Internetbasierte Terminologiearbeit in der Medizin

Stefanie Kethers, Bettina von Buol
Lehrstuhl für Informatik V, RWTH Aachen
e-mail: {kethers, buol}@informatik.rwth-aachen.de

1 Einleitung

Eine wichtige Vorbedingung für den Erfolg eines Unternehmens ist die Fähigkeit seiner Mitarbeiter, effektiv und effizient zusammenzuarbeiten. Kernpunkt einer solchen Teamarbeit ist die erfolgreiche Kommunikation der Gruppenmitglieder. Die technischen Voraussetzungen zur Kommunikation sind u.a. durch das Internet und das *World Wide Web* gegeben, wohingegen Verständnisprobleme auf der Terminologieebene häufig zu Zeit- und Motivationsverlusten bei der Arbeit führen. Insbesondere führen unterschiedliche Auffassungen gleicher (oder als gleich empfundener) Begriffe bzw. der unterschiedliche Wortschatz der Mitarbeiter zu Problemen [1]. Zudem dienen Terminologien oft als Zugangsmöglichkeit zu großen Informationsmengen, beispielsweise auch für die Informationsflut des Internets.

Gemeinsame Terminologien und Vokabulare sind daher wichtig für die kooperative Arbeit, insbesondere im interdisziplinären Kontext. Die Erstellung und Pflege solcher Terminologien, ein Teil der sog. Terminologiearbeit [2], muß von der betroffenen Gruppe, d.h. kooperativ, erfolgen, damit die verschiedenen Sichten der Gruppenmitglieder abgestimmt werden können und eine gemeinsame Begriffsbasis entsteht [3]. In diesem Papier wird die Terminologiearbeit in der Medizin betrachtet, die einige spezielle Charakteristika aufweist.

In Kapitel 2 geben wir zuerst eine kurze Übersicht über Terminologien und Terminologiearbeit im allgemeinen und beschreiben dann die Situation in der Medizin. Kapitel 3 stellt unseren Entwurf eines internetbasierten Repository zur Unterstützung der Terminologiearbeit vor. Im folgenden Kapitel 4 beschreiben wir eine Anwendung unseres Konzeptes. Kapitel 5 widmet sich der Diskussion des bisher Erreichten und gibt einen Ausblick auf die von uns weiter geplanten Arbeiten.

2 Terminologie

Terminologielehre ist die Wissenschaft, die sich mit der Erforschung der Grundlagen von Terminologien befaßt, wobei eine Terminologie nach [4] den *Gesamtbestand der Begriffe und ihrer Benennungen in einem Fachgebiet* umfaßt. Im Idealfall sollte einem Begriff jeweils eindeutig eine Benennung zugeordnet sein. Die Grundproblematik bei der Terminologiearbeit besteht jedoch darin, daß es i.a. keine solche eindeutige Beziehung zwischen Begriff und Benennung gibt, sondern daß Homonyme, Synonyme und Polysemie auch in Fachsprachen verbreitete sprachliche Phänomene sind. Terminologien bilden die Grundlage für den Wissens- und Technologietransfer, Wissensverarbeitung, Wissensbanken und Expertensysteme, sowie die Speicherung von und Suche nach wissenschaftlichen und technischen Informationen, u.a.m. [2]. Wie die Erfahrungen im Projekt MEDWIS [5] gezeigt haben, müssen z.B. Informationssysteme, die miteinander gekoppelt werden sollen, dieselbe Terminologie verwenden, da eine Kopplung sonst nicht möglich

ist. Diese Erkenntnis führte zu einem eigenen Terminologieprojekt, KONTAKT [6], im Rahmen von MEDWIS.

Die Präsentationsformen einer Terminologie können verschiedene Schwerpunkte und Zielsetzungen haben[1], z.B. ein möglichst umfassendes Benennungssystem für ein Fachgebiet zu bilden (Nomenklatur) oder die Beziehungen zwischen den Begriffen zu betonen (Klassifikation) [2]. Diese unterschiedlichen Schwerpunkte werden durch unterschiedliche Eintragsinformationen repräsentiert. Beispielsweise enthält ein Glossar — im Gegensatz zu Nomenklatur oder Klassifikation — als Eintragsinformation neben den Benennungen auch Definitionen der benannten Begriffe.

