfelder als eigene Teil-Materialien. Das Formular ist dann ein fachlicher Behälter für die erweiterbaren Formularfelder. Dieser Ansatz hat den Nachteil, daß die erweiterbaren Formularfelder gegenüber den nicht-erweiterbaren eine Sonderstellung einnehmen. Außerdem können mit diesem Ansatz keine neuen Formulare zur Laufzeit ergänzt werden.
2. Man modelliert nur das „Formular an sich“ als Material, zu dessen Umgang z.B. auch gehört, es zu erweitern und z.B. wie ein *Kurvenblatt* oder wie einen *Pflegebericht* aussehen zu lassen. Das „Formularfeld an sich“ wird ebenfalls als Material modelliert. Die Formularfelder sind prinzipiell erweiterbar und die nicht-erweiterbaren lediglich gegen Änderungen gesperrt. Die Formulare und die übrigen Materialien wären bei diesem Ansatz aber auf

²⁴ Siehe [WAM98], S.177.

unterschiedlichen konzeptuellen Ebenen angesiedelt.

3. Man verlagert die technische Umsetzung des *gesamten* Fachlichen Modells von der Programmierung zur Konfigurierung zur Laufzeit. Auch Materialien, die keine Formulare sind, werden konfiguriert, allerdings ausschließlich von den Entwickelnden. Dieser Ansatz hätte den Vorteil, daß die Formulare und ihre Einträge mit den übrigen Materialien konzeptuell einheitlich behandelt würden, hätte aber auch den großen Nachteil, nicht mehr wie im WAM-Ansatz gewohnt umgesetzt werden zu können – zumindest was die technische Anbindung des Fachlichen Modells an die Werkzeuge betrifft.

Ein in bezug auf die Formulare konfigurierbares Fachliches Modell hätte den Vorteil, daß es an die Bedürfnisse der Arbeitswelt individueller angepaßt werden kann. Der Kundenkreis kann dadurch evtl. erweitert werden.

Darüberhinaus können Entwurfsfehler im Fachlichen Modell durch konfigurierbare Formulare ausgeglichen werden – das macht den Entwurf nicht besser, aber in der Praxis u.U. besser einsetzbar.

Vielleicht kann man sogar mit konfigurierbaren Formularen Prototypen von nicht-konfigurierbaren Materialien entwickeln, bzw. von den Benutzenden konfigurierte Formulare werden im nächsten Entwurfszyklus zu nicht-konfigurierbaren Materialien, da sich in den Konventionen zur Verwendung einzelner Formulare ein greifbarer fachlicher Umgang abzeichnet.

Wie mir scheint, bergen konfigurierbare Formulare einiges Potential und stehen nicht im Widerspruch zum WAM-Leitbild des *Arbeitsplatzes für eigenverantwortliche Expertentätigkeit*.

7. Fazit

Der Entwurf des Fachlichen Modells im Rahmen des HIPPO-Projektes hat uns einen detaillierten Einblick in einen wichtigen Bereich eines WAM-Entwurfs gewährt, von dem ich einige Beobachtungen abschließend hervorheben möchte.

Die meisten Erkenntnisse haben mir das Projekt und diese Studienarbeit in bezug auf die Vorgehensweise beim Entwickeln eines Fachlichen Modells eröffnet. *Vorgehensweise*

Unsere Vorgehensweise führte immer wieder zu Zwischenergebnissen, die die Grundlage bildeten für weitere Schritte, so z.B. die Liste der relevanten Materialien, die tabellarische Beschreibung der Umgangsformen usw.²⁵

Diese Zwischenergebnisse bieten sich sehr gut als "Etappenziele" bei der Entwicklung eines Fachlichen Modells an.

Bei neu zu modellierenden Materialien – z.B. zu Beginn einer Neuentwicklung – ist es sinnvoll, zunächst einmal die (subjektiv) einfacheren Materialien zu behandeln und auf diese Weise Erfahrungen zu sammeln für die komplizierteren. Nach dem Erreichen eines der obigen Zwischenergebnisse kann sich diese Priorität jeweils auf andere Materialien verlagern.

