INSTITUT FÜR INFORMATIK
Lehr- und Forschungseinheit für
Programmier- und Modellierungssprachen

Oettingenstraße 67 D–80538 München

Ludwig
Maximilians
Universität
München

XML-Modellierung für Online-Dienste – Lehrangebot

ULF MÜLLER-HEINEMANN

muellerh@informatik.uni-muenchen.de

Projektarbeit im Rahmen des Fortgeschrittenenpraktikums

Abgabe der Arbeit:	05.10.2001
Betreuer:	Prof. Dr. François Bry
	Dr. Norbert Eisinger

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine formale Beschreibung der Daten, die für die Verwaltung des Lehrangebots einer Universitätseinrichtung nötig sind. Dazu wurden die gegenwärtigen Prozesse der Verwaltung erfaßt, analysiert und mittels XML formalisiert. Großer Wert wurde dabei auf die Abstrahierung der vielen vorkommenden Spezialfälle eines realen Lehrangebots gelegt, so daß auch bei Auftreten von Problemstellungen, die zum Zeitpunkt der Entstehung dieser Arbeit noch unbekannt waren, die formale Beschreibung nicht geändert werden muß.

Abstract

The aim of this thesis was to create formal description of all the data used in the administration of lectures and resources within a university. In order to provide a complete data model processes had to be identified and analysed and were finally represented using XML. Since there are a lot of exceptions to rule in these processes, the abstraction of the real world objects was especially emphasized, so the data model is still applicable without the need for further adaptions.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist eine formale Beschreibung der Daten, die für die Verwaltung des Lehrangebots einer Universitätseinrichtung nötig sind.

Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit ist die derzeitige Form der Verwaltung der Lehrangebotsdaten des Instituts für Informatik, die auf einer sehr heterogenen Landschaft von Werkzeugen und auf dem an eine einzige Person gebundenen Wissen über die nötigen Abläufe beruht.

Die Arbeit gliedert sich in drei Abschnitte:

Im ersten Teil werden die Abläufe der Verwaltung beschrieben und Untersuchungen zwecks des zu verwendenden Datenmodells angestellt.

Im zweiten Teil werden das Datenmodell und spezielle Modellierungskonzepte, die verwendet wurden, erläutert.

Der Anhang beinhaltet das komplette Listing der entstandenen Datenstrukturen.

2 Vorarbeiten

Bisher wurde auf keinerlei Weise dokumentiert, wie die Verwaltung der Lehrangebotsdaten abläuft. Der erste Teil der Vorarbeiten zu dieser Projektarbeit bestand also darin, die Abläufe und Werkzeuge zu erfassen und zu dokumentieren. Dies beinhaltete unter anderem auch das Offenlegen von Schnittstellen, d.h. Stellen in den Prozessen, an denen Daten von anderen Personen oder Institutionen entgegengenommen und in den Ablauf eingespeist werden oder an denen Daten an andere Personen weitergegeben werden müssen; jeweils natürlich in einem spezifischen Austauschformat.

Darauf aufbauend sollten als zweiter Teil der Vorarbeiten geeignete Modellierungsmittel für die Implementierung des neuen Datenmodells gewählt werden.

2.1 Beschreibung der gegenwärtigen Verwaltung der Lehrangebotsdaten

Momentan werden die Lehrangebotsdaten durch eine einzige Person unter Zuhilfenahme von einer Reihe von Softwarewerkzeugen und viel persönlichem Einsatz verwaltet. Dieser Prozeß, der von der Anforderung der Lehrangebotsdaten bei den beteiligten Personen und Institutionen über Zwischenschritte wie die Generierung eines bestmöglichen Stundenplans (in dem z.B. ungünstige Überschneidungen von einander abhängigen Veranstaltungen vermieden werden) und der Anforderung der nötigen Räumlichkeiten, letztendlich zur Erstellung von verschiedenen Vorlesungsverzeichnissen und Veranstaltungslisten führt, soll nun genauer untersucht werden.

2.1.1 Die einzelnen Phasen der Verwaltung der Lehrangebotsdaten

Wie bereits deutlich geworden ist, besteht die Verwaltung des Lehrangebots nicht aus einem geschlossenen System, sondern aus vielen Phasen, vielen unterschiedlichen Systemen und vielen verschiedenen Schnittstellen.

Noch dazu kommt, daß die einzelnen Phasen keineswegs streng sequentiell eintreten müssen. Es können vielmehr auch Schleifen (in denen in eine frühere Phase zurückgesprungen wird) und Vertauschungen in der Reihenfolge vorkommen.

Im Folgenden sollen die einzelnen Phasen, die letztendlich zu einem fertigen Lehrangebot führen, aufgezeigt werden. Dabei werden auch die Datenformate an den jeweiligen Schnittstellen aufgeführt. An fast allen Schnittstellen ist eine sogenannte *interne Datenstruktur* beteiligt. Dies ist eine Lisp-Datenstrukur, die für jede Lehrveranstaltung einen Eintrag enthält, durch den die Lehrveranstaltung repräsentiert wird und der in den einzelnen Phasen immer mehr mit Informationen angereichert wird. Diese interne Datenstruktur wird von den Lisp-Programmen verwendet, die die in der letzten Phase angesprochenen Veröffentlichungsformate erzeugen.

0. **Initialisierung der internen Datenstruktur**

   – *Eingabedaten:* Generische interne Datenstruktur

   – *Ausgabedaten:* Initiale interne Datenstruktur

   – *Beschreibung:* Die interne Datenstruktur wird zu Beginn der Planungsperiode neu angelegt und mit Grundeinträgen versehen. Diese betreffen semesterspezifische Daten, z.B. erster und letzter Vorlesungstag des Semesters, sowie Lehrveranstaltungen, die nicht von bestimmten Personen oder Institutionen abhängig sind, z.B. Einträge für Fortgeschrittenenpraktika, Kolloquien oder Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten.

1. **Beschaffung des Lehrangebots**

   – *Eingabedaten:* Papierlisten zur mittelfristigen Lehrbetriebsplanung des Instituts, Stundenpläne früherer Semester u.ä.

   – *Ausgabedaten:* Informelle Lehrangebotsbeschreibungen

   – *Werkzeug(e):* Fragebögen per E-Mail

   – *Beschreibung:* Um an Daten zu den im Stundenplan zu erscheinenden Veranstaltungen zu gelangen, werden an die einzelnen Lehr- und Forschungseinheiten E-Mails verschickt, die neben der Bitte um Zusendung ihres intendierten Lehrangebots auch einen „Fragebogen“ enthalten. Dieser erfasst Daten zu jeweils einer geplanten Lehrveranstaltung und hat ein freies Textformat mit einer Gliederung in etwa 10 Punkte, zum Beispiel „Titel der Lehrveranstaltung“, „Erwartete Teilnehmerzahl“, „Beteiligte Lehrpersonen“. Soweit die Information über geplante Lehrveranstaltungen aus der mittelfristigen Lehrbetriebsplanung des Instituts oder aus der Vergangenheit schon hervorgeht, werden die Fragebögen für die betreffenden Lehrveranstaltungen bereits teilweise ausgefüllt verschickt, damit sie von der jeweiligen Lehr- und Forschungseinheit nur noch ergänzt werden müssen.

     Die Beschaffung des Lehrangebots erfolgt etwa ein bis zwei Wochen vor dem Vorlesungsbeginn eines Semesters für das darauffolgende Semester, also etwa Anfang Oktober für das Mitte April beginnende Sommersemester. Dieser lange zeitliche Vorlauf wird durch interne Termine der Universitätsverwaltung, insbesondere auch durch den Redaktionsschluss des gedruckten Vorlesungsverzeichnisses, vorgegeben. Der so vorgegebene Zeitpunkt für die Beschaffung des Lehrangebots ist insofern ziemlich ungünstig, als die Dozenten kurz vor Vorlesungsbeginn normalerweise dringendere Probleme haben als die Zusammenstellung des Lehrangebots des darauffolgenden Semesters.

2. **Formalisierung der Lehrveranstaltungsdaten**
   - *Eingabedaten:* Informelle Lehrangebotsbeschreibungen
   - *Ausgabedaten:* Interne Datenstruktur mit einem Eintrag pro geplanter Lehrveranstaltung, aber ohne Zeit- oder Raumangaben
   - *Beschreibung:* Die an die Lehr- und Forschungseinheiten verschickten Fragebögen werden irgendwann ausgefüllt zurückgeschickt. Allerdings sind die Angaben darin oft unvollständig oder ungenau oder zum Zeitpunkt der Befragung einfach noch nicht bekannt. In jedem Fall sind sie als freier Text formuliert. Das bedeutet, daß die Daten nicht einfach aus den zurückgekehrten Fragebögen herauskopiert werden können, sondern, daß sie zunächst formalisiert werden müssen. Diese Formalisierung geschieht mit den Mitteln der internen Datenstruktur. Aus diesem Grund muß dieser Schritt manuell ausgeführt werden.

3. **Stundenplangenerierung**
   - *Eingabedaten:* Veranstaltungen aus interner Datenstruktur, verbal formulierte Constraints
   - *Ausgabedaten:* Schnittstellenformat für interne Datenstruktur
   - *Werkzeug(e):* Stundenplaner
   - *Beschreibung:* Zur Berechnung eines Stundenplanentwurfs müssen die Veranstaltungsdaten aus der internen Datenstruktur in die Datenstruktur eines Stundenplanungsprogramms übertragen werden. Die Übernahme muß manuell erfolgen, da durch die zwei unterschiedlichen Systeme Fremdschlüsselprobleme auftreten und informell beschriebene Constraints (wie z.B. „Ich muss für Senatssitzungen frei sein“) vor der Erfassung zunächst in der Constraintsprache des Stundenplanungsprogramms formalisiert werden müssen.

     Verkomplizierend kommt noch hinzu, daß Constraints aus den Vor-Vor-Semestern[1] berücksichtigt werden müssen, da z.B. ein starker Wunsch besteht, Veranstaltungen möglichst zur gleichen Zeit stattfinden zu lassen wie in der Vergangenheit.

     Aus den Veranstaltungen und Constraints wird anhand eines eigenen Programms ein initialer Stundenplanentwurf erzeugt. Durch wiederholtes Einfügen von neuen „künstlichen“ Constraints und erneutes Berechnen werden Unstimmigkeiten wie z.B. ungünstige Überschneidungen, Leerzeiten etc. berichtigt, bis eine sinnvolle Zuordnung von Lehrveranstaltungen zu Zeiten erreicht ist.

     Hierbei können die meisten, aber nicht alle Lehrveranstaltungen berücksichtigt werden, die in der internen Datenstruktur repräsentiert sind. Das liegt zum Teil daran, daß gewisse Lehrveranstaltungen von anderen Instituten verwaltet werden, die ihre Stundenplanung erst später durchführen, zum Teil aber auch daran, daß für gewisse Lehrveranstaltungen eine zentrale Zeitplanung nicht sinnvoll ist (zum Beispiel für die gegenwärtig ca. 20 Übungstermine der Vorlesung „Informatik I“).

[1] Dies ist spezifisch für die Studiengänge der Informatik, die in einem Jahresrhythmus beginnen

Die Ausgabe des Stundenplaners ist eigentlich nur eine graphische Anzeige des berechneten Stundenplans. Es existiert allerdings auch eine Ausgabe in einem Schnittstellenformat, das einer Übertragung der Zeiten in die interne Datenstruktur mittels Cut-and-Paste entgegenkommt.

4. **Formattransformation**
   - *Eingabedaten:* Schnittstellenformat für interne Datenstruktur
   - *Ausgabedaten:* Interne Datenstruktur, in der die Einträge für die meisten Lehrveranstaltungen mit Zeitangaben versehen sind, aber ohne Raumangaben
   - *Beschreibung:* Die vom Stundenplanungsprogramm berechneten Zeiten werden manuell, im wesentlichen per Cut-and-Paste, in die interne Datenstruktur übertragen. (Der Grund für die manuelle Durchführung ist wieder das Fremdschlüsselproblem.) Ausschließlich dort werden ab jetzt auch weitere Korrekturen, wie z.B. das Verschieben einer einzelnen Veranstaltung o.ä. durchgeführt, da eine Neuberechnung des Stundenplans in Phase 3 zu zu starken Veränderungen an dem berechneten Stundenplan führen würde. D.h., etwaige Neuberechnungen erfolgen danach manuell.

5. **Raumanträge für Veranstaltungen**
   - *Eingabedaten:* Interne Datenstruktur, in der die Einträge für die meisten Lehrveranstaltungen mit Zeitangaben versehen sind
   - *Ausgabedaten:* Raumantragslisten
   - *Beschreibung:* Raumantragslisten werden erzeugt und an die jeweils zuständigen Raumvergabestellen der unterschiedlichen Gebäude verschickt. Je nach Gebäude müssen zum Teil spezielle Formulare ausgefüllt werden. Eine vollautomatische Generierung dieser Formulare wird erschwert, da besondere informelle Anforderungen von Dozenten (z.B. „ich brauche einen möglichst hellen Saal“) in diesen Formularen nur als freier Text formulierbar sind. Deshalb können händische Modifikationen der automatisch erzeugten Formulare notwendig sein.

6. **Erfassung der zugeteilten Räume**
   - *Eingabedaten:* Raumlisten der Raumvergabestellen
   - *Ausgabedaten:* Interne Datenstruktur, in der die Einträge für einige Lehrveranstaltungen mit Zeit- und Raumangaben versehen sind
   - *Beschreibung:* Die jeweils zuständige Raumvergabestelle versucht, für die beantragten Zeiten Räume mit der beantragten Anzahl von Plätzen und der beantragten technischen Ausstattung zuzuteilen. Da das nicht immer möglich ist, finden in der Raumzuteilungsphase zahlreiche Rückfragen (per Telefon oder E-Mail) statt, die zu zeitlichen Verschiebungen einzelner Veranstaltungen oder zu Änderungen der Anzahl von Plätzen oder der Ausstattung führen können. Anlässlich dieser sowieso erforderlichen Kommunikation werden häufig auch gleich die zugeteilten Räume für die betroffenen Veranstaltungen mitgeteilt.

     Der größte Teil der Information über die zugeteilten Räume wird aber in Form von photokopierten Listen oder handschriftlichen Angaben zurückgeliefert. Diese werden händisch in die interne Datenstruktur übertragen. Erschwerend dabei ist, daß die Raumlisten der Raumvergabestellen völlig anders aufgebaut sind als die Raumantragslisten der selben Stellen. Insbesondere enthält die Raumliste nicht die laufenden Nummern aus der Raumantragsliste, sondern identifiziert eine Lehrveranstaltung nur durch Dozent, Raum und Zeit. Bei zeitgleichen Veranstaltungen eines Dozenten (z.B. verschiedene Übungen zu einer Vorlesung) können die jeweils gemeinten Lehrveranstaltungen nur anhand der Raumgröße o.ä. geraten werden.

Zu welchem Zeitpunkt die Raumangaben geliefert werden, hängt von den Gebäuden ab, für die unterschiedliche Raumvergabestellen zuständig sind. Für Lehrveranstaltungungen, die nicht an der LMU stattfinden, sondern z.B. an der TU oder im LRZ, sind die Raumangaben manchmal erst unmittelbar vor Vorlesungsbeginn bekannt.

7. **Erzeugen der Vorlage für das Vorlesungsverzeichnis**

   – *Eingabedaten:* Initiale Vorlage für Vorlesungsverzeichnis

   – *Ausgabedaten:* Vorlage für Vorlesungsverzeichnis

   – *Werkzeug(e):* Microsoft Word

   – *Beschreibung:* Für das Vorlesungsverzeichnis muß eine spezielle Vorlage, die in einem proprietären Format vorliegt, mit den Daten des Stundenplans ausgefüllt werden. Dabei muß die bestehende Formatierung unangetastet bleiben und sämtliche Informationen müssen mit einem speziellen Farbcode für die Weiterverarbeitung versehen werden. Aufgrund dieser spezifischen Anforderungen kann dieser Schritt nur manuell erfolgen.

     Aufgrund von frühen Abgabeterminen dieser Vorlage, sind die verwendeten Informationen oft noch lücken- bzw. fehlerhaft.

     Mittelfristig ist als Ersatz für diesen Arbeitsschritt eine Übertragung der relevanten Daten an CampusLMU in einem noch zu definierenden Datenaustauschformat vorgesehen. Dieses Datenaustauschformat müßte dann automatisch aus der internen Datenstruktur erzeugt werden.