Terminologien sind nur dann sinnvoll einsetzbar, wenn sie mit dem — möglichst eindeutigen — Sprachgebrauch der Gruppe übereinstimmen, die die Terminologie verwendet, müssen also abgestimmt werden. Terminologiearbeit kann daher nur in Form der Gruppenarbeit durchgeführt werden [3]. Dabei können die gewünschten Anwender der Terminologie z.B. aus der gesamten wissenschaftlichen *community* eines Fachbereiches bestehen, oder aber aus einer wesentlich kleineren Gruppe, beispielsweise aus Mitarbeitern an einem abteilungsübergreifenden Projekt innerhalb eines Unternehmens. Im ersteren Fall spricht man von Normung, die von entsprechenden Institutionen wie dem CEN (*Comitée Européen de Normalisation*) durchgeführt wird. Abgestimmte Terminologien, z.B. Glossare, spielen eine wichtige Rolle in der interdisziplinären Projektarbeit [1].

2.1 Terminologien in der Medizin

In der Medizin werden Terminologien vor allem zur standardisierten klinischen Dokumentation verwendet. Diese ist eine notwendige Voraussetzung für die in Deutschland geltenden Rechtsvorschriften, beispielsweise die in der Bundespflegesatzverordnung [8] festgelegten Leistungsnachweise für Krankenhäuser. Durch diese standardisierte Dokumentation werden die geforderten klassifizierten Verschlüsselungen und statistischen Auswertungen erst ermöglicht. Eine weitere Anwendung von Terminologien ist das gezielte *information retrieval*, z.B. die Suche nach Diagnosen in einer Patientendatenbank. Sowohl Nomenklaturen als auch Klassifikationen werden als Basis für diese beiden Anwendungen verwendet [9]. Eine **Nomenklatur** ist ein nach vorab festgelegten Regeln erarbeitetes System von Termini in einem Fachgebiet [4]. Ein Spezialfall der Nomenklatur ist die **systematisierte Nomenklatur**, deren Ordnungssystem auf einer Taxonomie beruht [10]. Ein Beispiel für eine solche systematisierte Nomenklatur der Medizin ist die *Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine*, SNOMED International [11]. Im Gegensatz zu Nomenklaturen enthalten **Klassifikationen** eine *nach gegenseitigen qualitativen oder quantitativen Beziehungen geordnete Menge von Begriffen* [12]. Klassifikationen spielen in der Medizin eine wichtige Rolle. In Deutschland sind besonders die folgenden Terminologien von Bedeutung [9]:

SNOMED International [11] und die *International Nomenclature of Diseases*, *IND* [13] sind die beiden wichtigsten medizinischen Nomenklaturen im deutschsprachigen Raum. Unter den Klassifikationen sind vor allem die weitverbreiteten Krankheitsklassifikationen in Form der verschiedenen Versionen der *International Classification of Diseases*, [14], [15], oder Teilklassifikationen der ICD wie z.B. die *International Classification of Diseases for Oncology*, [16], sowie

[1] Definitionen weiterer Terminologiearten finden sich z.B. in [7].

Prozedurenklassifikationen, wie z.B. die Klassifikation der Prozeduren in der Medizin, *International Classification of Procedures in Medicine*, ICPM [17] zu nennen. Diese Terminologien sind weit verbreitet, weisen jedoch eine Reihe qualitativer Defizite auf, die möglichen weiteren Einsatzgebieten im Wege stehen.

Viele Terminologien sind über lange Zeit "historisch gewachsen"; die ICD z.B. wurde bereits 1893 erstmalig zur Anwendung empfohlen [9]. Seither wurden zwar einige Revisionen vorgenommen, die ICD enthält jedoch Klassifikationsstrukturen, die nicht mehr den heutigen Stand der Medizin widerspiegeln, aus Kompatibilitätsgründen jedoch weiterverwendet werden [9].

Auch neuere Terminologien sind nicht unbedingt von ausreichender Qualität. Die von uns durchgeführte computergestützte Analyse von *SNOMED International* z.B. ergab zum einen eine Reihe von Fehlern, wie etwa ins Leere führende Verweise, doppelte Einträge, und zum anderen inhaltliche Unstimmigkeiten, wie sinnlose Verweise, inhaltliche Inkonsistenzen oder fehlende Ausbalanciertheit der Begriffe. So enthält z.B. der Bereich Chemicals, Drugs, and Biological Products mehrere verschiedene Unterarten von Phosphor, weist jedoch nur einen Begriff für Wasser auf, obwohl im medizinischen Kontext z.B. zwischen destilliertem, undestilliertem und anderen Sorten von Wasser unterschieden werden muß. Fehler wie die oben beschriebenen lassen sich z.T. mit recht einfachen Mitteln oder sogar automatisch beheben, inhaltliche Probleme müssen jedoch durch Entscheidungen der an der Terminologiearbeit beteiligten Personen ausgeräumt werden.