Während der gesamten Entwicklung sollte man immer erst konkrete Klassen konstruieren und Abstraktionen später einführen: vom Speziellen zum Allgemeinen. Es besteht sonst vor allem für Anfänger leicht die Gefahr, daß sich das konstruierte Fachliche Modell von den zu modellierenden Gegebenheiten ablöst. Modelliert man die relevanten Materialien der Arbeitswelt eins zu eins in konkreten Klassen des Fachlichen Modells, besteht diese Gefahr nicht. Dies ist

²⁵ Siehe Abbildung auf S.25.

charakteristisch für einen Entwurf nach dem WAM-Ansatz – es gibt hier keinen Bruch zwischen Analyse und Entwurf.

Neben den Materialien werden im Fachlichen Modell auch die Werte der Arbeitswelt modelliert. Diese Fachwerte sollten nicht im Anschluß an, sondern gemeinsam mit den Materialien modelliert werden. Für Fachwerte hat sich schon eine Art von "Entwurfsmuster" herauskristallisiert,²⁶ so daß sich einmal als Fachwerte identifizierte Teile des Fachlichen Modells relativ leicht konstruieren lassen.

Bei der Analyse und dem Entwurf der konkreten Materialien und Fachwerte ist eine Arbeitsteilung gut möglich, indem einfach die Modellierungsgegenstände unter den Entwickelnden aufgeteilt werden. Mit dem Erreichen eines der oben erwähnten Zwischenergebnisse läßt sich die getroffene Arbeitsteilung wenn notwendig neu organisieren.

Neben der unmittelbaren Repräsentation der Materialien und Werte der Arbeitswelt muß ein Fachliches Modell i.d.R. noch weitere fachliche und technische Modellierungsanforderungen erfüllen.

*Modellierungs-
anforderungen*

Einige fachliche Modellierungsanforderungen wie die Archivierung, die Anpaßbarkeit usw. wurden von uns erst sehr spät klar formuliert und demzufolge auch nicht eingeordnet. Das erscheint mir riskant und erschwert zudem viele Detailentscheidungen, die so mangels Überblick nicht immer angemessen gefällt werden.

Um den Überblick zu wahren, ist es sehr hilfreich, für getroffene Modellierungsentscheidungen die Gründe zu protokollieren. Die Betrachtungsweise der Problematik verändert sich im Laufe der Entwicklung und verdrängt die Faktoren, die zu einer Entscheidung geführt haben, leicht aus dem Blickfeld.

²⁶ Siehe [WAM98], S.647.

Die technische Anforderung der Persistenz war – im Gegensatz zu den fachlichen Anforderungen – auch später noch leicht ergänzbar.

Neben den hilfreichen Erkenntnissen zur Vorgehensweise bei der Entwicklung eines Fachlichen Modells waren wir auch auf einige Probleme bei der Verwendung des WAM-Ansatzes gestoßen. *Materialien nach WAM*

Eines war die nicht immer klar zu treffende Entwurfsentscheidung, eine bestimmte Erscheinung der Arbeitswelt als Material oder als Fachwert zu modellieren. Zweifelsfälle bei den Fachlichen Werten, z.B. „auf der Schwelle zum Material“, wie z.B. die *Station*, oder sehr komplexer Art, wie z.B. die *Diagnose*, haben wir erstmal als Fachwerte modelliert, ohne gewußt zu haben, ob das dauerhaft die richtige Lösung gewesen wäre. Bei solchen Zweifelsfällen bleibt die Frage noch ungelöst, ob Fachwerte nachträglich leicht zu Materialien gemacht werden können. Ein anderes Problem hatten wir mit der Entwurfsmetapher Material. Auch nicht-materielle Dinge sind Teil des Fachlichen Modells. Die Material-Metapher lenkt den Blick – bei Anfängern – aber eher auf die materiellen Arbeitsgegenstände, oft Formulare.