8. **Erzeugen der Fragebögen für das kommentierte Vorlesungsverzeichnis**

   – *Eingabedaten:* Interne Datenstruktur, in der die Einträge fast aller Lehrveranstaltungen mit Zeit- und Raumangaben versehen sind

   – *Ausgabedaten:* spezielle Fragebögen mit Veranstaltungsdaten

   – *Beschreibung:* Das kommentierte Vorlesungsverzeichnis wird erst gegen Ende der Vorlesungszeit eines Semesters für das darauffolgende Semester erstellt. Dazu werden von einer externen Stelle Fragebögen an die Dozenten verschickt, die zu den bisherigen Veranstaltungsdaten zusätzliche Angaben erfragen, zum Beispiel Inhaltsangabe, Hörerkreis, Literaturangaben. Die Fragebögen haben ein sehr spezielles, irgendwann einmal zwischen den beteiligten Stellen abgesprochenes Format. Die Fragebögen werden aus der internen Datenstruktur automatisch erzeugt und an die externe Stelle weitergeleitet, die sie verschickt und nach Beantwortung weiterverarbeitet.

9. **Erzeugen verschiedener Veröffentlichungsformate**
   - *Eingabedaten:* Interne Datenstruktur
   - *Ausgabedaten:* Lehrveranstaltungslisten und Stundenpläne (auch speziell für einzelne Dozenten oder für bestimmte Lehr- und Forschungseinheiten oder für die Hörer in einem bestimmten Fachsemester), HTML-Seite mit einer Liste aller Lehrveranstaltungen samt Verweisen auf die lehrveranstaltungsbegleitenden WWW-Seiten
   - *Werkzeug(e):* eine Sammlung von Lisp-Programmen
   - *Beschreibung:* Im Prinzip kann dieser Schritt ab der Initiierung der internen Datenstruktur (Phase 0) zu jedem Zeitpunkt erfolgen. Dies wird auch gemacht, z.B. für Kontrollzwecke, bei denen Listen an die jeweiligen Einheiten zur Stellungnahme oder Korrektur o.ä. gehen.

In allen Stadien der Bearbeitung können daneben noch jederzeit folgende Aktionen erforderlich werden:

- Streichen von Lehrveranstaltungen
- Hinzufügen von Lehrveranstaltungen
- Ändern von Zeiten oder Räumen
- Ändern von Titeln, Dozenten (z.B. N.N.) usw.

2.1.2 Constraints

Im letzten Abschnitt ging es unter anderem um die Erfassung der unterschiedlichen Constraints für Veranstaltungen. Die möglichen Constraints sollen im Folgenden kurz systematisiert werden:

1. Personen- und institutionenbezogene Constraints
   (a) Persönliche Constraints eines Dozenten
   Der Dozent hat bestimmte Vorgaben gemacht, wie z.B. daß er Mittwoch vormittags keine Zeit hat
   (b) Gemeinsame Constraints einer Gruppe von Dozenten
   Bestimmte Zeiten müssen für bestimmte Gruppen von Dozenten generell freigehalten werden. Beispielsweise müssen alle Professoren, die dem Institutsvorstand angehören, montags ab 16 Uhr für Vorstandssitzungen frei sein.
   (c) Überschneidungen mit anderen Veranstaltungen des Dozenten oder Lehr- und Forschungseinheit
   Daß ein Dozent nur eine Veranstaltung gleichzeitig halten kann versteht sich scheinbar von selbst. Allerdings ist der Dozent (laut Vorlesungsverzeichnis) nicht immer die Lehrperson, die die Lehrveranstaltung tatsächlich durchführt. Beispielsweise können mehrere Übungen der selben Vorlesung eines Dozenten durchaus gleichzeitig stattfinden, wenn sie von verschiedenen Assistenten gehalten werden. Hier

besteht die Schwierigkeit nicht in der Formulierung der Constraints, sondern darin, zum Planungszeitpunkt die Information über die tatsächlich beteiligten Lehrpersonen zu bekommen – typischerweise ist sie zu diesem Zeitpunkt in der Lehr- und Forschungseinheit auch noch nicht bekannt.
Alle Lehr- und Forschungseinheiten führen wöchentliche Mitarbeiterbesprechungen und ähnliches durch. Zu diesen Zeiten darf kein Mitglied der Lehr- und Forschungseinheit an einer Lehrveranstaltung beteiligt sein. An bestimmten Lehrveranstaltungen, z.B. Oberseminaren, sollen „nach Möglichkeit“ alle Mitglieder der Lehr- und Forschungseinheit teilnehmen können, auch wenn sie nicht Dozenten dieser Veranstaltungen sind.
Die meisten Lehr- und Forschungseinheiten legen überdies Wert darauf, dass alle ihre Lehrveranstaltungen überschneidungsfrei sind, damit bei Krankheiten, Dienstreisen o.ä. eine Chance besteht, eine Vertretung zu organisieren.

   (d) Gleiche (oder ähnliche) Veranstaltung eines Dozenten schon mal zu bestimmten Termin gehalten
   Wurde eine Veranstaltung schon einmal gehalten, so besteht häufig der Wunsch, sie möglichst wieder zu dem gleichen Termin stattfinden zu lassen wie beim vorigen Mal. Das gilt auch für Veranstaltungen, die nur „gleichartig“ sind, zum Beispiel Kernveranstaltungen für Hörer in der Frühphase des Hauptstudiums.

2. Veranstaltungsbezogene Constraints
   (wie 1.)

3. Constraints um sinnvollen Stundenplan zu erhalten
   Diese Constraints können permanenter Natur sein, wenn z.B. Veranstaltungen freitags nach 20:00 Uhr verhindert werden sollen, oder einmaliger Natur, wenn sie nur dazu dienen, das Constraint-Programm dazu zu bewegen, eine bestimmte Veranstaltung zu einer bestimmten Zeit (nicht) beginnen zu lassen.

Desweiteren kann man die Constraints auch nach der Menge der beeinflußten Objekte bzw. ihrer zeitlichen Gültigkeit charakterisieren, z.B. „Constraint gilt immer“, „gilt nur in diesem Semester“, „dient nur dazu, das Stundenplanungsprogramm dazu zu „überreden“, Veranstaltungen zu bestimmten Terminen (nicht) stattfinden zu lassen“.

2.2 Wahl der Modellierungsmittel

Um die vorgestellten Prozesse möglichst gut beschreiben zu können, müssen die richtigen Modellierungsmittel gefunden werden. Dies betrifft natürlich die Wahl eines geeigneten Datenmodells aber auch verschiedene Rahmenbedingungen, wie z.B. die Behandlung von zeitabhängigen Daten.

2.2.1 Überlegungen

Ausgehend von der Beschreibung der Prozeßkette zur Verwaltung der Lehrangebotsdaten und den momentan verwendeten Datenstrukturen sollen nun einige Anforderungen an ein neues Datenmodell gemacht werden:

Viele verschiedene Schnittstellen Angesichts der vielen Schnittstellen zwischen den einzelnen Phasen wäre eine Vereinheitlichung in Form eines allgemeinen Datenaustauschformats wünschenswert.

Strukturierung von Veranstaltungen Momentan ist die Struktur von Lehrveranstaltungen fest vorgegeben. Das bedeutet, daß die Typen der einzelnen Veranstaltungen (z.B. Vorlesungen, Praktika etc.) und eine mögliche Verschachtelung (z.B. eine Vorlesung mit zugehörigen Übungen) durch das Datenmodell vorgegeben sind. Da aber ständig neue Lehrveranstaltungstypen hinzukommen (z.B. Rechnerübung) wäre eine offene, erweiterbare Struktur von großem Vorteil.

Erfassung und Bearbeitung der Daten Die Strukturen vom überwiegenden Teil der Lehrveranstaltungen entsprechen ungefähr fünf Standardtypen. (z.B. „normale" Vorlesung mit Übungen, Praktikum mit einer Theoriesitzung und mehreren alternativen Praxissitzungen pro Woche usw.). Diese Fälle könnte man ohne Probleme über Formulare erfassen.

Leider weichen die restlichen Veranstaltungen beliebig weit von diesen Standardtypen ab. Das bedeutet, daß für die Datenerfassung zweigleisig gefahren werden sollte: zum einen also die Erfassung per Eingabeformular, die zum Beispiel von den Sekretariaten der Lehr- und Forschungseinheiten vorgenommen werden kann, zum andern aber auch der uneingeschränkte Zugriff auf die Datenstrukturen für die vielen Ausnahmefälle.

Aufgrund der komplexen, nicht immer vorhersagbaren Bearbeitungsschritte der Daten, besteht der Wunsch nach einer möglichen textuellen Bearbeitung der Daten, in der z.B. auf einfache Weise Textblöcke kopiert werden können. Eine rein auf Formulare gestützte Bearbeitung würde den administrativen Arbeitsfluß verkomplizieren und ausbremsen.

2.2.2 Schlußfolgerungen

Auf Basis der vorangegangenen Überlegungen sollen nun Abwägungen zwischen alternativen Lösungen gemacht werden:

Datenmodell Zunächst stellt sich die Frage, welches Datenmodell eingesetzt werden soll. Zur Entscheidung stehen an: eine klassisches relationales Datenmodell oder ein semistrukturiertes Datenmodell unter Einsatz von XML.

Für ein relationales Modell sprechen die ausgereiften und schnellen Datenbanksysteme, die auf dem Markt sind. Die Datenbanksysteme, die nativ XML verwenden, sind zur Zeit noch nicht ausgereift und auch noch recht spärlich gesät. Da jedoch die bei der Stundenplanerstellung anfallenden Datenmengen momentan nicht besonders groß sind, spielt derzeit die Leistungsfähigkeit der Anfragenbearbeitung keine so bedeutende Rolle.

Für den Einsatz von XML sprechen die Prämissen, die Daten textuell bearbeiten zu können, ein einheitliches Austauschformat zu haben und auch die Möglichkeit gezielt Abweichungen vom vorgegebenen Datenmodell zulassen zu können.

Auf Grund dessen fällt die Wahl auf den Einsatz von XML zur Datenmodellierung.

Spezifikationssprache Die nächste Frage betrifft die zu verwendende Spezifikationssprache für das Datenmodell. Im Prinzip stehen zwei verschiedene zur Verfügung: Spezifikation über DTDs oder mittels XML Schema.

Aufgrund der eingeschränkten Möglichkeiten der DTDs (Kontextfreiheit, Typisierung nur für Attribute, nur sehr wenige Datentypen u.a.) wird XML Schema eingesetzt.

Zeitabhängigkeit Daten ändern sich naturgemäß im Laufe ihrer Existenz. Allerdings ist es oft nötig, auf vergangene Daten zugreifen zu können (z.B. Lehrveranstaltungsliste der letzten Jahre). Dies macht den Einsatz von Versionierung nötig. Nun könnte man die Versionierung bis auf die Ebene der Elemente oder Attribute betreiben und jeden alten Stand weiterhin speichern.

Da allerdings der Lehrveranstaltungsbetrieb zeitlich in Semestern gegliedert ist, wird hier auf eine derart feingranulierte Versionierung verzichtet und eine Versionierung auf Dokumentebene eingeführt: Änderungen werden zum Ende des Semesters festgeschrieben, so daß man auf die Daten eines bestimmten Semesters problemlos zugreifen kann, nicht jedoch auf die einzelnen Anpassungsschritte innerhalb eines Semesters. Dies sollte für fast alle Zwecke ausreichend sein, da man die Anpassungen innherhalb eines Semesters als Korrekturen und den Stand zum Endes des Semesters als finalen und korrekten Stand ansehen kann.

3 Modellierung

Im Folgenden sollen zunächst einige verwendete Modellierungskonzepte eingeführt werden und daraufhin das Datenmodell im Einzelnen vorgestellt werden.

3.1 Modellierungskonzepte

Bei der Modellierung wurden einige Konzepte eingesetzt, die unabhängig von dem verwendeten Datenmodell sind und zur Lösung verschiedener Probleme dienten. Dies wären die Konzepte Abstraktion, Rekursion und Vererbung/Verschattung. Sie werden folgend kurz dargelegt.

3.1.1 Abstraktion

Ein Hauptanliegen bei der Erstellung des Datenmodells war es, daß auf die Behandlung von Spezialfällen in der Stundenplanverwaltung weitestgehend verzichtet werden sollte und stattdessen die Begriffe so weit wie möglich abstrahiert werden sollten. So gibt es z.B. im Datenmodell keinen Datentyp, der „Vorlesung“ oder „Übung“ heißt, sondern es werden alle Veranstaltungen (z.B. „Informatik 1“) oder Gruppen von Veranstaltungen (z.B. „Veranstaltungen im Informatik-Grundstudium“) unter dem Begriff „Lehreinheit“ zusammengefaßt. Dies macht es möglich, neue Veranstaltungstypen, die bei der Erstellung des Datenmodells noch nicht bekannt waren, problemlos einzufügen.

3.1.2 Rekursion

Um auch die Hierarchie von Objekten flexibel zu halten, wurde Rekursion verwendet. Man könnte zum Beispiel die Beziehung zwischen Vorlesung und Übung fest im Datenmodell verankern, indem modelliert wird, daß eine Vorlesung null bis n Übungen besitzt. Käme neben der Übung noch eine Rechnerübung hinzu, müsste dies ebenfalls im Datenmodell erfaßt werden. Im vorliegenden Datenmodell wird dieser Fall durch eine rekursive Definition des Datentyps Lehreinheit vermieden: Der Datentyp Lehreinheit kann selber wieder Lehreinheiten beinhalten, die nun allerdings – im Gegensatz zum ersten beschriebenen Fall – noch nicht auf einen bestimmten Veranstaltungstyp hin modelliert sind.

3.1.3 Vererbung/Verschattung

Durch die Rekursion der Datenobjekte kann es zu ziemlich großen Bäumen kommen. Z.B. könnte es eine Lehreinheit „Veranstaltungen des Instituts für Informatik“ geben, die unter anderem eine Lehreinheit „Veranstaltungen im Informatik-Grundstudium“ beinhaltet, die wiederum über die Kette der Lehreinheiten „Vorlesungen“, „Informatik I“ und „Übungen“ eine „Übung 1“ besitzt. Nun kann man sich vorstellen, daß es ziemlich fehlerträchtig wäre, in jeder der Lehreinheiten in dieser Kette festzuhalten, daß es sich um eine Lehreinheit im Sommersemester 2002 des Instituts für Informatik handelt. Deswegen wurde eine „Vererbung auf Datenebene“, d.h. eine Verschattung von Daten eingeführt. Somit muß in dem Beispiel das Semester nur noch in der allerobersten Lehreinheit „Veranstaltungen des Instituts für Informatik“ erfaßt werden und wird an alle darunterliegenden Lehreinheiten „vererbt“.

3.2 Das Datenmodell

Das Datenmodell basiert auf XML Schema und besteht aus zwei Teilen. Der erste definiert allgemeine Datentypen und Strukturen (z.B. Datenstrukturen für Zeiten), der zweite Teil ist spezifisch für die Stundenplanbehandlung. Folgend werden selektiv verschiedene Elemente erläutert. Für einen vollständigen Überblick über die Schemata sei auf den Anhang verwiesen.

3.2.1 Schema „Allgemeine Strukturen“

Bei der Stundenplanung geht es naturgemäß viel um Zeiten und so werden zunächst einmal eine Reihe von Konstrukten zur Zeit eingeführt: von sehr allgemeinen Konstrukten[2] wie `Wochentag`, `Uhrzeit`, `Datum`, `Zeitpunkt`, `Zeiteinheit` und `Dauer`, über welche, die schon mehr mit dem Universitätsumfeld zu tun haben wie `Zeitzusatz` („`ct`“, „`st`“) oder `Turnus` („`1-stündig`“, „`2-wöchig`“, ...), bis hin zu ziemlich stundenplanspezifischen wie `Vorkommen` und `Veranstaltungszeit`. `Vorkommen` ermöglicht die intensionale und extensionale Beschreibung einer Menge von Veranstaltungstagen und läßt auch Ausnahmen zu. `Veranstaltungszeit` erfaßt so ziemlich alle Daten, die nötig sind um zu beschreiben wann eine Veranstaltung wie lange und wie oft stattfindet.

[2]Zum Teil sind entsprechende Datentypen schon in der XML Schema Definition enthalten, aber viele Implementierungen von XML Schema unterstützen noch nicht den vollen Umfang der Definition

Desweiteren werden verschiedene Konstrukte eingeführt, die später sehr häufig im Datenmodell vorkommen: `Bezeichnung`, `Beschreibung` und `Bemerkung`. Sie ermöglichen neben der Erfassung des entsprechenden Textes auch noch Texte unterschiedlicher Sprachen und unterschiedlicher Ausgabeformen (z.B. eine Kurzform für Tabellenansichten).

Zuguterletzt wird eine Struktur für Verweise auf XML-Elemente mittels ID/IDREF definiert. Sie beinhaltet auch die Möglichkeit, die Verweise durch Rollen zu beschreiben. (Z.B. eine Person, die für eine Lehreinheit als „Übungsgruppenleiter“ auftritt und natürlich auch als solch einer in den Veranstaltungsverzeichnissen erscheinen soll.) Eine wesentlich mächtigere Variante gibt es zwar schon mit XLink. XLink wäre allerdings viel zu umfangreich für die hier nötigen Zwecke, bei denen nur einfache Referenzen auf interne IDs aufgelöst und keine Verknüpfungen zwischen mehreren Dokumenten behandelt werden sollen.