Das Ziel der Terminologiearbeit muß es daher sein, qualitativ hochwertige Terminologien zu erstellen und die Qualität existierender Terminologien zu verbessern, indem Fehler behoben und inhaltliche Schwachpunkte beseitigt werden. Diese Arbeit muß durch eine Gruppe von Fachleuten durchgeführt werden, damit die Subjektivität einer Einzelperson nicht zur Grundlage einer Terminologie wird. Da die Fachleute oftmals räumlich verteilt sind und aufgrund ihrer Zeitplanung die meiste Arbeit zeitlich versetzt erledigen, haben wir eine internetbasierte Computerunterstützung für die Terminologiearbeit entworfen.

3 Modellierung eines internetbasierten Terminologie-*Repository*

Die Terminologiearbeit, sei es die Erstellung, Expansion oder Übersetzung einer Terminologie, kann nicht durch eine Einzelperson erfolgen, sondern muß von einer Gruppe von Experten durchgeführt werden, damit eine möglichst objektive, abgestimmte Terminologie entsteht. Zudem können einzelne Gruppenmitglieder große Terminologien (z.B. *SNOMED International*, das etwa 135.000 Einträge enthält) nicht mehr im Ganzen bearbeiten, sondern werden sich z.B. aus Zeitgründen auf Teilbereiche beschränken. Solche Teilbereiche werden somit von Teilgruppen oder Einzelpersonen bearbeitet. Damit dennoch eine konsistente Terminologie entsteht, müssen nicht nur die Teilbereiche als solche, sondern auch der durch Vereinigung der Teilbereiche entstehende Datenbestand konsistent sein. Hierzu sind gerade bei umfangreichen Terminologien rechnergestützte Hilfsmittel nötig. Diese können in einem sog. *Repository* verwaltet werden.

Repositories stellen zentrale Informationslieferanten für Designumgebungen dar [18]. Sie modellieren gesamte Umgebungen oder Organisationen, d.h. im Falle der Terminologiearbeit so-

wohl die Benutzer mit den ihnen zur Verfügung stehenden Werkzeugen z.B. zur Kommunikation, als auch die Terminologiedaten und das Wissen über Terminologiearbeit.

Wir schlagen für die computerunterstützte Terminologiearbeit einen solchen *Repository*-basierten Ansatz vor. Unser *Repository* für die Terminologiearbeit enthält verschiedene Modelle, die für die konkrete Arbeit an einer Terminologie instantiiert werden, nämlich Prozeßmodell, Benutzermodell, Domänenmodell und Terminologiemodell. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Modellen, werden im zugehörigen Metamodell (siehe Abb. 1) definiert, das das Gesamtmodell der Terminologiearbeit repräsentiert. Die einzelnen Modelle hängen über die in Abb. 1 als Pfeile dargestellten Beziehungen zusammen.