Den weitaus größten Teil des von uns modellierten Fachlichen Modells machten Formulare aus. Formulare repräsentieren Zustände anderer Materialien und bilden ein eigenes Fachliches Modell – die Lagerung des Patienten im Bett wurde z.B. auf der THG-Intensivstation im Kurvenblatt modelliert. Ein Fachliches Modell, welches das Modell dieses Formulars übernimmt, modelliert die Lagerung im Bett konsequenterweise nicht am Patienten, sondern am Kurvenblatt. Offensichtlich ist das Modell der Formulare nicht unbedingt schlüssig. Formulare werden oft flexibel an unterschiedliche Anforderungen angepaßt und teilweise sogar von den Benutzenden aus dem Bedarf heraus geschaffen. Es wäre zu untersuchen, wieweit anpaßbare Formulare oder sogar ein anpaßbares Fachliches Modell geeignet wären, dieser besonderen Form des Umgangs Rechnung zu tragen. *Formulare*

ANHANG

A. Rekonstruktion des Terminplans der Gruppe Fachliches Modell im SS 97

01.04. 1997	Di	Semesterbeginn SoSe 97 1. Projektsitzung
04.04.	Fr	1. Treffen mit Carola Lilienthal und Anita Krabbel
08.04.	Di	2. Projektsitzung
11.04.	Fr	???
15.04.	Di	3. Projektsitzung
18.04.	Fr	Treffen mit Vertretern anderer Gruppen
21.04.	Mo	1. Treffen mit Ingrid Wetzel
22.04.	Di	4. Projektsitzung: Vorstellung des Fachlichen Modells
29.04.	Di	Stichtag: Fachliches Modell Version 1 5. Projektsitzung
06.05.	Di	6. Projektsitzung
13.05.	Di	7. Projektsitzung
15.05.	Do	Social-Event
20.05.	Di	8. Projektsitzung
27.05.	Di	Stichtag: Fachliches Modell Version 2 9. Projektsitzung
03.06.	Di	10. Projektsitzung
10.06.	Di	Stichtag: Persistenz 11. Projektsitzung
17.06.	Di	12. Projektsitzung
24.06.	Di	13. Projektsitzung
25.06.	Mi	Workshop
01.07.	Di	Generalprobe zur Präsentation 14. Projektsitzung
08.07.	Di	Präsentation Projektende
14.07.	Mo	Beginn der vorlesungsfreien Zeit

B. Literatur

- [BumOJ] Joachim Bumke. *Einführung in die ältere deutsche Literatur: Materialien*. Köln. Ohne Jahr.
- [Döh98] Carsten Döhring. *HIPPO Projektbericht – Hilfe In PflegePlanung und -Organisation*. Studienarbeit. FB Informatik der Universität Hamburg. Hamburg. 1999.
- [DUD5/90] DUDEN Band 5. *Fremdwörterbuch*. 5.Auflage. Mannheim. 1990.
- [DUD7/89] DUDEN Band 7. *Herkunftswörterbuch*. 2. Auflage. Mannheim. 1989.
- [Gamma97] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. *Entwurfsmuster: Elemente wiederverwendbarer Software*. Aus dem Amerikanischen von Dirk Riehle. 1., korrigierter Nachdruck. Bonn. 1997.
- [J/Sh97] Martti Jeenicke, Nol Shala. *Entwurf und Realisierung des Fachlichen Modells für die Pflegeplanung- und dokumentation bei Krankenhausinformationssystemen*. Studienarbeit. FB Informatik der Universität Hamburg. Hamburg. 1997.
- [KVV/SS97] *Vorlesungskommentar des Fachbereichs Informatik: Grund- und Hauptstudium*. FB Informatik der Universität Hamburg. Sommersemester 1997. Hamburg.1997.
- [RWW95] Stefan Roock, Ulfert Weiss, Henning Wolf. *C++ Styleguide. Version 1.0 SEP, 11.12.95*. FB Informatik der Universität Hamburg. Hamburg. 1995.
- [Traub96] Horst-Peter Traub. *Objektorientierte Behälterklassen-Bibliotheken: Konzepte, Entwurf und Implementation*. FBI-HH-M 252/95. FB Informatik der Universität Hamburg. Hamburg. 1996.
- [WAM98] Heinz Züllighoven, et.al. *Das objektorientierte Konstruktions-Handbuch nach dem Werkzeug & Material Ansatz*. Hamburg. 1998.

Die angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf die Fassung als .pdf-Datei, die dem Buch auf CD beiliegt.
--