3.2.2 Schema „Datenmodell“

Lehreinheit Zentrales Element des Datenmodells ist die `Lehreinheit`. Wie in den Abschnitten 3.1.1 zur Abstraktion und 3.1.2 zur Rekursion schon beschrieben, wurde versucht, die Definition möglichst allgemeingültig zu halten. Dies ergibt bei der Erfassung von Lehreinheiten recht tief verschachtelte Bäume[3]

Um in diese Bäume von Lehreinheiten eine vorgegebene Struktur zu bringen, wird analog zu der `Lehreinheit` ein `Lehreinheitstyp` definiert, der ebenfalls baumartig strukturiert ist[4]. Jeder Lehreinheit wird genau ein Lehreinheitstyp zugewiesen, dadurch kann sie eindeutig einem Knoten in dem Baum der Lehreinheitstypen zugeordnet werden. Zur Verdeutlichung siehe Abbildung 1: Das Fettgedruckte bezeichnet beispielhafte Lehreinheitstypen, dahinter steht in Klammern eine mögliche entsprechende Lehreinheit. Der Vorteil dieser Struktur zeigt sich sobald man zum Beispiel Veranstaltungslisten ausgeben möchte: Anhand eines Präorderdurchlaufs durch einen Lehreinheitstypen-Baum können alle Veranstaltungen schön geordnet ausgegeben werden.

Oftmals ist es wichtig modellieren zu können, in was für einem Verhältnis Unterlehreinheiten zueinander stehen: So können sie entweder alternativ besucht werden (z.B. Übungen zu einer Vorlesung) oder auch alle aufgesucht werden müssen (z.B. zwei Termine einer Vorlesung). Ausgedrückt wird dies mit dem Element `Quantor` der Lehreinheit, die den Knoten bildet.

Daneben besitzt eine Lehreinheit natürlich noch `Bezeichnungen`, `Beschreibungen` und `Bemerkungen`. Desweiteren Informationen über die involvierten Personen, Institutionen („`Verwaltungseinheiten`“, genaueres s.u.) und das Semester, in dem sie stattfindet und Verwaltungsdaten (wie z.B. die Semesterwochenstunden oder an welchen Hörerkreis sie sich richtet).

Sitzung Stellt man sich die Struktur der Lehreinheiten als Baum vor, so sind die `Sitzungen` gewissermaßen die Blätter dieses Baumes. Das heißt, sie beschreiben das, was letztenendes

[3]Der Begriff Baum wird hier nur zur Vereinfachung der Beschreibung benutzt, da er dem normalen Anwendungsfall entspricht. Tatsächlich können aber Lehreinheiten nicht nur in andere Lehreinheiten „eingeschachtelt“ werden, sondern auch über Verweise referenziert werden. Dies bedeutet, daß hier anstatt von Bäumen, eigentlich von allgemeinen Graphen gesprochen werden müßte. Da aber sämtliche Verweise vor der Ausgabe aufgelöst werden, ergeben sich dabei tatsächlich wieder Bäume. (Dabei wird vorausgesetzt das der Graph zyklenfrei ist. Etwas anderes würde bei Lehreinheiten auch keinen Sinn machen.)

[4]In diesem Fall wirklich baumartig, da hier Verweise nicht möglich sind.

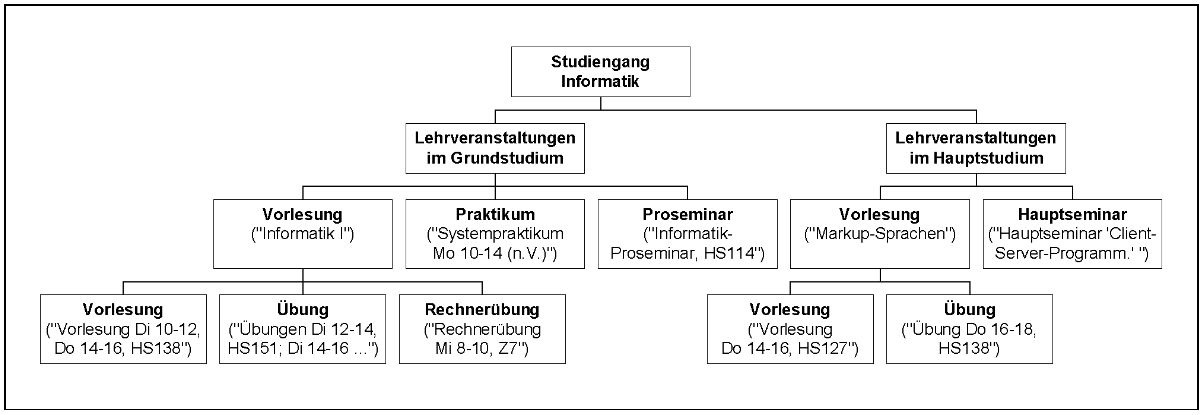

Abbildung 1: Beispiel für Lehreinheitstyp

tatsächlich in einem bestimmten Raum zu einer bestimmten Uhrzeit stattfindet. Dafür wird die im vorherigen Abschnitt 3.2.1 eingeführte `Veranstaltungszeit` und eine weiter unten genannte `Adresse` verwendet.

Zur Erleichterung können Veranstaltungen, die aufgrund ihrer großen Hörerzahl in sehr viele Einzelveranstaltungen aufgeteilt werden müßten (z.B. ein Programmierpraktikum im Grundstudium für ca. 200 Studenten), auch als einzelne Sitzungen modelliert werden. Analog zur `Lehreinheit` können `Sitzungen` dafür mit einem `Quantor` versehen werden.

Verwaltungseinheit Auch die Institutionen, die am Lehrbetrieb beteiligt sind, sind mehr oder minder hierarchisch gegliedert. (Z.B. LMU München → Fakultät 16 → Institut für Informatik → Lehr- und Forschungseinheit für Programmier- und Modellierungssprachen.)

Um dem Rechnung zu tragen, werden diese Institutionen unter dem allgemeinen Begriff `Verwaltungseinheit` zusammengefaßt. Durch rekursive Verwendung der Verwaltungseinheiten werden – analog zur `Lehreinheit` – die Hierarchien abgebildet.

Adresse Die Behandlung von Adressen für Veranstaltungen, Personen, Verwaltungseinheiten usw. muß sehr allgemein angelegt sein:

Wie bereits gezeigt wurde, sind die Informationen, die in verschiedenen Stadien der Verwaltung der Lehrangebotsdaten bekannt sind, alles andere als vollständig. Dies trifft in großem Maße auch auf die Kenntnis der Veranstaltungsorte zu. So ist vielleicht zunächst nur das Gebäude bekannt, in dem eine Veranstaltung stattfindet und später dann der tatsächliche Raum.

Aber auch die Adressen von Personen haben nicht immer die gleiche Gestalt: Im Normalfall hat z.B. ein Mitarbeiter eine Raumnummer in einem bestimmten Gebäude. Er kann aber auch eine Anschrift mit Straße usw. haben, wenn er z.B. ein Lehrbeauftragter ist, der seine Privatadresse angegeben hat.

Um dies alles zu behandeln, wurde das Element `Adresse` eingeführt, das die unterschiedlichsten Ausprägungen von Adressen abdeckt.

Kontaktadresse Behandelt das Element `Adresse` „physische“ Adressen, so werden mit der `Kontaktadresse` „virtuelle“ Adressen erfaßt. Das ist zum Beispiel eine Telefonnummer oder eine E-Mail-Adresse.

Und Weiteres... Neben den oben vorgestellten Elementen werden noch eine Reihe weiterer Elemente zu den Themen Räumlichkeiten, Raumreservierung und Ausstattungsmerkmale von Räumen eingeführt (`Postadresse`, `Gebaeude`, `Raum`, `Raumausstattung`, `Raumvergabestelle`), sowie noch einige andere wie `Lehrperiode` und natürlich das Wurzelelement `Lehrangebot`. Sie werden hier nicht näher erläutert, da ihre Namen ziemlich selbsterklärend sind. Weitergehende Informationen ergeben sich durch das Studium der Schemata im Anhang.

4 Ausblick

Das Ziel dieser Projektarbeit war die Erstellung eines Datenmodells, mit dem die Daten, die bei der Verwaltung der Lehrangebotsdaten anfallen, beschrieben werden können.

Dabei blieb die Implementierung der komplexen Anwendungen für Erfassung, Bearbeitung und Ausgabe der Daten außen vor (bis auf eine kleine Demonstrationsstudie: siehe Anhang D).

Dies bedeutet allerdings, daß das Datenmodell an einigen Stellen noch nicht ganz fertig modelliert werden konnte, sondern gewissermaßen nur die „Platzhalter“ für die späteren Anwendungsfälle liefern kann. Deutlich zeigt sich dies z.B. bei der Modellierung des Elements `Verwendung`, das in den allgemeinen Strukturen definiert wird. Es dient dazu, Ausgaben z.B. auf bestimmte Ausgabemedien oder Dokumente zu beschränken oder für diese auszuschließen. Im Moment ist die Erfassung eines einzigen Werts möglich; in Zukunft ist hier wohl eine komplexere Datenstruktur nötig sein.

Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Element `Zustand`, das den Bearbeitungszustand eines Elements beschreiben soll. Hier wird sich die notwendige Wertemenge auch erst im Betrieb zeigen.

Neben diesen bewußt offen gelassenen Entwicklungen wurde allerdings danach gestrebt, durch eine allgemein gehaltenene Struktur des Datenmodells, die Notwendigkeit möglichst auszuschließen, daß aufgrund zukünftiger Anforderungsänderungen das Datenmodell geändert werden muß. Das bedeutet aber auch, daß deshalb auf viele Strukturierungen noch nicht tiefer eingegangen werden konnte, wie z.B. die tatsächliche Ausprägung der Lehreinheitstypen zur Gliederung der Lehreinheiten. Diese ist ja nicht durch das Datenmodell vorgegeben, sondern wird in den Daten beschrieben. Eine zukünftige Anwendung wird sich also auch mit solchen Fragestellungen befassen müssen.

A Schema der allgemeinen Strukturen

```
<!-- Konstrukte zur Zeit -->


<xsd:simpleType name = "Wochentag">
  <xsd:restriction base = "xsd:string">
     <xsd:enumeration value = "Montag"/>
     <xsd:enumeration value = "Dienstag"/>
     <xsd:enumeration value = "Mittwoch"/>
     <xsd:enumeration value = "Donnerstag"/>
     <xsd:enumeration value = "Freitag"/>
     <xsd:enumeration value = "Samstag"/>
     <xsd:enumeration value = "Sonntag"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>



<xsd:simpleType name = "Uhrzeit">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>Uhrzeit im Format hh:mm</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:restriction base = "xsd:string">
     <xsd:length value = "5"/>
     <xsd:pattern value = "(([01][0-9])|([2][0-3]))[:][0-5][0-9]"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>



<xsd:simpleType name = "Datum">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>Datum im Format dd.mm.yyyy</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:restriction base = "xsd:string">
     <xsd:length value = "10"/>
     <xsd:pattern value = "(([0][1-9])|([1-2][0-9])|([3][0-1]))[.]
                          (([0][1-9])|([1][0-2]))[.](([1][9][0-9][0-9])|
                          ([2][0-9][0-9][0-9]))"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>



<xsd:simpleType name = "Zeiteinheit">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Moegliche Zeiteinheiten sind sec=Sekunde, min=Minute, h=Stunde,
                    d=tag, w=Woche, m=Monat, y=Jahr, semester=Semester
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
```

```
  <xsd:restriction base = "xsd:string">
     <xsd:enumeration value = "sec"/>
     <xsd:enumeration value = "min"/>
     <xsd:enumeration value = "h"/>
     <xsd:enumeration value = "d"/>
     <xsd:enumeration value = "w"/>
     <xsd:enumeration value = "m"/>
     <xsd:enumeration value = "y"/>
     <xsd:enumeration value = "semester"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>



<xsd:simpleType name = "Zeitzusatz">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Die im Universitaetsumfeld gebraeuchlichen Zusaetze zu
        Zeitangaben ct und st
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:restriction base = "xsd:string">
     <xsd:enumeration value = "ct"/>
     <xsd:enumeration value = "st"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>



<xsd:complexType name = "Zeitpunkt">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Eine Zeitangabe mit Datum und Uhrzeit
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Datum"
                  type = "Datum"/>

     <xsd:element name = "Uhrzeit"
                  type = "Uhrzeit"/>
  </xsd:sequence>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Zeitintervall">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Zwei Zeitangaben fuer Start und Ende mit Datum und Uhrzeit
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
```

```
    <xsd:element name = "Startzeitpunkt"
                 type = "Zeitpunkt"/>

    <xsd:element name = "Endzeitpunkt"
                 type = "Zeitpunkt"/>
  </xsd:sequence>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Dauer">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Dauer mit Angabe der Zeiteinheit
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:simpleContent>
     <xsd:restriction base = "xsd:decimal">
        <xsd:minInclusive value = "0"/>
        <xsd:attribute name = "Einheit"
                       use = "required"
                       type = "Zeiteinheit"/>
     </xsd:restriction>
  </xsd:simpleContent>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Turnus">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Die regelmaessige Wiederholung eines Ereignisses in einem
        bestimmten Abstand von Zeiteinheiten
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:simpleContent>
     <xsd:restriction base = "xsd:decimal">
     <xsd:minInclusive value = "0"/>
        <xsd:attribute name = "Einheit"
                       use = "required"
                       type = "Zeiteinheit"/>
     </xsd:restriction>
  </xsd:simpleContent>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Vorkommen">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Die intensionale oder extensionale Beschreibung
        einer Menge von Tagen inklusive Ausnahmen
     </xsd:documentation>
```

```
  </xsd:annotation>
  <xsd:choice maxOccurs = "unbounded">
     <xsd:element name = "Datum"
                  type = "Datum"/>

     <xsd:element name = "Wiederkehrend">
        <xsd:complexType>
           <xsd:sequence>
              <xsd:element name = "Startdatum"
                           type = "Datum"
                           minOccurs = "0"/>

              <xsd:element name = "Enddatum"
                           type = "Datum"
                           minOccurs = "0"/>

              <xsd:element name = "Turnus"
                           type = "Turnus"/>

              <xsd:element name = "Ausschluss"
                           type = "Vorkommen"
                           minOccurs = "0"/>
           </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>
     </xsd:element>
  </xsd:choice>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Veranstaltungszeit">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Die im Universitaetsumfeld gebraeuchliche Notation um zu
        beschreiben wann eine Veranstaltung stattfindet. Sie besteht

        a) aus einem Wochentag, zu dem die Veranstaltung im Allgemeinen
           das Semester ueber stattfindet, einer Startuhrzeit, die noch
           mit ct oder st versehen werden kann, einer Enduhrzeit und einer
           extensionalen oder intensionalen Beschreibung der einzelnen
           Sitzungen oder

        b) lediglich aus einer Dauer und einer extensionalen oder
           intensionalen Beschreibung der einzelnen Sitzungen

        Zusaetzlich koennen ueber Bemerkungen noch individuelle Vermerke
        (wie z.B. "nach Vereinbarung") hinterlegt werden.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
<xsd:choice minOccurs = "0">
<xsd:sequence>
<xsd:element name = "Wochentag"
```

```
            type = "Wochentag"
            minOccurs = "0"/>

<xsd:element name = "Startuhrzeit"
            type = "Uhrzeit"/>

<xsd:element name = "Zeitzusatz"
            type = "Zeitzusatz"
            minOccurs = "0"/>

<xsd:element name = "Enduhrzeit"
            type = "Uhrzeit"/>
</xsd:sequence>

        <xsd:sequence>
           <xsd:element name = "Dauer"
                        type = "Dauer"/>
        </xsd:sequence>
     </xsd:choice>


<xsd:element name = "Vorkommen"
            type = "Vorkommen"
            minOccurs = "0"/>

<xsd:element name = "Bemerkung"
            type = "Bemerkung"
            minOccurs = "0"
            maxOccurs = "unbounded"/>
</xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                use = "default"
                value = "OK"
                type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<!--Allgemeine Konstrukte-->


<xsd:simpleType name = "Zustand">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Der Bearbeitungsfortschritt, in dem sich Elemente befinden,
       z.B. Unbekannt, Nicht benoetigt, ..., OK
       Die Wertemenge ist relativ willkuerlich aufgrund der
       Vorlaeufigkeit dieses Typs. (Wird bei Anwendungserstellung
       neu definiert.)
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:restriction base = "xsd:token">
```

```
    <xsd:enumeration value = "Unbekannt"/>
    <xsd:enumeration value = "NichtBenoetigt"/>
    <xsd:enumeration value = "Angefordert"/>
    <xsd:enumeration value = "Ungeprueft"/>
    <xsd:enumeration value = "OK"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>


<xsd:simpleType name = "Verwendung">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation>
      Das Medium/Ziel, in dem das Element angezeigt wird
      Die Wertemenge ist relativ willkuerlich aufgrund der
      Vorlaeufigkeit dieses Typs. (Wird bei Anwendungserstellung
      neu definiert.)
    </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:restriction base = "xsd:token">
    <xsd:enumeration value = "intern"/>
    <xsd:enumeration value = "extern"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>


<xsd:simpleType name = "Form">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation>
      Elemente koennen in verschiedenen Formen hinterlegt werden
      (z.B. eine "lange" und eine "kurze" Bezeichnung)
    </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:restriction base = "xsd:token">
    <xsd:enumeration value = "kurz"/>
    <xsd:enumeration value = "lang"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>


<xsd:simpleType name = "JaNein">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation>
      Eingedeutschter Standarddatentyp Boolean
    </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:restriction base = "xsd:token">
    <xsd:enumeration value = "ja"/>
    <xsd:enumeration value = "nein"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
```

```
<xsd:complexType name = "Bezeichnung">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Die "Form" unterstuetzt entweder den Ausgabezweck (z.B. Form="kurz"
       fuer Tabellenansichten) oder das Ausgabemedium (z.B. Form="wml").
       Die Sprache ist standardmaessig deutsch (-> "de"), moegliche andere
       Werte waeren Sprache="en" fuer englisch, "fr" fuer franzoesisch usw.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:simpleContent>
     <xsd:extension base = "xsd:string">
        <xsd:attribute name = "Form"
                       use = "default"
                       value = "lang"
                       type = "Form"/>

        <xsd:attribute name = "Sprache"
                       use = "default"
                       value = "de"
                       type = "xsd:language"/>
     </xsd:extension>
  </xsd:simpleContent>
</xsd:complexType>
```

```
<xsd:complexType name = "Beschreibung">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Die "Form" unterstuetzt entweder den Ausgabezweck (z.B. Form="kurz"
       fuer Tabellenansichten) oder das Ausgabemedium (z.B. Form="wml").
       Die Sprache ist standardmaessig deutsch (-> "de"), moegliche andere
       Werte waeren Sprache="en" fuer englisch, "fr" fuer franzoesisch usw.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:simpleContent>
     <xsd:extension base = "xsd:CDATA">
        <xsd:attribute name = "Form"
                       use = "default"
                       value = "lang"
                       type = "Form"/>

        <xsd:attribute name = "Sprache"
                       use = "default"
                       value = "de"
                       type = "xsd:language"/>
     </xsd:extension>
  </xsd:simpleContent>
</xsd:complexType>
```

```
<xsd:complexType name = "Bemerkung">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       "Verwendung" ist "intern" und "extern" fuer internen und externen
       Gebrauch oder z.B. ein Ausgabemedium wie "HTML" o.a.
       Die Sprache ist standardmaessig deutsch (-> "de"), moegliche andere
       Werte waeren Sprache="en" fuer englisch, "fr" fuer franzoesisch usw.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:simpleContent>
     <xsd:extension base = "xsd:string">
        <xsd:attribute name = "Verwendung"
                       use = "default"
                       value = "extern"
                       type = "Verwendung"/>

        <xsd:attribute name = "Sprache"
                       use = "default"
                       value = "de"
                       type = "xsd:language"/>
     </xsd:extension>
  </xsd:simpleContent>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Verweis">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Verweis auf ein bestimmtes Element ueber dessen ID.
        Anhand der Rolle kann die Art des Verweises spezifiziert
        werden
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Bemerkung"
                  type = "Bemerkung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "IDREF"
                 type = "xsd:IDREF"/>

  <xsd:attribute name = "Rolle"
                 type = "xsd:string"
                 use = "optional"/>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
```

```
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>
```