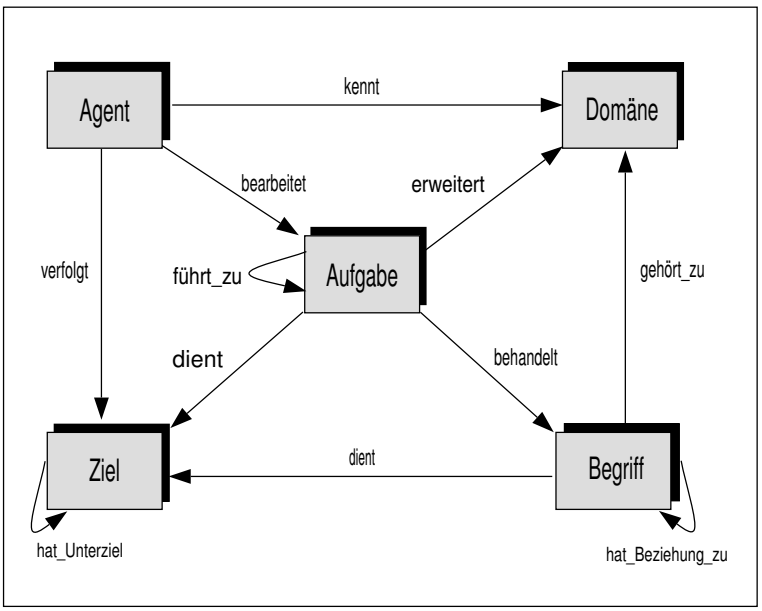

Abb. 1 Das Metamodell

Das von uns entworfene konzeptuelle Modell der Terminologiearbeit besteht aus folgenden Entitäten und Beziehungen: Ein *Agent*, der ein *Ziel* verfolgt und Wissen über eine *Domäne* besitzt, bearbeitet eine ihm zugeordnete *Aufgabe*, die einen zu dieser *Domäne* gehörenden *Begriff* behandelt. Die Anforderungen an die durch die Aufgabenbearbeitung entstehende Terminologie werden im *Ziel* festgehalten, auf dessen Erfüllung die *Aufgabe* ausgerichtet ist. Diese Anforderungen stellen die Qualitätskriterien dar, an Hand derer am Ende einer Terminologiearbeit das Ergebnis evaluiert wird. Eine solche Aufgabe behandelt *Begriffe*, indem diese z.B. definiert oder kommentiert werden und erweitert damit gleichzeitig die *Domäne*, zu der der *Begriff* gehört. *Begriffe* stellen somit die Schnittstelle zwischen Terminologie- und Domänenmodell dar. Letzteres beinhaltet die Repräsentation des zugehörigen Domänenwissens, in diesem Falle ein an das semantische Netz des *Unified Medical Language System*, *UMLS*, [19] angelehntes semantisches Modell der Medizin. Die Eigenschaften des *Agenten* werden detailliert im Benutzermodell beschrieben. Die Aufgabenabfolge der Terminologiearbeit, die durch die Vorgänger- und Nachfolgerbeziehungen der *Aufgabe* beschrieben wird, ist im Prozeßmodell exakt spezifiziert. Die Modelle werden für die konkrete Terminologiearbeit instantiiert; beispielsweise kann

die *Aufgabe* in unseren Projektkontexten entweder die Neuerstellung einer Terminologie oder die Übersetzung einer existierenden Terminologie beinhalten. Je nach konkreter Aufgabe wird entweder das Prozeßmodell der Übersetzung, das der Expansion oder das der Neuerstellung mit den aktuellen Daten instantiiert. Die Architektur einer solchen *Repository*-basierten Applikation wird zusammen mit einem Anwendungsbeispiel im nächsten Abschnitt beschrieben.

4 Anwendung

4.1 Systemarchitektur

Um den oben genannten Anforderungen gerecht zu werden, erfolgt die Umsetzung des Repository in die Meta-Datenbank *ConceptBase* sowie die Realisierung der Benutzerschnittstelle unter Verwendung des auf dem Internet-basierenden *World Wide Web* (*WWW*).

Die objektorientierte Meta-Datenbank *ConceptBase* [20] implementiert die Wissensrepräsentationssprache Telos [21] und erlaubt nicht nur die Entwicklung von ablauffähigen Modellen sondern auch deren Instantiierung. So können neben den in Kapitel 3 genannten Modellen auch die Benutzerdaten und die enstehenden Terminologien abgelegt werden. Vorteil dieser Meta-Datenbank ist die leichte Änderbarkeit des Datenbankschemas, was für eine prototypische Entwicklung erforderlich ist. Besondere Stärke von ConceptBase ist seine Analysefähigkeit, die z.B. zur Evaluierung von *SNOMED International* eingesetzt wurde. ConceptBase erlaubt die Formulierung von Integritätsregeln für die Konsistenzüberprüfung und komplexen Anfragen an die Datenbank.

Das Repository besitzt eine WWW-Schnittstelle, so daß eine Kommunikation über das Internet erfolgt. Mit Hilfe von WWW-Browsern wie *Netscape*, *Microsoft Internet Explorer* o.ä. werden verschiedene Systemplattformen über den WWW-Server miteinander verbunden. Da im medizinischen Bereich die Variabilität der eingesetzten Systeme sehr groß ist — von Apple Macintosh, zu PCs bis hin zu Unix-Workstations — , ist Plattformunabhängigkeit ein wichtiger Aspekt. Zudem finden sich in diesem Anwendungsfeld viele Mediziner als Computerlaien, die eine einfach zu bedienende Oberfläche verlangen. Teilweise sind sie bereits mit der Bedienung eines WWW-Browsers vertraut, so daß die Handhabung des WWW-basierten Terminologiesystems nur eine geringe Umstellung bedeutet.

Die Ausgabe der Repositorydaten im WWW-Browser erfolgt über Formulare in der *Hypertext Markup Language*, HTML [22]. Formulare können Aufgaben und Terminologiemodellen zugeordnet sein. Eine Aufgabe kann die Begriffsdefinition oder —kommentierung sein. Diese Information entstammt dem Prozeßmodell. Das Terminologiemodell bestimmt, welche Attribute zur Beschreibung eines Begriffs verwendet werden und somit welche Facetten zu füllen sind. Formulare werden unter Berücksichtigung dieser Angaben dynamisch generiert.