B Schema des Datenmodells

```
<!-- Rootelement ******************************************************* -->


<xsd:element name = "Lehrangebot">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Rootelement. Beinhaltet die Container fuer Lehrperioden,
        Postadressen, Ausstattung, Gebaeude, Verwaltungseinheiten,
        Personen, Lehreinheitstypen und Lehreinheiten.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:complexType>
     <xsd:sequence>
        <xsd:element name = "dbLehrperiode"
                     minOccurs = "0">
           <xsd:complexType>
              <xsd:sequence>
                 <xsd:element name = "Lehrperiode"
                              type = "Lehrperiode"
                              minOccurs = "0"
                              maxOccurs = "unbounded"/>
              </xsd:sequence>
           </xsd:complexType>
        </xsd:element>

        <xsd:element name = "dbPostadresse"
                     minOccurs = "0">
           <xsd:complexType>
              <xsd:sequence>
                 <xsd:element name = "Postadresse"
                              type = "Postadresse"
                              minOccurs = "0"
                              maxOccurs = "unbounded"/>
              </xsd:sequence>
           </xsd:complexType>
        </xsd:element>

        <xsd:element name = "dbAusstattung"
                     minOccurs = "0">
           <xsd:complexType>
              <xsd:sequence>
                 <xsd:element name = "Ausstattung"
                              type = "Ausstattung"
                              minOccurs = "0"
                              maxOccurs = "unbounded"/>
              </xsd:sequence>
           </xsd:complexType>
        </xsd:element>

        <xsd:element name = "dbGebaeude"
```

```
            minOccurs = "0">
   <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
         <xsd:element name = "Gebaeude"
                      type = "Gebaeude"
                      minOccurs = "0"
                      maxOccurs = "unbounded"/>
      </xsd:sequence>
   </xsd:complexType>
</xsd:element>

<xsd:element name = "dbVerwaltungseinheit"
            minOccurs = "0">
   <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
         <xsd:element name = "Verwaltungseinheit"
                      type = "Verwaltungseinheit"
                      minOccurs = "0"
                      maxOccurs = "unbounded"/>
      </xsd:sequence>
   </xsd:complexType>
</xsd:element>

<xsd:element name = "dbPerson"
            minOccurs = "0">
   <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
         <xsd:element name = "Person"
                      type = "Person"
                      minOccurs = "0"
                      maxOccurs = "unbounded"/>
      </xsd:sequence>
   </xsd:complexType>
</xsd:element>

<xsd:element name = "dbLehreinheitstyp"
            minOccurs = "0">
   <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
         <xsd:element name = "Lehreinheitstyp"
                      type = "Lehreinheitstyp"
                      minOccurs = "0"
                      maxOccurs = "unbounded"/>
      </xsd:sequence>
   </xsd:complexType>
</xsd:element>

<xsd:element name = "dbLehreinheit"
            minOccurs = "0">
   <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
         <xsd:element name = "Lehreinheit"
                      type = "Lehreinheit"
```

```
                              minOccurs = "0"
                              maxOccurs = "unbounded"/>
                </xsd:sequence>
             </xsd:complexType>
          </xsd:element>
       </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
</xsd:element>



<!-- Repraesentationen von Orten / Adressen ***************************** -->


<xsd:simpleType name = "Kapazitaet">
  <xsd:restriction base = "xsd:decimal">
     <xsd:minInclusive value = "0"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>



<xsd:complexType name = "Adresse">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Abstrahierung eines Ortes. Beinhaltet entweder einen Verweis auf
       eine Verwaltungseinheit, ein Gebaeude, einen Raum oder eine
       Postadresse.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:choice minOccurs = "0">
        <xsd:element name = "Verwaltungseinheit_Verweis"
                     type = "Verweis"/>

        <xsd:element name = "Gebaeude_Verweis"
                     type = "Verweis"/>

        <xsd:element name = "Raum_Verweis"
                     type = "Verweis"/>

        <xsd:element name = "Postadresse_Verweis"
                     type = "Verweis"/>
     </xsd:choice>

     <xsd:element name = "Bemerkung"
                  type = "Bemerkung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
```

```
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Adressen">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Mehrere Adressen.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Adresse"
                  type = "Adresse"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Postadresse">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Die postale Anschrift.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Bezeichnung"
                  type = "xsd:string"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Strasse"
                  type = "xsd:string"/>

     <xsd:element name = "Hausnummer"
                  type = "xsd:string"/>

     <xsd:element name = "Ort"
                  type = "xsd:string"/>

     <xsd:element name = "PLZ"
                  type = "xsd:string"/>

     <xsd:element name = "Land"
                  type = "xsd:string"
```

```
                  minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Postfach"
                  type = "xsd:string"
                  minOccurs = "0"/>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "ID"
                 use = "required"
                 type = "xsd:ID"/>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Kontaktmoeglichkeiten">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Im Gegensatz zur Postadresse eine "virtuelle" Adresse.
       Sie kann eine URL, eine E-Mail-Adresse, eine Telefonnummer
       oder eine Faxnummer sein.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:choice minOccurs = "0"
              maxOccurs = "unbounded">

     <xsd:element name = "URL"
                  type = "xsd:string"/>

     <xsd:element name = "EMail"
                  type = "xsd:string"/>

     <xsd:element name = "Telefon"
                  type = "xsd:string"/>

     <xsd:element name = "Fax"
                  type = "xsd:string"/>
  </xsd:choice>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Gebaeude">
  <xsd:annotation>
```

```
   <xsd:documentation>
     Gebaeude besitzen eine Postadresse und eine Kontaktadresse und
     beinhalten Raeume. Die Bezeichnung fuer ein Gebaeude waere z.B.
     "Institut am Englischen Garten".
   </xsd:documentation>
</xsd:annotation>
<xsd:sequence>
   <xsd:element name = "Bezeichnung"
                type = "Bezeichnung"
                maxOccurs = "unbounded"/>

   <xsd:element name = "Beschreibung"
                type = "Beschreibung"
                minOccurs = "0"
                maxOccurs = "unbounded"/>

   <xsd:element name = "Bemerkung"
                type = "Bemerkung"
                minOccurs = "0"
                maxOccurs = "unbounded"/>

   <xsd:element name = "Kontaktmoeglichkeiten"
                type = "Kontaktmoeglichkeiten"
                minOccurs = "0"/>

   <xsd:element name = "Postadresse_Verweis"
                type = "Verweis"
                minOccurs = "0"/>

   <xsd:element name = "Raumvergabestelle"
                type = "Raumvergabestelle"
                minOccurs = "0"/>

   <xsd:element name = "Raeume"
                minOccurs = "0">
      <xsd:complexType>
         <xsd:sequence>
            <xsd:element name = "Raum"
                         type = "Raum"
                         minOccurs = "0"
                         maxOccurs = "unbounded"/>
         </xsd:sequence>
      </xsd:complexType>
   </xsd:element>
</xsd:sequence>

<xsd:attribute name = "ID"
               use = "required"
               type = "xsd:ID"/>

<xsd:attribute name = "Zustand"
               use = "default"
               value = "OK"
```

```
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Raum">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Raeume besitzen eine Kontaktadresse. Die Postadresse der Raeume
       (noetig, wenn zum Beispiel die Postadresse einer Lehreinheit
       angegeben werden soll) ergibt sich indirekt ueber das zugehoerige
       Gebaeude.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Bezeichnung"
                  type = "Bezeichnung"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Beschreibung"
                  type = "Beschreibung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Bemerkung"
                  type = "Bemerkung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Kontaktmoeglichkeiten"
                  type = "Kontaktmoeglichkeiten"
                  minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Kapazitaet"
                  type = "Kapazitaet"
                  minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Raumausstattung"
                  type = "Raumausstattung"
                  minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Raumvergabestelle"
                  type = "Raumvergabestelle"
                  minOccurs = "0"/>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "ID"
                 use = "required"
                 type = "xsd:ID"/>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
```

```
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Raumausstattung">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Die Ausstattung von Raeumen. Die Rolle des Verweises ist
       "transportabel" fuer zustellbare Geraetschaften oder "fest"
       bzw. fehlend fuer festeingebaute.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Ausstattung_Verweis"
                  type = "Verweis"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Raumvergabestelle">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Die fuer die Vergabe von Raeumen in Gebaeuden oder von einzelnen
       Raeumen zustaendige Verwaltungseinheit.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Verwaltungseinheit_Verweis"
                  type = "Verweis"/>
  </xsd:sequence>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Ausstattung">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Moegliche Ausstattung eines Raumes wie Beamer, Diaprojektor aber
       auch Whiteboards, Verdunkelung etc.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:simpleContent>
     <xsd:extension base = "xsd:string">
        <xsd:attribute name = "ID"
```

```
                     use = "required"
                     type = "xsd:ID"/>

        <xsd:attribute name = "Zustand"
                     use = "default"
                     value = "OK"
                     type = "Zustand"/>
     </xsd:extension>
  </xsd:simpleContent>
</xsd:complexType>



<!-- Repraesentationen von Personen / Instanzen ************************* -->


<xsd:complexType name = "Person">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Am Lehrbetrieb beteiligte Personen. Der Inhalt des Elements
       Bezeichnung setzt sich sich aus Titel, Vorname und Nachname zusammen
       und trägt einer individuellen Benennung Rechnung (z.B. "Prof. F. Bry")
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Name"
                  type = "xsd:string"/>

     <xsd:element name = "Vorname"
                  type = "xsd:string"/>

     <xsd:element name = "Anrede"
                  type = "xsd:string"
                  minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Titel"
                  type = "xsd:string"
                  minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Bezeichnung"
                  type = "Bezeichnung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Adressen"
                  type = "Adressen"
                  minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Kontaktmoeglichkeiten"
                  type = "Kontaktmoeglichkeiten"
                  minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Verwaltungseinheiten"
```

```
                  minOccurs = "0">
        <xsd:complexType>
           <xsd:sequence>
              <xsd:element name = "Verwaltungseinheit_Verweis"
                           type = "Verweis"
                           minOccurs = "0"
                           maxOccurs = "unbounded"/>
           </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>
     </xsd:element>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "ID"
                 use = "required"
                 type = "xsd:ID"/>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Verwaltungseinheit">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Alle Instanzen, die am Lehrbetrieb beteiligt sind, z.B.
       Universitaet, Institut, Lehrstuhl, Studentenwerk etc. Ueber
       Verzeigerung werden Hierarchien von Verwaltungseinheiten aufgebaut.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Bezeichnung"
                  type = "Bezeichnung"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Beschreibung"
                  type = "Beschreibung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Bemerkung"
                  type = "Bemerkung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Adressen"
                  type = "Adressen"
                  minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Kontaktmoeglichkeiten"
                  type = "Kontaktmoeglichkeiten"
```

```
                 minOccurs = "0"/>

     <xsd:element name = "Verwaltungseinheiten"
                  minOccurs = "0">
        <xsd:complexType>
           <xsd:sequence>
              <xsd:element name = "Verwaltungseinheit_Verweis"
                           type = "Verweis"
                           minOccurs = "0"
                           maxOccurs = "unbounded"/>
           </xsd:sequence>
        </xsd:complexType>
     </xsd:element>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "ID"
                 use = "required"
                 type = "xsd:ID"/>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<!-- Lehrbetrieb ******************************************************** -->


<xsd:simpleType name = "Hoererkreis">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
        Der Hoererkreis, an den sich eine Veranstaltung richtet. Also z.B.
        "Studierende im Hauptstudium".
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:restriction base = "xsd:string">
     <xsd:enumeration value = "Grundstudium"/>
     <xsd:enumeration value = "Hauptstudium"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>



<xsd:simpleType name = "Quantor">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Eine Lehreinheit dient als Knoten fuer darunterliegende
       Lehreinheiten. Mittels dem Quantor kann das Verhaeltnis der
       darunterliegenden Lehreinheiten zueinander angegeben werden.
       Bei Sitzungen ist die Verwendung identisch.
     </xsd:documentation>
```

```
  </xsd:annotation>
  <xsd:restriction base = "xsd:string">
     <xsd:enumeration value = "und"/>
     <xsd:enumeration value = "oder"/>
     <xsd:enumeration value = "eins_von"/>
     <xsd:enumeration value = "nicht_definiert"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>



<xsd:complexType name = "Lehrperiode">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Beschreibt normalerweise ein Semester. Allerdings sind
       auch andere Lehrbloecke vorstellbar, wie z.B. eine Studienjahr
       zur Erwachsenenbildung.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Bezeichnung"
                  type = "Bezeichnung"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Beschreibung"
                  type = "Beschreibung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Startdatum"
                  type = "Datum"/>

     <xsd:element name = "Enddatum"
                  type = "Datum"/>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "ID"
                 use = "required"
                 type = "xsd:ID"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Lehreinheitstyp">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Strukturbaum der moeglichen Lehreinheiten
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Bezeichnung"
                  type = "Bezeichnung"
                  maxOccurs = "unbounded"/>
```

```
    <xsd:element name = "Beschreibung"
                 type = "Beschreibung"
                 minOccurs = "0"
                 maxOccurs = "unbounded"/>

    <xsd:element name = "Bemerkung"
                 type = "Bemerkung"
                 minOccurs = "0"
                 maxOccurs = "unbounded"/>

    <!-- Modellierung an dieser Stelle nicht ganz einheitlich:
         Eigentlich muesste hier Lehreinheitstyp in ein Element
         Lehreinheitstypen geschachtelt werden: -->

    <xsd:element name = "Lehreinheitstyp"
                 type = "Lehreinheitstyp"
                 minOccurs = "0"
                 maxOccurs = "unbounded"/>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "ID"
                 use = "required"
                 type = "xsd:ID"/>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Sitzung">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation>
      Einzelne Sitzung, in der eine Lehreinheit stattfindet.
      Z.B. Do 10-12, HS101.
    </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name = "Veranstaltungszeit"
                 type = "Veranstaltungszeit"
                 minOccurs = "0"/>


    <xsd:element name = "Adresse"
                 type = "Adresse"
                 minOccurs = "0"/>

    <xsd:element name = "Reservierung"
                 minOccurs = "0">
      <xsd:complexType>
```

```
        <xsd:sequence>
          <xsd:element name = "Kapazitaet"
                       type = "Kapazitaet"
                       minOccurs = "0"/>

          <xsd:element name = "Reservieren"
                       type = "JaNein"
                       minOccurs = "0"/>

          <xsd:element name = "Raumvergabestelle"
                       type = "Raumvergabestelle"
                       minOccurs = "0"/>

          <xsd:element name = "GewuenschterOrt"
                       type = "Adressen"
                       minOccurs = "0"/>

          <xsd:element name = "Raumausstattung"
                       type = "Raumausstattung"
                       minOccurs = "0"/>

          <xsd:element name = "Ansprechpartner"
                       minOccurs = "0">
            <xsd:complexType>
              <xsd:sequence>
                <xsd:element name = "Verwaltungseinheit_Verweis"
                             type = "Verweis"/>
              </xsd:sequence>
            </xsd:complexType>
          </xsd:element>

          <xsd:element name = "Bemerkung"
                       type = "Bemerkung"
                       minOccurs = "0"
                       maxOccurs = "unbounded"/>
        </xsd:sequence>
      </xsd:complexType>
    </xsd:element>

    <xsd:element name = "Bemerkung"
                 type = "Bemerkung"
                 minOccurs = "0"
                 maxOccurs = "unbounded"/>


  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>
```

```
<xsd:complexType name = "Sitzungen">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Mehrere Sitzungen
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Sitzung"
                  type = "Sitzung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "Quantor"
                 use = "default"
                 value = "nicht_definiert"
                 type = "Quantor"/>
</xsd:complexType>



<xsd:complexType name = "Lehreinheit">
  <xsd:annotation>
     <xsd:documentation>
       Alle Veranstaltungen (i.w.S.), die mit dem Lehrbetrieb
       zu tun haben, angefangen vom Studiengang, ueber die
       Studienabschnitte Grund- und Hauptstudium, ueber
       Lehrveranstaltungen bis hin zu Einzelterminen z.B. einer
       Ringvorlesung oder Professoren-Sprechstunden.
     </xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:sequence>
     <xsd:element name = "Bezeichnung"
                  type = "Bezeichnung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Beschreibung"
                  type = "Beschreibung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Bemerkung"
                  type = "Bemerkung"
                  minOccurs = "0"
                  maxOccurs = "unbounded"/>

     <xsd:element name = "Lehreinheitstyp_Verweis"
                  type = "Verweis"/>

     <xsd:element name = "Sitzungen"
```

```
            type = "Sitzungen"
            minOccurs = "0">
</xsd:element>

<xsd:element name = "Kontaktmoeglichkeiten"
            type = "Kontaktmoeglichkeiten"
            minOccurs = "0"/>

<xsd:element name = "Verwaltungseinheiten"
            minOccurs = "0">
   <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
         <xsd:element name = "Verwaltungseinheit_Verweis"
                     type = "Verweis"
                     minOccurs = "0"
                     maxOccurs = "unbounded"/>
      </xsd:sequence>
   </xsd:complexType>
</xsd:element>

<xsd:element name = "Personen"
            minOccurs = "0">
   <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
         <xsd:element name = "Person_Verweis"
                     type = "Verweis"
                     minOccurs = "0"
                     maxOccurs = "unbounded"/>
      </xsd:sequence>
   </xsd:complexType>
</xsd:element>

<xsd:element name = "Lehrperiode_Verweis"
            type = "Verweis"
            minOccurs = "0"
            maxOccurs = "unbounded"/>

<xsd:element name = "Verwaltung"
            minOccurs = "0">
   <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
         <xsd:element name = "Hoererkreis"
                     type = "Hoererkreis"
                     minOccurs = "0"/>

         <xsd:element name = "Semester"
                     type = "xsd:string"
                     minOccurs = "0"/>

         <xsd:element name = "Diplompruefungsfach"
                     type = "xsd:string"
                     minOccurs = "0"/>
```

```
            <xsd:element name = "Vorkenntnisse"
                         type = "Beschreibung"
                         minOccurs = "0"/>

            <xsd:element name = "SWS"
                         type = "xsd:string"
                         minOccurs = "0"/>

            <xsd:element name = "Schein"
                         type = "Beschreibung"
                         minOccurs = "0"/>

            <xsd:element name = "Literatur"
                         type = "Beschreibung"
                         minOccurs = "0"/>

         </xsd:sequence>
      </xsd:complexType>
   </xsd:element>

   <xsd:element name = "Lehreinheiten"
                minOccurs = "0">
      <xsd:complexType>
         <xsd:sequence>
            <xsd:choice minOccurs = "0"
                        maxOccurs = "unbounded">
               <xsd:element name = "Lehreinheit_Verweis"
                            type = "Verweis"/>

               <xsd:element name = "Lehreinheit"
                            type = "Lehreinheit"/>
            </xsd:choice>
         </xsd:sequence>

         <xsd:attribute name = "Quantor"
                        use = "default"
                        value = "nicht_definiert"
                        type = "Quantor"/>
      </xsd:complexType>
   </xsd:element>
  </xsd:sequence>

  <xsd:attribute name = "ID"
                 use = "required"
                 type = "xsd:ID"/>

  <xsd:attribute name = "Zustand"
                 use = "default"
                 value = "OK"
                 type = "Zustand"/>
</xsd:complexType>
```

C Beispieldaten für das Datenmodell


```
<Lehrangebot xmlns:xsi="http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema-instance"
             xsi:noNamespaceSchemaLocation="../schema/datenmodell.xsd">



   <dbLehrperiode>
      <Lehrperiode ID="lp_SS2000">
         <Bezeichnung>Sommersemester 2000</Bezeichnung>
         <Bezeichnung Form="kurz">SS2000</Bezeichnung>
         <Startdatum>01.04.2000</Startdatum>
         <Enddatum>31.10.2000</Enddatum>
      </Lehrperiode>
   </dbLehrperiode>



   <dbPostadresse>
      <Postadresse ID="pa_Oe67">
         <Strasse>Oettingenstrasse</Strasse>
         <Hausnummer>67</Hausnummer>
         <Ort>Muenchen</Ort>
         <PLZ>80538</PLZ>
      </Postadresse>

      <Postadresse ID="pa_GS1">
         <Strasse>Geschwister-Scholl-Platz</Strasse>
         <Hausnummer>1</Hausnummer>
         <Ort>Muenchen</Ort>
         <PLZ>80539</PLZ>
      </Postadresse>

      <Postadresse ID="pa_The39">
         <Strasse>Theresienstrasse</Strasse>
         <Hausnummer>39</Hausnummer>
         <Ort>Muenchen</Ort>
         <PLZ/>
      </Postadresse>

      <Postadresse ID="pa_Arc21">
         <Strasse>Arcisstrasse</Strasse>
         <Hausnummer>21</Hausnummer>
         <Ort>Muenchen</Ort>
         <PLZ/>
      </Postadresse>

      <Postadresse ID="pa_Bar21">
         <Strasse>Barerstrasse</Strasse>
         <Hausnummer>21</Hausnummer>
         <Ort>Muenchen</Ort>
```

```xml
      <PLZ/>
   </Postadresse>
</dbPostadresse>



<dbAusstattung>
   <Ausstattung ID="au_Beamer">Beamer</Ausstattung>
   <Ausstattung ID="au_Overhead">Overheadprojektor</Ausstattung>
   <Ausstattung ID="au_Whiteboard">Whiteboard</Ausstattung>
</dbAusstattung>



<dbGebaeude>
   <Gebaeude ID="ge_Oe">
      <Bezeichnung Form="kurz">Oe67</Bezeichnung>
      <Bezeichnung Form="lang">
         Institute am Englischen Garten
      </Bezeichnung>
      <Postadresse_Verweis IDREF="pa_Oe67"/>
      <Raeume>
         <Raum ID="ra_Oe_D1.04">
            <Bezeichnung>D1.04</Bezeichnung>
         </Raum>
         <Raum ID="ra_Oe_D1.10">
            <Bezeichnung>D1.10</Bezeichnung>
         </Raum>
         <Raum ID="ra_Oe_0.37">
            <Bezeichnung>0.37</Bezeichnung>
         </Raum>
         <Raum ID="ra_Oe_0.43">
            <Bezeichnung>0.43</Bezeichnung>
         </Raum>
         <Raum ID="ra_Oe_0.58">
            <Bezeichnung>0.58</Bezeichnung>
         </Raum>
         <Raum ID="ra_Oe_037">
            <Bezeichnung>037</Bezeichnung>
         </Raum>
         <Raum ID="ra_Oe_1.05">
            <Bezeichnung>1.05</Bezeichnung>
         </Raum>
         <Raum ID="ra_Oe_D1.12">
            <Bezeichnung>1.05</Bezeichnung>
         </Raum>
         <Raum ID="ra_Oe_1.27">
            <Bezeichnung>1.27</Bezeichnung>
            <Kapazitaet>100</Kapazitaet>
            <Raumausstattung>
               <Ausstattung_Verweis IDREF="au_Beamer" Rolle="Fest"/>
            </Raumausstattung>
         </Raum>
```

```xml
   </Raeume>
</Gebaeude>

<Gebaeude ID="ge_HG">
   <Bezeichnung Form="kurz">Hau</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="lang">Hauptgebaeude</Bezeichnung>
   <Postadresse_Verweis IDREF="pa_GS1"/>
</Gebaeude>

<Gebaeude ID="ge_The">
   <Bezeichnung Form="lang">Institut fuer Mathematik</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="kurz">The</Bezeichnung>
   <Postadresse_Verweis IDREF="pa_The39"/>
   <Raeume>
      <Raum ID="ra_The_122">
         <Bezeichnung>HS 122</Bezeichnung>
      </Raum>
      <Raum ID="ra_The_133">
         <Bezeichnung>HS 122</Bezeichnung>
      </Raum>
      <Raum ID="ra_The_E39">
         <Bezeichnung>E39</Bezeichnung>
      </Raum>
      <Raum ID="ra_The_E40">
         <Bezeichnung>E40</Bezeichnung>
      </Raum>
      <Raum ID="ra_The_E41">
         <Bezeichnung>E40</Bezeichnung>
      </Raum>
      <Raum ID="ra_The_E44">
         <Bezeichnung>E45</Bezeichnung>
      </Raum>
      <Raum ID="ra_The_E45">
         <Bezeichnung>E45</Bezeichnung>
      </Raum>
   </Raeume>
</Gebaeude>

<Gebaeude ID="ge_TUM">
   <Bezeichnung Form="lang">TU Hauptgebaeude</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="kurz">TUM</Bezeichnung>
   <Postadresse_Verweis IDREF="pa_Arc21"/>
</Gebaeude>

<Gebaeude ID="ge_Bar">
   <Bezeichnung Form="lang">Leibniz-Rechenzentrum</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="kurz">LRZ</Bezeichnung>
   <Postadresse_Verweis IDREF="pa_Bar21"/>
   <Raeume>
      <Raum ID="ra_Bar_3521">
         <Bezeichnung>Zimmer 3521</Bezeichnung>
      </Raum>
   </Raeume>
```

```
   &lt;/Gebaeude&gt;
&lt;/dbGebaeude&gt;


&lt;dbVerwaltungseinheit&gt;
   &lt;Verwaltungseinheit ID="ve_Uni"&gt;
      &lt;Bezeichnung Form="lang"&gt;
         Ludwigs-Maximilians-Universitaet
      &lt;/Bezeichnung&gt;
      &lt;Bezeichnung Form="kurz"&gt;LMU&lt;/Bezeichnung&gt;
      &lt;Adresse&gt;
         &lt;Postadresse_Verweis IDREF="pa_GS1"/&gt;
      &lt;/Adresse&gt;
      &lt;Verwaltungseinheiten&gt;
         &lt;Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_LRZ"/&gt;
         &lt;Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_Info"/&gt;
      &lt;/Verwaltungseinheiten&gt;
   &lt;/Verwaltungseinheit&gt;

   &lt;Verwaltungseinheit ID="ve_LRZ"&gt;
      &lt;Bezeichnung Form="lang"&gt;Leibniz-Rechenzentrum&lt;/Bezeichnung&gt;
      &lt;Bezeichnung Form="kurz"&gt;LRZ&lt;/Bezeichnung&gt;
      &lt;Adresse&gt;
         &lt;Postadresse_Verweis IDREF="pa_Bar21"/&gt;
      &lt;/Adresse&gt;
   &lt;/Verwaltungseinheit&gt;

   &lt;Verwaltungseinheit ID="ve_Info"&gt;
      &lt;Bezeichnung Form="lang"&gt;Institut fuer Informatik&lt;/Bezeichnung&gt;
      &lt;Bezeichnung Form="kurz"&gt;Info&lt;/Bezeichnung&gt;
      &lt;Adresse&gt;
         &lt;Gebaeude_Verweis IDREF="ge_Oe"/&gt;
      &lt;/Adresse&gt;
      &lt;Verwaltungseinheiten&gt;
         &lt;Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_NM"/&gt;
         &lt;Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_DBS"/&gt;
         &lt;Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_PMS"/&gt;
         &lt;Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_TCS"/&gt;
         &lt;Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_PST"/&gt;
      &lt;/Verwaltungseinheiten&gt;
   &lt;/Verwaltungseinheit&gt;

   &lt;Verwaltungseinheit ID="ve_NM"&gt;
      &lt;Bezeichnung Form="kurz"&gt;NM&lt;/Bezeichnung&gt;
   &lt;/Verwaltungseinheit&gt;

   &lt;Verwaltungseinheit ID="ve_DBS"&gt;
      &lt;Bezeichnung Form="kurz"&gt;DBS&lt;/Bezeichnung&gt;
   &lt;/Verwaltungseinheit&gt;

   &lt;Verwaltungseinheit ID="ve_PMS"&gt;
      &lt;Bezeichnung Form="kurz"&gt;PMS&lt;/Bezeichnung&gt;
```

```
   </Verwaltungseinheit>

   <Verwaltungseinheit ID="ve_TCS">
      <Bezeichnung Form="kurz">TCS</Bezeichnung>
   </Verwaltungseinheit>

   <Verwaltungseinheit ID="ve_PST">
      <Bezeichnung Form="kurz">PST</Bezeichnung>
   </Verwaltungseinheit>
</dbVerwaltungseinheit>



<dbPerson>
   <Person ID="pe_Bry">
      <Name>Bry</Name>
      <Vorname>Francois</Vorname>
      <Anrede>Herr</Anrede>
      <Titel>Prof.</Titel>
      <Titel>Dr.</Titel>
      <Bezeichnung Form="kurz">Bry</Bezeichnung>
      <Bezeichnung Form="lang">Prof. Francois Bry</Bezeichnung>
      <Adressen>
         <Adresse>
            <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_D1.04"/>
         </Adresse>
      </Adressen>
      <Kontaktmoeglichkeiten>
         <EMail>Francois.Bry@informatik.uni-muenchen.de</EMail>
         <URL>http://www.informatik.uni-muenchen.de/~Francois.Bry</URL>
         <Telefon>+49-89-2178-2210</Telefon>
         <Fax>+49-89-2178-2211</Fax>
      </Kontaktmoeglichkeiten>
      <Verwaltungseinheiten>
         <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_PMS"
                                     Rolle="Ordinarius"/>
      </Verwaltungseinheiten>
   </Person>

   <Person ID="pe_Eisinger">
      <Name>Eisinger</Name>
      <Vorname>Norbert</Vorname>
      <Anrede>Herr</Anrede>
      <Titel>Dr.</Titel>
      <Bezeichnung Form="kurz">Eisinger</Bezeichnung>
      <Bezeichnung Form="lang">Dr. Norbert Eisinger</Bezeichnung>
      <Adressen>
         <Adresse>
            <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_D1.12"/>
         </Adresse>
      </Adressen>
      <Kontaktmoeglichkeiten>
         <EMail>Norbert.Eisinger@informatik.uni-muenchen.de</EMail>
```

```
      <URL>http://www.informatik.uni-muenchen.de/~Norbert.Eisinger</URL>
      <Telefon>+49-89-2178-2218</Telefon>
   </Kontaktmoeglichkeiten>
   <Verwaltungseinheiten>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_PMS"
                              Rolle="wissenschaftlicher Angestellter"/>
   </Verwaltungseinheiten>
</Person>

<Person ID="pe_Ohlbach">
   <Name>Ohlbach</Name>
   <Vorname>Hans-Juergen</Vorname>
   <Anrede>Herr</Anrede>
   <Titel>Prof.</Titel>
   <Titel>Dr.</Titel>
   <Bezeichnung Form="kurz">Ohlbach</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="lang">Prof. H.-J. Ohlbach</Bezeichnung>
   <Adressen>
      <Adresse>
         <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_D1.10"/>
      </Adresse>
   </Adressen>
   <Kontaktmoeglichkeiten>
      <EMail>ohlbach@informatik.uni-muenchen.de</EMail>
      <URL>
         http://www.pms.informatik.uni-muenchen.de/mitarbeiter/ohlbach/
      </URL>
      <Telefon>+49-89-2178-2200</Telefon>
   </Kontaktmoeglichkeiten>
   <Verwaltungseinheiten>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_PMS"
                                 Rolle="Extra-Ordinarius"/>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_Info"
   Rolle="Stellvertretender Pruefungsausschussvorsitzender (Vordiplom)"/>
   </Verwaltungseinheiten>
</Person>

<Person ID="pe_Hegering">
   <Name>Hegering</Name>
   <Vorname>Heinz-Gerd</Vorname>
   <Anrede>Herr</Anrede>
   <Titel>Prof.</Titel>
   <Titel>Dr.</Titel>
   <Bezeichnung Form="kurz">Hegering</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="lang">Prof. H.-G. Hegering</Bezeichnung>
   <Adressen>
      <Adresse>
         <Raum_Verweis IDREF="ra_Bar_3521"/>
      </Adresse>
   </Adressen>
   <Verwaltungseinheiten>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_NM" Rolle="Ordinarius"/>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_LRZ" Rolle="Leiter"/>
```

```
   </Verwaltungseinheiten>
</Person>

<Person ID="pe_Wirsing">
   <Name>Wirsing</Name>
   <Vorname>Martin</Vorname>
   <Anrede>Herr</Anrede>
   <Titel>Prof.</Titel>
   <Titel>Dr.</Titel>
   <Bezeichnung Form="lang">Prof. Wirsing</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="kurz">Wirsing</Bezeichnung>
   <Adressen>
      <Adresse>
         <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_0.58"/>
      </Adresse>
   </Adressen>
   <Kontaktmoeglichkeiten>
      <EMail>wirsing@informatik.uni-muenchen.de</EMail>
      <Telefon>+49-89-2178-2154</Telefon>
   </Kontaktmoeglichkeiten>
   <Verwaltungseinheiten>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_PST" Rolle="Ordinarius"/>
   </Verwaltungseinheiten>
</Person>

<Person ID="pe_Linnhoff">
   <Name>Linnhoff-Popien</Name>
   <Vorname>Claudia</Vorname>
   <Anrede>Frau</Anrede>
   <Titel>Prof.</Titel>
   <Titel>Dr.</Titel>
   <Bezeichnung Form="kurz">Linnhoff</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="lang">Prof. Dr. Linnhoff-Popien</Bezeichnung>
   <Verwaltungseinheiten>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_NM" Rolle="Ordinarius"/>
   </Verwaltungseinheiten>
</Person>

<Person ID="pe_Reus">
   <Name>Reus</Name>
   <Vorname>Bernhard</Vorname>
   <Anrede>Herr</Anrede>
   <Titel>Dr.</Titel>
   <Bezeichnung Form="kurz">Reus</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="lang">Dr. Reus</Bezeichnung>
   <Verwaltungseinheiten>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_PST"
                                Rolle="wissenschaftlicher Angestellter"/>
   </Verwaltungseinheiten>
</Person>

<Person ID="pe_Radisic">
   <Name>Radisic</Name>
```

```
      <Vorname>Igor</Vorname>
      <Anrede>Herr</Anrede>
      <Bezeichnung Form="kurz">Radisic</Bezeichnung>
      <Bezeichnung Form="lang">Igor Radisic</Bezeichnung>
      <Verwaltungseinheiten>
         <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_NM"
                                  Rolle="wissenschaftlicher Angestellter"/>
      </Verwaltungseinheiten>
   </Person>
</dbPerson>



<dbLehreinheitstyp>
   <Lehreinheitstyp ID="lt_Info">
      <Bezeichnung>Studiengaenge der Informatik</Bezeichnung>
      <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA">
         <Bezeichnung>Lehrangebot</Bezeichnung>
         <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info">
            <Bezeichnung>Informatik</Bezeichnung>

            <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info_GS">
               <Bezeichnung>
                  Lehrveranstaltungen des Informatik-Grundstudium
               </Bezeichnung>
               <Bezeichnung Form="kurz">Grundstudium</Bezeichnung>

               <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung">
                  <Bezeichnung>Vorlesungen</Bezeichnung>
                  <Lehreinheitstyp
                        ID="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung_Vorlesung">
                     <Bezeichnung>Vorlesung</Bezeichnung>
                     <Lehreinheitsbezeichnung>
                        Vorlesung
                     </Lehreinheitsbezeichnung>
                     <Lehreinheitsbezeichnung Form="kurz">
                        Vorl.
                     </Lehreinheitsbezeichnung>
                  </Lehreinheitstyp>
                  <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung_Uebung">
                     <Bezeichnung>Uebung</Bezeichnung>
                     <Lehreinheitsbezeichnung>
                        Uebung
                     </Lehreinheitsbezeichnung>
                  </Lehreinheitstyp>
                  <Lehreinheitstyp
                        ID="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung_Rechneruebung">
                     <Bezeichnung>Rechneruebung</Bezeichnung>
                     <Lehreinheitsbezeichnung>
                        Rechneruebung
                     </Lehreinheitsbezeichnung>
                  </Lehreinheitstyp>
               </Lehreinheitstyp>
```

```
      <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info_GS_Praktikum">
         <Bezeichnung>Praktika</Bezeichnung>
      </Lehreinheitstyp>
      <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info_GS_Proseminar">
         <Bezeichnung>Proseminare</Bezeichnung>
      </Lehreinheitstyp>
   </Lehreinheitstyp>

   <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info_HS">
      <Bezeichnung>
         Lehrveranstaltungen des Informatik-Hauptstudiums
      </Bezeichnung>
      <Bezeichnung Form="kurz">Hauptstudium</Bezeichnung>
      <Bemerkung Verwendung="Vorlesungsverzeichnis">
         Mit "A" gekennzeichnete Vorlesungen sind aus dem Bereich..
      </Bemerkung>

      <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info_HS_Vorlesung">
         <Bezeichnung>Vorlesungen</Bezeichnung>
         <Lehreinheitstyp
               ID="lt_Info_LA_Info_HS_Vorlesung_Vorlesung">
            <Bezeichnung>Vorlesung</Bezeichnung>
            <Lehreinheitsbezeichnung>
               Vorlesung
            </Lehreinheitsbezeichnung>
         </Lehreinheitstyp>
         <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info_HS_Vorlesung_Uebung">
            <Bezeichnung>Uebung</Bezeichnung>
            <Lehreinheitsbezeichnung>
               Uebung
            </Lehreinheitsbezeichnung>
         </Lehreinheitstyp>
      </Lehreinheitstyp>

      <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Info_HS_Praktikum">
         <Bezeichnung>Praktika</Bezeichnung>
      </Lehreinheitstyp>
   </Lehreinheitstyp>
</Lehreinheitstyp>

<Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Bio">
   <Bezeichnung>Bioinformatik</Bezeichnung>

   <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_Bio_GS">
      <Bezeichnung>
         Lehrveranstaltungen des Bioinformatik-Grundstudium
      </Bezeichnung>
      <Bezeichnung Form="kurz">Grundstudium</Bezeichnung>
      <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Bio_GS_Vorlesung">
         <Bezeichnung>Vorlesung</Bezeichnung>
      </Lehreinheitstyp>
   </Lehreinheitstyp>
```

```
         <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Bio_HS">
            <Bezeichnung>
               Lehrveranstaltungen des Bioinformatik-Hauptstudiums
            </Bezeichnung>
            <Bezeichnung Form="kurz">Hauptstudium</Bezeichnung>
            <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_LA_Bio_HS_Vorlesung">
               <Bezeichnung>Vorlesung</Bezeichnung>
            </Lehreinheitstyp>
         </Lehreinheitstyp>
      </Lehreinheitstyp>
   </Lehreinheitstyp>

   <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_VW">
      <Bezeichnung>Verwaltung</Bezeichnung>

      <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_VW_Sprechstunde">
         <Bezeichnung Form="lang">
            Sprechstunden der Professoren am Institut
         </Bezeichnung>
         <Bezeichnung Form="kurz">Sprechstunden</Bezeichnung>
      </Lehreinheitstyp>

      <Lehreinheitstyp ID="lt_Info_VW_Professorensitzung">
         <Bezeichnung Form="kurz">Professorensitzung</Bezeichnung>
         <Bezeichnung Form="lang">Sitzung der Professoren</Bezeichnung>
      </Lehreinheitstyp>
   </Lehreinheitstyp>
  </Lehreinheitstyp>
</dbLehreinheitstyp>



<dbLehreinheit>
   <Lehreinheit ID="le_Info">
      <Beschreibung>
         Informatik der Bereiche "Allgemeine Informatik",
         "Bioinformatik", "Medieninformatik" und
         "Informatik fuer Studierende anderer Fachrichtungen"
      </Beschreibung>
      <Lehreinheitstyp_Verweis IDREF="lt_Info"/>
      <Kontaktmoeglichkeiten>
         <URL>http://www.informatik.uni-muenchen.de</URL>
      </Kontaktmoeglichkeiten>
      <Verwaltungseinheiten>
         <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_Info" Rolle="Koordinator"/>
      </Verwaltungseinheiten>
      <Lehrperiode_Verweis IDREF="lp_SS2000"/>
      <Lehreinheiten>

         <Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_GS_Info2">
            <Bezeichnung Form="lang">Informatik II</Bezeichnung>
            <Bezeichnung Form="kurz">Informatik II</Bezeichnung>
```

```
<Lehreinheitstyp_Verweis
     IDREF="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung"/>
<Kontaktmoeglichkeiten>
   <URL>
      http://www.pst.informatik.uni-muenchen.de/lehre/SS00/infoII
   </URL>
</Kontaktmoeglichkeiten>
<Verwaltungseinheiten>
   <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_PST"
                               Rolle="Koordinator"/>
</Verwaltungseinheiten>
<Personen>
   <Person_Verweis IDREF="pe_Wirsing" Rolle="Dozent"/>
</Personen>
<Verwaltung>
   <Studienabschnitt>Grundstudium</Studienabschnitt>
   <Semester>2</Semester>
   <Schein>ja</Schein>
</Verwaltung>
<Lehreinheiten>