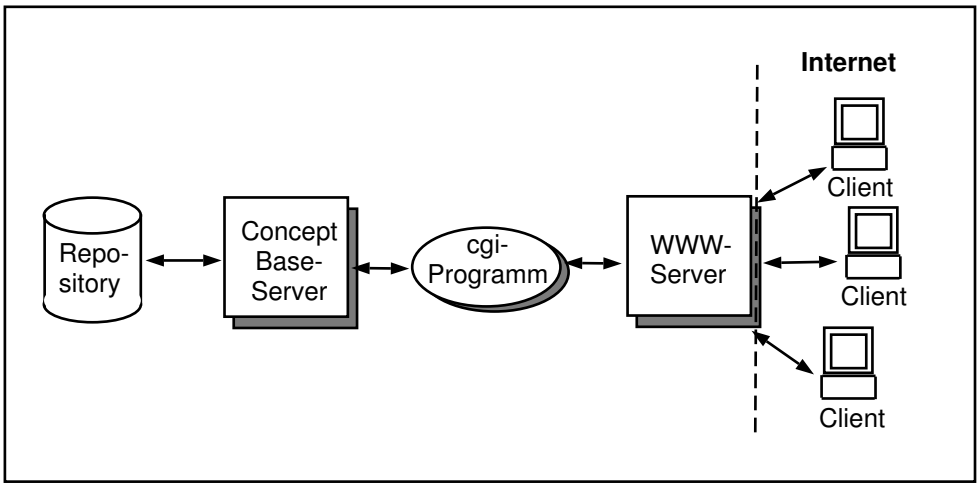

Abb. 2 Architektur

Wie aus Abb. 2 zu entnehmen ist, haben wir eine Client-Server-Architektur entworfen. Dabei kommunizieren die Benutzer mittels der Clients über den WWW-Server miteinander. Die Kopplung des WWW-Servers mit dem ConceptBase-Server erfolgt über cgi-Programme. Das *common gateway interface*, cgi [23], ist ein Standard für externe Gateway-Programme, die die Schnittstelle zu Informationsservern wie z.B. einem WWW-Server bilden. Dieser kann ein cgi-Programm ausführen, es mit Eingaben versorgen und Ausgaben von ihm erhalten. So werden cgi-Programme zur Auswertung oder auch Generierung von HTML-Formularen verwendet und können die Kopplung an eine Datenbank realisieren. Eine WWW-basierte Applikation besteht somit aus einer Sequenz von aufeinanderfolgenden Formularen mit dazugehörigen cgi-Programmen, die mehrere Aufgaben besitzen [6]:

1. Transformation von HTML-Formularfeldern und den dazugehörigen Daten in das Datenbank-interne Format und umgekehrt
2. Ausgabe der Repositorydaten in HTML-Formulare
3. Eingabe aus HTML-Formularen in das Repository
4. Realisierung des Kontrollflusses von und zum ConceptBase-Server

Bei der Ausgabe der Daten durch ein HTML-Formular wird zuerst eine Transformation der Datenbank-internen Telos-Darstellung in Name-Wert-Paare vorgenommen. Das HTML-Formular wird dann aus den einzelnen Formularbestandteilen wie Kopf, Rumpf, Buttons etc. dynamisch generiert. Dabei besteht der Rumpf aus den erzeugten Name-Wert-Paaren.

Das cgi-Programm für die Eingabe transformiert die eingegebenen Name-Wert-Paare in Telos-Frames und schreibt diese in das Repository.

Für das Ein- und Auslesen von Daten aus dem Repository ist eine Kommunikation zwischen ConceptBase-Server und WWW-Server erforderlich. Dazu wird zu Beginn die Verbindung zum ConceptBase-Server aufgebaut und am Ende wieder abgebaut, da diese Verbindung jeweils nur einem Client zugeordnet ist.

Durch die Zuordnung zum Aufgaben- bzw. Prozeßmodell ist im Repository repräsentiert, wann welche Konsistenzüberprüfungen vorzunehmen sind. Das Ergebnis der Prüfungen wird

für das Projektmanagement visualisiert. Zudem können Notifikationen für betroffene Experten generiert werden.

4.2 KONTAKT-Anwendung

Die vorgestellte Architektur wurde für die Implementierung des Prototypen im Rahmen des Projektes KONTAKT[2] (Konzeptuelle und technische Infrastruktur für Belange des Arbeitskreises Terminologie von MEDWIS) verwendet. Ziel von KONTAKT [24] ist die Entwicklung eines abgestimmten medizinischen und medizin-informatischen Glossars als Basis für eine Kommunikationsverbesserung zwischen den Teilprojeken im Verbundprojekt sowie für die Kopplung der wissensbasierten Systeme, die in den Teilprojekten entwickelt wurden.