   <Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_GS_Info2_Vorlesung">
      <Lehreinheitstyp_Verweis
         IDREF="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung_Vorlesung"/>
      <Sitzungen Quantor="und">
         <Sitzung>
            <Veranstaltungszeit>
               <Wochentag>Dienstag</Wochentag>
               <Startuhrzeit>11:00</Startuhrzeit>
               <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
               <Enduhrzeit>13:00</Enduhrzeit>
               <Vorkommen>
                  <Wiederkehrend>
                     <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
                  </Wiederkehrend>
               </Vorkommen>
            </Veranstaltungszeit>
            <Adresse>
               <Raum_Verweis IDREF="ra_The_122"/>
            </Adresse>
         </Sitzung>
         <Sitzung>
            <Veranstaltungszeit>
               <Wochentag>Freitag</Wochentag>
               <Startuhrzeit>11:00</Startuhrzeit>
               <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
               <Enduhrzeit>13:00</Enduhrzeit>
               <Vorkommen>
                  <Wiederkehrend>
                     <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
                  </Wiederkehrend>
               </Vorkommen>
            </Veranstaltungszeit>
```

```
        <Adresse>
           <Raum_Verweis IDREF="ra_The_122"/>
        </Adresse>
     </Sitzung>
  </Sitzungen>
  <Personen>
     <Person_Verweis IDREF="pe_Wirsing" Rolle="Lehrperson"/>
  </Personen>
  <Verwaltung>
     <SWS>4</SWS>
  </Verwaltung>
</Lehreinheit>

<Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_GS_Info2_Uebung">
  <Lehreinheitstyp_Verweis
   IDREF="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung_Uebung"/>
  <Sitzungen Quantor="einer_von">
     <Sitzung>
        <Veranstaltungszeit>
           <Wochentag>Montag</Wochentag>
           <Startuhrzeit>09:00</Startuhrzeit>
           <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
           <Enduhrzeit>11:00</Enduhrzeit>
           <Vorkommen>
              <Wiederkehrend>
                 <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
              </Wiederkehrend>
           </Vorkommen>
        </Veranstaltungszeit>
        <Adresse>
           <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E39"/>
        </Adresse>
     </Sitzung>
     <Sitzung>
        <Veranstaltungszeit>
           <Wochentag>Montag</Wochentag>
           <Startuhrzeit>11:00</Startuhrzeit>
           <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
           <Enduhrzeit>13:00</Enduhrzeit>
           <Vorkommen>
              <Wiederkehrend>
                 <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
              </Wiederkehrend>
           </Vorkommen>
        </Veranstaltungszeit>
        <Adresse>
           <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E39"/>
        </Adresse>
     </Sitzung>
     <Sitzung>
        <Veranstaltungszeit>
           <Wochentag>Mittwoch</Wochentag>
           <Startuhrzeit>16:00</Startuhrzeit>
```

```
      <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
      <Enduhrzeit>18:00</Enduhrzeit>
      <Vorkommen>
         <Wiederkehrend>
            <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
         </Wiederkehrend>
      </Vorkommen>
   </Veranstaltungszeit>
   <Adresse>
      <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E40"/>
   </Adresse>
</Sitzung>
<Sitzung>
   <Veranstaltungszeit>
      <Wochentag>Donnerstag</Wochentag>
      <Startuhrzeit>09:00</Startuhrzeit>
      <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
      <Enduhrzeit>11:00</Enduhrzeit>
      <Vorkommen>
         <Wiederkehrend>
            <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
         </Wiederkehrend>
      </Vorkommen>
   </Veranstaltungszeit>
   <Adresse>
      <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E45"/>
   </Adresse>
</Sitzung>
<Sitzung>
   <Veranstaltungszeit>
      <Wochentag>Donnerstag</Wochentag>
      <Startuhrzeit>11:00</Startuhrzeit>
      <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
      <Enduhrzeit>13:00</Enduhrzeit>
      <Vorkommen>
         <Wiederkehrend>
            <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
         </Wiederkehrend>
      </Vorkommen>
   </Veranstaltungszeit>
   <Adresse>
      <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E45"/>
   </Adresse>
</Sitzung>
<Sitzung>
   <Veranstaltungszeit>
      <Wochentag>Donnerstag</Wochentag>
      <Startuhrzeit>16:00</Startuhrzeit>
      <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
      <Enduhrzeit>18:00</Enduhrzeit>
      <Vorkommen>
         <Wiederkehrend>
            <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
```

```
                    </Wiederkehrend>
                 </Vorkommen>
              </Veranstaltungszeit>
              <Adresse>
                 <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E40"/>
              </Adresse>
           </Sitzung>
        </Sitzungen>
        <Personen>
           <Person_Verweis IDREF="pe_Reus"
                           Rolle="Uebungsleiter"/>
        </Personen>
        <Verwaltung>
           <SWS>2</SWS>
        </Verwaltung>
     </Lehreinheit>
  </Lehreinheiten>
</Lehreinheit>

<Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_GS_TGI">
  <Bezeichnung Form="lang">
     Technische Grundlagen der Informatik
  </Bezeichnung>
  <Bezeichnung Form="kurz">TGI</Bezeichnung>
  <Lehreinheitstyp_Verweis
     IDREF="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung"/>
  <Kontaktmoeglichkeiten>
     <URL>
        http://www.nm.informatik.uni-muenchen.de/Vorlesungen/tgi.shtml
     </URL>
  </Kontaktmoeglichkeiten>
  <Verwaltungseinheiten>
     <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_NM"
                                 Rolle="Koordinator"/>
  </Verwaltungseinheiten>
  <Personen>
     <Person_Verweis IDREF="pe_Linnhoff" Rolle="Dozent"/>
  </Personen>
  <Verwaltung>
     <Studienabschnitt>Grundstudium</Studienabschnitt>
     <Semester>2</Semester>
     <Schein>ja</Schein>
  </Verwaltung>
  <Lehreinheiten>

     <Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_GS_TGI_Vorlesung">
        <Lehreinheitstyp_Verweis
        IDREF="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung_Vorlesung"/>
        <Sitzungen Quantor="und">
           <Sitzung>
              <Veranstaltungszeit>
                 <Wochentag>Dienstag</Wochentag>
                 <Startuhrzeit>13:00</Startuhrzeit>
```

```
          <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
          <Enduhrzeit>15:00</Enduhrzeit>
          <Vorkommen>
             <Wiederkehrend>
                <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
             </Wiederkehrend>
          </Vorkommen>
       </Veranstaltungszeit>
       <Adresse>
          <Raum_Verweis IDREF="ra_The_122"/>
       </Adresse>
    </Sitzung>
    <Sitzung>
       <Veranstaltungszeit>
          <Wochentag>Donnerstag</Wochentag>
          <Startuhrzeit>13:00</Startuhrzeit>
          <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
          <Enduhrzeit>15:00</Enduhrzeit>
          <Vorkommen>
             <Wiederkehrend>
                <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
             </Wiederkehrend>
          </Vorkommen>
       </Veranstaltungszeit>
       <Adresse>
          <Raum_Verweis IDREF="ra_The_122"/>
       </Adresse>
    </Sitzung>
 </Sitzungen>
 <Personen>
    <Person_Verweis IDREF="pe_Linnhoff" Rolle="Lehrperson"/>
 </Personen>
 <Verwaltung>
    <SWS>4</SWS>
 </Verwaltung>
</Lehreinheit>

<Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_GS_TGI_Uebung">
 <Lehreinheitstyp_Verweis
  IDREF="lt_Info_LA_Info_GS_Vorlesung_Uebung"/>
 <Sitzungen Quantor="einer_von">
    <Sitzung>
       <Veranstaltungszeit>
          <Wochentag>Montag</Wochentag>
          <Startuhrzeit>09:00</Startuhrzeit>
          <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
          <Enduhrzeit>11:00</Enduhrzeit>
          <Vorkommen>
             <Wiederkehrend>
                <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
             </Wiederkehrend>
          </Vorkommen>
       </Veranstaltungszeit>
```

```
   <Adresse>
      <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E41"/>
   </Adresse>
</Sitzung>
<Sitzung>
   <Veranstaltungszeit>
      <Wochentag>Montag</Wochentag>
      <Startuhrzeit>11:00</Startuhrzeit>
      <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
      <Enduhrzeit>13:00</Enduhrzeit>
      <Vorkommen>
         <Wiederkehrend>
            <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
         </Wiederkehrend>
      </Vorkommen>
   </Veranstaltungszeit>
   <Adresse>
      <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E41"/>
   </Adresse>
</Sitzung>
<Sitzung>
   <Veranstaltungszeit>
      <Wochentag>Montag</Wochentag>
      <Startuhrzeit>13:00</Startuhrzeit>
      <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
      <Enduhrzeit>15:00</Enduhrzeit>
      <Vorkommen>
         <Wiederkehrend>
            <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
         </Wiederkehrend>
      </Vorkommen>
   </Veranstaltungszeit>
   <Adresse>
      <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_037"/>
   </Adresse>
</Sitzung>
<Sitzung>
   <Veranstaltungszeit>
      <Wochentag>Mittwoch</Wochentag>
      <Startuhrzeit>11:00</Startuhrzeit>
      <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
      <Enduhrzeit>13:00</Enduhrzeit>
      <Vorkommen>
         <Wiederkehrend>
            <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
         </Wiederkehrend>
      </Vorkommen>
   </Veranstaltungszeit>
   <Adresse>
      <Raum_Verweis IDREF="ra_The_133"/>
   </Adresse>
</Sitzung>
<Sitzung>
```

```
      <Veranstaltungszeit>
         <Wochentag>Mittwoch</Wochentag>
         <Startuhrzeit>13:00</Startuhrzeit>
         <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
         <Enduhrzeit>15:00</Enduhrzeit>
         <Vorkommen>
            <Wiederkehrend>
               <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
            </Wiederkehrend>
         </Vorkommen>
      </Veranstaltungszeit>
      <Adresse>
         <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E44"/>
      </Adresse>
   </Sitzung>
   <Sitzung>
      <Veranstaltungszeit>
         <Wochentag>Donnerstag</Wochentag>
         <Startuhrzeit>09:00</Startuhrzeit>
         <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
         <Enduhrzeit>11:00</Enduhrzeit>
         <Vorkommen>
            <Wiederkehrend>
               <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
            </Wiederkehrend>
         </Vorkommen>
      </Veranstaltungszeit>
      <Adresse>
         <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E39"/>
      </Adresse>
   </Sitzung>
   <Sitzung>
      <Veranstaltungszeit>
         <Wochentag>Donnerstag</Wochentag>
         <Startuhrzeit>16:00</Startuhrzeit>
         <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
         <Enduhrzeit>18:00</Enduhrzeit>
         <Vorkommen>
            <Wiederkehrend>
               <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
            </Wiederkehrend>
         </Vorkommen>
      </Veranstaltungszeit>
      <Adresse>
         <Raum_Verweis IDREF="ra_The_E40"/>
      </Adresse>
   </Sitzung>
</Sitzungen>
<Personen>
   <Person_Verweis IDREF="pe_Radisic"
                   Rolle="Uebungsleiter"/>
</Personen>
<Verwaltung>
```

```
            <SWS>2</SWS>
         </Verwaltung>
      </Lehreinheit>
   </Lehreinheiten>
</Lehreinheit>

<Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_GS_Systempraktikum">
   <Bezeichnung>Systempraktikum</Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="kurz">Systemprkt.</Bezeichnung>
   <Lehreinheitstyp_Verweis
       IDREF="lt_Info_LA_Info_GS_Praktikum"/>
   <Sitzungen Quantor="und">
      <Sitzung>
         <Veranstaltungszeit>
            <Wochentag>Mittwoch</Wochentag>
            <Startuhrzeit>13:00</Startuhrzeit>
            <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
            <Enduhrzeit>15:00</Enduhrzeit>
            <Vorkommen>
               <Wiederkehrend>
                  <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
               </Wiederkehrend>
            </Vorkommen>
         </Veranstaltungszeit>
         <Adresse>
            <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_0.37"/>
         </Adresse>
      </Sitzung>
      <Sitzung>
         <Veranstaltungszeit>
            <Dauer Einheit="h">2</Dauer>
            <Vorkommen>
               <Wiederkehrend>
                  <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
               </Wiederkehrend>
            </Vorkommen>
            <Bemerkung>nach Vereinbarung</Bemerkung>
         </Veranstaltungszeit>
      </Sitzung>
   </Sitzungen>
   <Kontaktmoeglichkeiten>
      <URL>
         http://www.nm.informatik.uni-muenchen.de/Praktika/sysprakI
      </URL>
   </Kontaktmoeglichkeiten>
   <Verwaltungseinheiten>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_NM"
                                  Rolle="Koordinator"/>
   </Verwaltungseinheiten>
   <Personen>
      <Person_Verweis IDREF="pe_Hegering" Rolle="Dozent"/>
      <Person_Verweis IDREF="pe_Reus" Rolle="Lehrperson"/>
   </Personen>
```

```
   <Verwaltung>
      <Studienabschnitt>Grundstudium</Studienabschnitt>
      <Semester>2</Semester>
      <SWS>4</SWS>
      <Schein>ja</Schein>
   </Verwaltung>
</Lehreinheit>

<Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_HS_Markup">
   <Bezeichnung Form="lang">
      Markup-Sprachen und semi-strukturierte Daten
   </Bezeichnung>
   <Bezeichnung Form="kurz">Markup</Bezeichnung>
   <Lehreinheitstyp_Verweis IDREF="lt_Info_LA_Info_HS_Vorlesung"/>
   <Kontaktmoeglichkeiten>
      <URL>
         http://www.pms.inform.../lehre/markupsemistrukt/00ss/
      </URL>
   </Kontaktmoeglichkeiten>
   <Verwaltungseinheiten>
      <Verwaltungseinheit_Verweis IDREF="ve_PMS"
                                  Rolle="Koordinator"/>
   </Verwaltungseinheiten>
   <Personen>
      <Person_Verweis IDREF="pe_Bry" Rolle="Dozent"/>
   </Personen>
   <Verwaltung>
      <Studienabschnitt>Hauptstudium</Studienabschnitt>
      <Vertiefungsrichtung>PG, A</Vertiefungsrichtung>
      <Schein>ja</Schein>
   </Verwaltung>
   <Lehreinheiten>

      <Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_HS_Markup_Vorlesung">
         <Lehreinheitstyp_Verweis
            IDREF="lt_Info_LA_Info_HS_Vorlesung_Vorlesung"/>
         <Sitzungen>
            <Sitzung>
               <Veranstaltungszeit>
                  <Wochentag>Dienstag</Wochentag>
                  <Startuhrzeit>11:00</Startuhrzeit>
                  <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
                  <Enduhrzeit>14:00</Enduhrzeit>
                  <Vorkommen>
                     <Wiederkehrend>
                        <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
                     </Wiederkehrend>
                  </Vorkommen>
               </Veranstaltungszeit>
               <Adresse>
                  <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_0.43"/>
               </Adresse>
            </Sitzung>
```

```xml
        </Sitzungen>
        <Personen>
           <Person_Verweis IDREF="pe_Bry" Rolle="Lehrperson"/>
        </Personen>
        <Verwaltung>
           <SWS>3</SWS>
        </Verwaltung>
     </Lehreinheit>

     <Lehreinheit ID="le_Info_LA_Info_HS_Markup_Uebung">
        <Lehreinheitstyp_Verweis
           IDREF="lt_Info_LA_Info_HS_Vorlesung_Uebung"/>
        <Sitzungen>
           <Sitzung>
              <Veranstaltungszeit>
                 <Wochentag>Mittwoch</Wochentag>
                 <Startuhrzeit>16:00</Startuhrzeit>
                 <Zeitzusatz>ct</Zeitzusatz>
                 <Enduhrzeit>18:00</Enduhrzeit>
                 <Vorkommen>
                    <Wiederkehrend>
                       <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
                    </Wiederkehrend>
                 </Vorkommen>
              </Veranstaltungszeit>
              <Adresse>
                 <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_1.05"/>
              </Adresse>
           </Sitzung>
        </Sitzungen>
        <Personen>
           <Person_Verweis IDREF="pe_Eisinger"
                           Rolle="Uebungsleiter"/>
        </Personen>
        <Verwaltung>
           <SWS>2</SWS>
        </Verwaltung>
     </Lehreinheit>
  </Lehreinheiten>
</Lehreinheit>

<Lehreinheit ID="le_Info_VW_Sprechstunde_Bry">
  <Lehreinheitstyp_Verweis IDREF="lt_Info_VW_Sprechstunde"/>
  <Sitzungen>
     <Sitzung>
        <Veranstaltungszeit>
           <Wochentag>Donnerstag</Wochentag>
           <Startuhrzeit>09:00</Startuhrzeit>
           <Enduhrzeit>10:00</Enduhrzeit>
           <Vorkommen>
              <Wiederkehrend>
                 <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
              </Wiederkehrend>
```

```
          </Vorkommen>
          <Bemerkung Verwendung="extern">
             (oder nach Vereinbarung)
          </Bemerkung>
       </Veranstaltungszeit>
       <Adresse>
          <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_D1.04"/>
       </Adresse>
    </Sitzung>
 </Sitzungen>
 <Personen>
    <Person_Verweis IDREF="pe_Bry" Rolle="Ordinarius"/>
 </Personen>
</Lehreinheit>

<Lehreinheit ID="le_Info_VW_Sprechstunde_Ohlbach">
 <Bemerkung>
    Stellvertr. Pruefungsausschussvorsitzender
 </Bemerkung>
 <Lehreinheitstyp_Verweis IDREF="lt_Info_VW_Sprechstunde"/>
 <Sitzungen>
    <Sitzung>
       <Veranstaltungszeit>
          <Wochentag>Montag</Wochentag>
          <Startuhrzeit>13:00</Startuhrzeit>
          <Enduhrzeit>14:00</Enduhrzeit>
          <Vorkommen>
             <Wiederkehrend>
                <Turnus Einheit="w">1</Turnus>
             </Wiederkehrend>
          </Vorkommen>
       </Veranstaltungszeit>
       <Adresse>
          <Raum_Verweis IDREF="ra_Oe_D1.10"/>
       </Adresse>
    </Sitzung>
 </Sitzungen>
 <Personen>
    <Person_Verweis IDREF="pe_Ohlbach" Rolle="Ordinarius"/>
 </Personen>
</Lehreinheit>

<Lehreinheit ID="le_Info_VW_Sprechstunde_Hegering">
 <Lehreinheitstyp_Verweis IDREF="lt_Info_VW_Sprechstunde"/>
 <Sitzungen>
    <Sitzung>
       <Veranstaltungszeit>
          <Bemerkung Verwendung="extern">
             nach Vereinbarung
          </Bemerkung>
       </Veranstaltungszeit>
       <Adresse>
          <Raum_Verweis IDREF="ra_Bar_3521"/>
```

```
                </Adresse>
             </Sitzung>
          </Sitzungen>
          <Personen>
             <Person_Verweis IDREF="pe_Hegering" Rolle="Ordinarius"/>
          </Personen>
       </Lehreinheit>

    </Lehreinheiten>
  </Lehreinheit>
 </dbLehreinheit>
</Lehrangebot>
```

D Beispielanwendung

Um die Möglichkeiten des Datenmodells zu testen, wurde eine kleine Anwendung erstellt. Sie besteht aus einer Reihe von XSLT-Stylesheets, die aus einer XML-Datei, die Beispieldaten für das Lehrangebot enthält, ein sehr einfaches Veranstaltungsverzeichnis erzeugen.

Die Anwendung ist auf keinen Fall vollständig, noch wurde bei ihr auf gute Programmierung o.ä. geachtet. Vielmehr stand im Vordergrund, auf schnelle und einfache Weise zu testen, ob, und mit welchem Aufwand, mit dem Datenmodell die Umsetzung eines beispielhaften Anwendungsfalls möglich ist.

Im Folgenden werden zunächst die einzelnen Stylesheets aufgeführt und im Anschluß daran die Ausgabe, die sie mit den Beispieldaten aus dem letzten Kapitel erzeugen.

D.1 Stylesheets

01_verweise_xml.xsl

Zunächst werden die internen Verweise, die mittels ID und IDREF modelliert wurden, aufgelöst. Dabei dürfen jedoch noch nicht alle Verweise aufgelöst werden, da im nächsten Schritt die Verschattung bzw. Vererbung von Elementen stattfindet und dies sonst nicht mehr berücksichtigt würde.