Im KONTAKT-System sind einige der in Kapitel 3 erläuterten Modelle instantiiert worden. So stellt das Glossarmodell von KONTAKT die Instantiierung des Terminologiemodells dar und bestimmt die Struktur der HTML-Formulare. Abb. 4 zeigt ein solches Formular mit dem dazugehörigen Modellierungsausschnitt. Neben dem Glossarmodell, das auch für einen weiteren Anwenderkreis der Projektgruppe "Terminologie der Medizinischen Informatik" der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS) [25] eingesetzt wird, existiert ein anders strukturiertes Glossarmodell zur Beschreibung der Gefäßterminologie im Gehirn.

Das Wissen aus dem Prozeßmodell wird momentan implizit genutzt, d.h. es liegt in der festgelegten Reihenfolge der Formulare. Eine Erweiterung des Systems um eine explizite Darstellung zur Visualisierung des Prozeßablaufs und zur Navigationshilfe für den Benutzer ist vorgesehen. Das Benutzermodell wird in der Weise eingesetzt, daß benutzerspezifische Daten wie Name, Passwort, e-Mail Adresse o.ä. sowie die Zuordnung der Benutzer zur Gruppe KONTAKT als Instanzen abgelegt sind. Damit kann die ganze Gruppe per e-Mail über Veränderungen an der Terminologiedatenbank informiert werden. Da für das Projekt KONTAKT nur eine Benutzergruppe existiert, wurde die Idee der Rollenvergabe und den damit verbundenen Aufgaben bisher nicht realisiert. Im Projekt SNOMED [26] jedoch müssen Rollen eingeführt werden, die die Aufgaben von Übersetzern, Reviewern und anderen trennen.

Der Funktionsumfang des KONTAKT-Systems umfaßt eine Authorisierungsüberprüfung, die den Systemeinstieg unter dem URL `http://www-i5.informatik.rwth-aachen.de/KONTAKT/` darstellt. Die Ein- und Ausgabe von Begriffen und Begriffslisten ist abhängig von dem gewählten Glossar. In Abb. 4 ist beispielhaft ein Formular mit dem entsprechenden Ausschnitt aus dem Terminologiemodell dargestellt.

[2] Das Forschungsprojekt KONTAKT wird aus Mitteln des Förderschwerpunktes Wissensbasen in der Medizin (MEDWIS) des BMBF finanziert.

```
Erhebungsbogen in Class,Begriff with
    hatBeziehungZu,attribute
        EnglBezeichnung : EnglTerm;
        Abkuerzung : Abbrev;
        erlaubteSynonyme : Synonym;
        Verweiskommentierungsbogen :
                                Kommentierungsbogen;
        Rel_isA : Erhebungsbogen;
        ....
    attribute
        Definition : String;
        ....
end
```

Abb. 3 WWW-Formular — Modellierung

Die Eingabe umfaßt die Definition, Kommentierung, Änderung und Löschen eines Begriffs. Die Abfolge der entsprechenden Formulare erfolgt gemäß den Schritten in der Terminologiearbeit. Wahlweise kann der Notifikationsmechanismus in Form von e-Mail eingesetzt werden, um andere beteiligte Gruppenmitglieder von der Eingabe in Kenntnis zu setzen und sie zum Kommentieren aufzufordern. Eine Abstimmung über das Internet ist geplant, aber noch nicht realisiert worden, da auch regelmäßige Gruppentreffen stattfinden. Bei der Ausgabe können vorformulierte Anfragen ausgewählt oder die gesamten Terminologiedaten als untereinander verbundene Elemente einer HTML-Tabelle angezeigt werden. Zudem ist der Import und Export der Daten möglich.

5 Diskussion und Ausblick

Das KONTAKT-System stellt ein geeignetes Werkzeug für die kooperative, verteilte Terminologiearbeit dar. Es unterstützt eine Anwendergruppe bei der Definition von Begriffen und deren Kommentierung, um zu einer abgestimmten Terminologie zu gelangen. Dabei werden die Anwender über die vorgenommenen Einträge und Veränderungen an der Terminologiedatenbank informiert. Das System basiert auf dem WWW, so daß einerseits Benutzer mit unterschiedlichen Sytemen an der Arbeit teilhaben und andererseits auch Computerlaien das System einfach bedienen können.

Durch eine Optimierung des ConceptBase-Servers konnten die Antwortzeiten erheblich reduziert werden. Aus den bisherigen Erfahrungen hat sich jedoch gezeigt, daß mit zunehmender Netzlast das Internet den Flaschenhals des Systems darstellt. Einige Anwender forderten und bewirkten sogar neben der *online*-Bearbeitung eine *offline*-Unterstützung durch die Funktionen *import* und *export* einzuführen, was gegen den Kooperationsgedanken spricht.

Die Realisierung von HTML-Formularen mit cgi-Programmen zeigte ihre Grenzen, da keine interaktiven Formulare möglich sind. So wäre es z.B. wünschenswert, bei der Eingabe einer

Relationsart eine Vorauswahl aller Begriffe, die zu dem definierenden Begriff in dieser Relation stehen könnten, zu erhalten. Solch eine Funktionalität ist z.B. mit der Programmiersprache *Java* [27] oder der Skriptsprache *Javascript* [28] zu erreichen. Zum Zeitpunkt des Projektstartes von KONTAKT im November 1994 befanden sich diese Sprachen, die sich heute stark durchgesetzt haben, noch in der Entwicklung, so daß sie nicht zur Diskussion standen. Zudem verlangen *Java* und *Javascript* bestimmte Browser, die noch nicht für alle Plattformen verfügbar sind. Momentan setzen wir uns jedoch mit einer Entwicklung in diese Richtung auseinander.

Was die Terminologiedaten betrifft, so mußten wir die Erfahrung machen, daß gerade zu Projektbeginn häufig die Datenstruktur abgeändert wurde. Mit dem flexiblen ConceptBase war eine Anpassung an eine neue Modellierung leicht durchzuführen. Zusätzlich mußte aber auf der Schnittstellenseite die Datenstruktur angepaßt werden. Eine Lösung dieses Problem liefert ein Formulargenerator, der aus einem vorgegebenen Terminologiemodell ein passendes Ein-und Ausgabe-Formular generiert. Dieser befindet sich in Entwicklung und wird bald die verschiedenen Arten der Terminologiearbeit unterstützen. So wird z.B. im EU-Projekt OPHTEL[3][29] die Terminologie der Augenheilkunde (Ophthalmologie) erweitert, und im Rahmen des Projektes SNOMED erfolgt die Übersetzung der medizinischen Nomenklatur *SNOMED International* (s. Kapitel 2) vom Englischen ins Deutsche. Ein weiterer Aspekt, der in diesen Projekten hinzukommt, ist die Mehrsprachigkeit, für die zur Zeit eine Darstellung erarbeitet wird.

Die hier beschriebene Modellierung eines internetbasierten Terminologiesystems ist zum Teil direkt in die prototypischen Entwicklung eingegangen. Dies betrifft das Terminologiemodell und zum Teil das Benutzer- und Prozeßmodell. Zukünftig werden die beiden letzteren Modelle integriert, damit rollenspezifische Aufgaben festgelegt sowie deren Abfolge bestimmt und verfolgt werden können. Außerdem wird durch eine solche Prozeßvisualisierung eine Navigationshilfe für den Benutzer ermöglicht. Das Domänenmodell wird in einem weiteren Schritt mitberücksichtigt und unterstützt dann die Konsistenzüberprüfung der zu erarbeitenden Terminologie.

Das Metamodell umfaßt das Konzept *Ziel*, das in diesem Papier bis jetzt noch unbeachtet blieb. Die Entität *Ziel* dient zur Definition der Anforderungen an die Terminologie und bestimmt somit die Qualitätskriterien, an Hand derer am Ende der Arbeit die erreichte Qualität beurteilt wird. Zukünftig werden diese Anforderungen von Anfang an in die Terminologiearbeit miteinbezogen. Durch Methoden des Qualitätsmanagements, insbesondere das für diesen Zweck besonders geeignete *Quality Function Deployment*, *QFD* [30], kann die Festlegung dieser Qualitätskriterien erfolgen. Auf diese Weise wollen wir zu einer Verbesserung der Qualität in der Terminologiearbeit beitragen.

Eine erweiterte Version dieses Artikels wurde beim *Distributed Group Support Mini Track* der HICSS-97 eingereicht.

[3] OPHTEL wird im Rahmen des *Telematics Application Program* von der EU gefördert.

Literaturverzeichnis

[1] H. Chen. Collaborative Systems: Solving the Vocabulary Problem. *IEEE Computer*, pages 58–66, May 1994.

[2] G. Budin H. Felber. *Terminologie in Theorie und Praxis*. Gunter Narr Verlag, Tübingen, 1989.

[3] *DIN 2339 Ausarbeitung und Gestaltung von Veröffentlichungen mit terminologischen Festlegungen. Teil 1: Stufen der Terminologiearbeit*. Beuth Verlag, Berlin, 1987.

[4] *DIN 2342 Begriffe der Terminologielehre. Teil 1*. Beuth Verlag, Berlin, 1992.

[5] W. van Eimeren. MEDWIS. *Informatik, Biometrie und Epidemiologie*, 26(1):67–77, 1995.

[6] B. von Buol. MEDWIS Jahresbericht 1995. Technical report, RWTH Aachen, 1995.

[7] *ISO 1087 International standard - Vocabulary of Terminology (1st ed.)*. International Organization for Standardization, Geneva, 1990.

[8] Verordnung zur Regelung der Krankenhauspflegesätze (Bundespflegesatzverordnung - BPflV). Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1985, Teil I, 1666-1694.

[9] B. Graubner. Wesentliche Klassifikationen für die medizinische Dokumentation in Deutschland und ihr Entwicklungsstand . *ICIDH - International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps*, 1995.

[10] *CEN/TC251/PT003. Medical Informatics - Structure of concept systems - Vocabulary*. CEN, Brüssel, 1993. Interner Bericht Nr. CEN/TC251/N93-215.

[11] R.A. Coté, D.J. Rothwell, J.L. Palotay, R.S. Beckett, and L. Brochu, editors. *The Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine: SNOMED International*. College of American Pathologists, Northfield, Il., 1993.

[12] O.Nacke and W. Gerdel. Terminologie, Klassifikation und Verschlüsselung. In S. Koller and G. Wagner, editors, *Handbuch der medizinischen Dokumentation und Datenverarbeitung*, chapter 2.3.1, pages 213–232. F. K. Schattauer Verlag, Stuttgart, New York, 1975.

[13] Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) and WHO, editor. *International Nomenclature of Diseases*. CIOMS und WHO, Genf, 1979-1992.

[14] World Health Organisation, editor. *Manual of the International Statistical Classification of Diseases, Injuries, and Causes of Death, ICD-9, 9th Revision*. WHO, Geneva, 1977-78.

[15] World Health Organisation, editor. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, ICD-10, Tenth Revision*. WHO, Geneva, 1992-94.

[16] C. Percy, V. Van Holten, and C. Muir, editors. *International Classification of Diseases for Oncology*. WHO, Geneva, 1990. (second edition).

[17] DIMDI, editor. *Internationale Klassifikation der Prozeduren in der Medizin, ICPM, Version 1.0*. BMBF, October 1994. .

[18] M. Jarke, C. Maltzahn, and T. Rose. Sharing Processes: Team Coordination in Design Repositories. Technical Report 92-5, RWTH Aachen, Fachgruppe Informatik, 1992.

[19] D.A.B. Lindberg, B.L. Humphreys, and A.T. McCray. The Unified Medical Language System. *Yearbook of Medical Informatics*, pages 41–51, 1993.

[20] M. Jarke and R. Gallersdörfer and M.A. Jeusfeld and M. Staudt and S. Eherer. ConceptBase - a deductive object base for meta data management. *Journal of Intelligent Information Systems*, 4(2):167–192, 1995.

[21] Mylopoulos J., Borgida A., Jarke M., and Koubarakis M. Telos: A Language for Representing Knowledge about Information Systems. *ACM Transactions on Information Systems*, 8(4):327–362, 1990.

[22] HyperText Markup Language (HTML). http://www.w3.org/pub/WWW/MarkUp/MarkUp.html.

[23] The Common Gateway Interface. http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi/overview.html.

[24] B. von Buol, J. Ingenerf, and M.A. Jeusfeld. Kooperatives Erarbeiten medizinischer Terminologie. In H.J. Trampisch and S. Lange, editors, *Medizinische Forschung und Aerztliches Handeln, 40. Jahrestagung, Bochum*, pages 408–412. MMV Medizin Verlag Muenchen, 1995.

[25] Projektgruppe Terminologie der Medizinischen Informatik der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie e.V. (GMDS). http://www.gsf.de/MEDWIS/pg_term/.

[26] Projekt SNOMED - Homepage. http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/SNOMED/.

[27] Java - Programming for the Internet. http://java.sun.com/.

[28] Javascript Authoring Guide. http://home.netscape.com/eng/mozilla/Gold/handbook/javascript/.

[29] OPHTEL: Telematics in Ophthalmology. http://www.gsf.de/OPHTEL/.

[30] Y. Akao. *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*. Productivity Press, Cambridge, Mass., 1990.