Die Ausgabe ist wieder eine XML-Datei.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method = "xml" encoding = "ISO-8859-1"/>

   <xsl:template match="Lehrangebot">

      <xsl:processing-instruction name="xml-stylesheet">
         href="02_verschattung_xml.xsl"
         type="text/xsl"
      </xsl:processing-instruction>
      <xsl:processing-instruction name="cocoon-process">
         type="xslt"
      </xsl:processing-instruction>

      <Lehrangebot xmlns:xsi = "http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema-instance"
                   xsi:noNamespaceSchemaLocation = "datenmodell.xsd">
         <xsl:apply-templates select="dbLehrperiode"/>
         <xsl:apply-templates select="dbVerwaltungseinheit"/>
         <xsl:apply-templates select="dbPerson"/>
         <xsl:apply-templates select="dbGebaeude"/>
         <xsl:apply-templates select="dbPostadresse"/>
         <xsl:apply-templates select="dbAusstattung"/>
         <xsl:apply-templates select="dbLehreinheitstyp"/>
         <xsl:apply-templates select="dbLehreinheit"/>
      </Lehrangebot>
   </xsl:template>
```

```
<!-- Allgemein ********************************************************* -->

<xsl:template match="*">
   <xsl:for-each select="@*">
      <xsl:copy/>
   </xsl:for-each>
   <xsl:copy>
      <xsl:apply-templates/>
   </xsl:copy>
</xsl:template>


<xsl:template match="*" mode="Verweis">
   <xsl:param name="rolle"/>
   <xsl:for-each select="@*">
      <xsl:copy/>
   </xsl:for-each>
   <xsl:copy>
      <xsl:if test="$rolle!=''">
         <xsl:attribute name="Rolle">
            <xsl:value-of select="$rolle"/>
         </xsl:attribute>
      </xsl:if>
      <xsl:apply-templates/>
   </xsl:copy>
</xsl:template>


<!-- Postadresse ******************************************************* -->

<xsl:key name = "Postadresse_Verweis"
         match = "Postadresse"
         use = "@ID"/>

<xsl:template match="Postadresse_Verweis" priority="1.0">
   <xsl:variable name="ref" select="@IDREF"/>
   <xsl:for-each select="@*">
      <xsl:copy/>
   </xsl:for-each>
   <xsl:apply-templates select="key('Postadresse_Verweis',$ref)"
                        mode="Verweis">
      <xsl:with-param name="rolle"><xsl:value-of
                      select="@Rolle"/></xsl:with-param>
   </xsl:apply-templates>
</xsl:template>


<!-- Raum ************************************************************** -->

<xsl:key name="Raum_Verweis" match="Raum" use="@ID"/>

<xsl:template match="/Lehrangebot/dbLehreinheit//Raum_Verweis|
                                                    /Lehrangebot/dbPerson//Raum_Verweis"
```

```
             priority="1.0">
   <xsl:variable name="ref" select="@IDREF"/>
   <xsl:for-each select="@*">
      <xsl:copy/>
   </xsl:for-each>
   <xsl:apply-templates select="key('Raum_Verweis',$ref)" mode="LE">
      <xsl:with-param name="rolle">
         <xsl:value-of select="@Rolle"/>
      </xsl:with-param>
   </xsl:apply-templates>
</xsl:template>

<xsl:template match="/Lehrangebot/dbGebaeude/Gebaeude/Raeume//*" mode="LE">
   <xsl:param name="rolle"/>
   <xsl:for-each select="@*">
      <xsl:copy/>
   </xsl:for-each>
   <xsl:copy>
      <xsl:if test="$rolle!=''">
         <xsl:attribute name="Rolle">
            <xsl:value-of select="$rolle"/>
         </xsl:attribute>
      </xsl:if>
      <xsl:apply-templates select="./*[not(self::Raumausstattung)]|text()"/>
   </xsl:copy>
</xsl:template>


<!-- Gebaeude ********************************************************* -->

<xsl:key name="Gebaeude_Verweis" match="Gebaeude" use="@ID"/>

<xsl:template match="Gebaeude_Verweis" priority="1.0">
   <xsl:variable name="ref" select="@IDREF"/>
   <xsl:for-each select="@*">
      <xsl:copy/>
   </xsl:for-each>
   <xsl:apply-templates select="key('Gebaeude_Verweis',$ref)"
                        mode="Verweis">
      <xsl:with-param name="rolle"><xsl:value-of
                      select="@Rolle"/></xsl:with-param>
   </xsl:apply-templates>
</xsl:template>


<!-- Person *********************************************************** -->

<xsl:key name="Person_Verweis" match="Person" use="@ID"/>

<xsl:template match="Person_Verweis" priority="1.0">
   <xsl:variable name="ref" select="@IDREF"/>
   <xsl:for-each select="@*">
      <xsl:copy/>
```

```
      </xsl:for-each>
      <xsl:apply-templates select="key('Person_Verweis',$ref)" mode="Verweis">
         <xsl:with-param name="rolle">
            <xsl:value-of select="@Rolle"/>
         </xsl:with-param>
      </xsl:apply-templates>
   </xsl:template>


   <!-- Ausstattung ****************************************************** -->

   <xsl:key name="Ausstattung_Verweis" match="Ausstattung" use="@ID"/>

   <xsl:template match="Ausstattung_Verweis" priority="1.0">
      <xsl:variable name="ref" select="@IDREF"/>
      <xsl:for-each select="@*">
         <xsl:copy/>
      </xsl:for-each>
      <xsl:apply-templates select="key('Ausstattung_Verweis',$ref)"
                           mode="Verweis">
         <xsl:with-param name="rolle"><xsl:value-of
                        select="@Rolle"/></xsl:with-param>
      </xsl:apply-templates>
   </xsl:template>


   <!-- Verwaltungseinheit ************************************************ -->

   <xsl:key name="Verwaltungseinheit_Verweis" match="Verwaltungseinheit"
            use="@ID"/>

   <xsl:template match="/Lehrangebot/dbLehreinheit//Verwaltungseinheit_Verweis|
                     /Lehrangebot/dbLehreinheitstyp//Verwaltungseinheit_Verweis|
                                                                                  /Lehrangebot/dbGebaeude//Verwaltungseinheit_Verweis|
                                                                                  /Lehrangebot/dbPerson//Verwaltungseinheit_Verweis"
                                                           priority="1.0">
      <xsl:variable name="ref" select="@IDREF"/>
      <xsl:for-each select="@*">
         <xsl:copy/>
      </xsl:for-each>
      <xsl:apply-templates select="key('Verwaltungseinheit_Verweis',$ref)"
                           mode="LE">
         <xsl:with-param name="rolle">
            <xsl:value-of select="@Rolle"/>
         </xsl:with-param>
      </xsl:apply-templates>
   </xsl:template>

   <xsl:template match="dbVerwaltungseinheit//*" mode="LE">
      <xsl:param name="rolle"/>
      <xsl:for-each select="@*">
         <xsl:copy/>
      </xsl:for-each>
```

```
      <xsl:copy>
         <xsl:if test="$rolle!=''">
            <xsl:attribute name="Rolle">
               <xsl:value-of select="$rolle"/>
            </xsl:attribute>
         </xsl:if>
         <xsl:apply-templates
            select="./*[not(self::Verwaltungseinheiten)]|text()"/>
      </xsl:copy>
   </xsl:template>


   <!-- Lehreinheit ******************************************************* -->

   <xsl:key name="Lehreinheitstyp_Verweis" match="Lehreinheitstyp" use="@ID"/>

   <xsl:template match="/Lehrangebot/dbLehreinheit//Lehreinheitstyp_Verweis"
                 priority="1.0">
      <xsl:variable name="ref" select="@IDREF"/>
      <xsl:for-each select="@*">
         <xsl:copy/>
      </xsl:for-each>
      <xsl:apply-templates select="key('Lehreinheitstyp_Verweis',$ref)"
                           mode="LE"/>
   </xsl:template>

   <xsl:template match="dbLehreinheitstyp//*" mode="LE">
      <xsl:for-each select="@*">
         <xsl:copy/>
      </xsl:for-each>
      <xsl:copy>
         <xsl:apply-templates select="./*[not(self::Lehreinheitstyp)]|text()"/>
      </xsl:copy>
   </xsl:template>


   <!-- Lehrperiode ******************************************************* -->

   <xsl:key name="Lehrperiode_Verweis" match="Lehrperiode" use="@ID"/>

   <xsl:template match="/Lehrangebot/dbLehreinheit//Lehrperiode_Verweis"
                 priority="1.0">
      <xsl:variable name="ref" select="@IDREF"/>
      <xsl:for-each select="@*">
         <xsl:copy/>
      </xsl:for-each>
      <xsl:apply-templates select="key('Lehrperiode_Verweis',$ref)"/>
   </xsl:template>


</xsl:stylesheet>
```

02_verschattung_xml.xsl

Einige Elemente werden nun verschattet, d.h. sie werden durch Elemente, die sich weiter oben im Baum befinden, überschrieben bzw. ergänzt.

Die Ausgabe ist wieder eine XML-Datei.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method = "xml" encoding = "ISO-8859-1"/>

   <xsl:template match="Lehrangebot">

      <xsl:processing-instruction name="xml-stylesheet">
         href="03_verweise_xml.xsl"
         type="text/xsl"
      </xsl:processing-instruction>
      <xsl:processing-instruction name="cocoon-process">
         type="xslt"
      </xsl:processing-instruction>

      <Lehrangebot xmlns:xsi = "http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema-instance"
                   xsi:noNamespaceSchemaLocation = "datenmodell.xsd">
         <xsl:copy-of select="dbLehrperiode"/>
         <xsl:copy-of select="dbVerwaltungseinheit"/>
         <xsl:copy-of select="dbPerson"/>
         <xsl:copy-of select="dbGebaeude"/>
         <xsl:copy-of select="dbPostadresse"/>
         <xsl:copy-of select="dbAusstattung"/>
         <xsl:copy-of select="dbLehreinheitstyp"/>
         <xsl:apply-templates select="dbLehreinheit"/>
      </Lehrangebot>
   </xsl:template>


   <!-- Allgemein ********************************************************* -->

   <xsl:template match="*">
      <xsl:for-each select="@*">
         <xsl:copy/>
      </xsl:for-each>
      <xsl:copy>
         <xsl:apply-templates/>
      </xsl:copy>
   </xsl:template>


   <xsl:template match="*" mode="Verschattung">
      <xsl:param name="element"/>
      <xsl:param name="tiefe">-2</xsl:param>
      <xsl:choose>
         <xsl:when test="../Lehrangebot or $element='' or $tiefe=-1"/>
         <xsl:when test="*[name()=$element]">
```

```
        <xsl:apply-templates select="*[name()=$element]"/>
      </xsl:when>
      <xsl:otherwise>
        <xsl:apply-templates select=".." mode="Verschattung">
          <xsl:with-param name="element">
            <xsl:value-of select="$element"/>
          </xsl:with-param>
          <xsl:with-param name="tiefe">
            <xsl:value-of select="$tiefe - 1"/>
          </xsl:with-param>
        </xsl:apply-templates>
      </xsl:otherwise>
    </xsl:choose>
</xsl:template>


<!-- Lehreinheit ****************************************************** -->

<xsl:template match="Lehreinheitsbezeichnung" mode="LE">
   <Bezeichnung>
      <xsl:for-each select="@*">
         <xsl:copy/>
      </xsl:for-each>
      <xsl:for-each select="text()">
         <xsl:copy/>
      </xsl:for-each>
   </Bezeichnung>
</xsl:template>


<xsl:template match="Lehreinheit">
   <xsl:for-each select="@*">
      <xsl:copy/>
   </xsl:for-each>
   <xsl:copy>
      <xsl:choose>
         <xsl:when test="Bezeichnung">
            <xsl:apply-templates select="Bezeichnung"/>
         </xsl:when>
         <xsl:otherwise>
            <xsl:apply-templates
               select="Lehreinheitstyp/Lehreinheitsbezeichnung"
               mode="LE"/>
         </xsl:otherwise>
      </xsl:choose> -->
      <xsl:copy-of select="Bezeichnung"/>
      <xsl:copy-of select="Beschreibung"/>
      <xsl:copy-of select="Bemerkung"/>

      <xsl:copy-of select="Lehreinheitstyp"/>

      <xsl:copy-of select="Sitzungen"/>
```

```
        <xsl:apply-templates select="." mode="Verschattung">
           <xsl:with-param name="element">
              Kontaktmoeglichkeiten
           </xsl:with-param>
           <xsl:with-param name="tiefe">2</xsl:with-param>
        </xsl:apply-templates> -->
        <xsl:copy-of select="Kontaktmoeglichkeiten"/>

        <xsl:apply-templates select="." mode="Verschattung">
           <xsl:with-param name="element">
              Verwaltungseinheiten
           </xsl:with-param>
        </xsl:apply-templates>

        <xsl:apply-templates select="." mode="Verschattung">
           <xsl:with-param name="element">Personen</xsl:with-param>
        </xsl:apply-templates>

        <xsl:apply-templates select="." mode="Verschattung">
           <xsl:with-param name="element">Lehrperiode</xsl:with-param>
        </xsl:apply-templates>

        <xsl:copy-of select="Verwaltung"/>
        <xsl:copy-of select="Lehreinheiten"/>
     </xsl:copy>
  </xsl:template>

</xsl:stylesheet>
```

03_verweise_xml.xsl

Die Verweise auf Elemente, die sich durch die Verschattung ändern konnten, werden nun aufgelöst.

Die Ausgabe ist wieder eine XML-Datei.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method = "xml" encoding = "ISO-8859-1"/>

   <xsl:template match="Lehrangebot">

      <xsl:processing-instruction name="xml-stylesheet">
         href="04_vorlesungsverzeichnis_html.xsl"
         type="text/xsl"
      </xsl:processing-instruction>
      <xsl:processing-instruction name="cocoon-process">
         type="xslt"
      </xsl:processing-instruction>

      <Lehrangebot xmlns:xsi = "http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema-instance"
                   xsi:noNamespaceSchemaLocation = "datenmodell.xsd">
         <xsl:copy-of select="dbLehrperiode"/>
```

```
        <xsl:copy-of select="dbVerwaltungseinheit"/>
        <xsl:copy-of select="dbPerson"/>
        <xsl:copy-of select="dbGebaeude"/>
        <xsl:copy-of select="dbPostadresse"/>
        <xsl:copy-of select="dbAusstattung"/>
        <xsl:copy-of select="dbLehreinheitstyp"/>
        <xsl:apply-templates select="dbLehreinheit"/>
     </Lehrangebot>
  </xsl:template>


  <!-- Allgemein ******************************************************* -->

  <xsl:template match="*">
     <xsl:for-each select="@*">
        <xsl:copy/>
     </xsl:for-each>
     <xsl:copy>
        <xsl:apply-templates/>
     </xsl:copy>
  </xsl:template>


  <!-- Lehreinheit ***************************************************** -->

  <xsl:key name="Lehreinheit_Verweis" match="Lehreinheit" use="@ID"/>

  <xsl:template match="/Lehrangebot/dbLehreinheit//Lehreinheit_Verweis"
                priority="1.0">
     <xsl:variable name="ref" select="Verweis"/>
     <xsl:for-each select="@*">
        <xsl:copy/>
     </xsl:for-each>
     <xsl:apply-templates select="key('Lehreinheit_Verweis',$ref)"/>
  </xsl:template>

</xsl:stylesheet>
```

04_vorlesungsverzeichnis_html.xsl

Ein rudimentäres Veranstaltungsverzeichnis wird erstellt. Da dies, wie oben bereits gesagt wurde, nur eine sehr grundlegende Machbarkeitsstudie sein soll, gibt dieses Stylesheet nur sehr wenige Daten aus und viele Parameter –wie z.B. die auszugebenden Bäume oder die Personen, die in der Ausgabe erscheinen– sind fest vorgegeben.

Die Ausgabe ist eine HTML-Datei.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:import href="allgemein_html.xsl"/>
<xsl:output method = "html" encoding = "ISO-8859-1"/>
```

```
<!-- Erzeugung der Dokumetstruktur ************************************** -->

<xsl:template match="Lehrangebot">

   <xsl:processing-instruction name = "cocoon-format">
      type = "text/html"
   </xsl:processing-instruction>

   <html>
      <head>
      </head>
      <body>
         <xsl:apply-templates select = "dbLehreinheitstyp"/>
      </body>
   </html>
</xsl:template>


<xsl:template match="dbLehreinheitstyp">
   <h1>Lehrveranstaltungen</h1>
   <h2>Lehrveranstaltungen des Informatik-Grundstudiums</h2>
   <xsl:apply-templates select = "//Lehreinheitstyp[@ID='lt_Info_LA_Info_GS']"
                        mode = "LT">
      <xsl:with-param name = "Lehreinheiten"
                      select = "/Lehrangebot/dbLehreinheit"/>
   </xsl:apply-templates>
   <hr/>
   <h2>Lehrveranstaltungen des Informatik-Hauptstudiums</h2>
   <xsl:apply-templates select = "//Lehreinheitstyp[@ID='lt_Info_LA_Info_HS']"
                        mode = "LT">
      <xsl:with-param name = "Lehreinheiten"
                      select = "/Lehrangebot/dbLehreinheit"/>
   </xsl:apply-templates>
   <h1>Weitere Termine</h1>
   <xsl:apply-templates select = "//Lehreinheitstyp[@ID='lt_Info_VW']"
                        mode = "LT">
      <xsl:with-param name = "Lehreinheiten"
                      select = "/Lehrangebot/dbLehreinheit"/>
   </xsl:apply-templates>
</xsl:template>


<xsl:template match = "Lehreinheitstyp|dbLehreinheitstyp"
              mode = "LT">
   <xsl:param name="Lehreinheiten"/>
   <xsl:for-each select="Lehreinheitstyp">
      <xsl:variable name="dieserTyp" select="."/>
      <xsl:variable name="Lehreinheitstyp" select="@ID"/>
      <xsl:variable name="Lehreinheit"
                    select="$Lehreinheiten//
                            Lehreinheit[Lehreinheitstyp/@ID=$Lehreinheitstyp]"/>
      <xsl:choose>
```

```
        <xsl:when test="$Lehreinheit">
           <b><xsl:apply-templates select="Bezeichnung"/></b><br/><hr/>
           <xsl:for-each select="$Lehreinheit">
              <xsl:apply-templates select="."/>
              <blockquote>
                 <xsl:apply-templates select="$dieserTyp" mode="LT">
                    <xsl:with-param name="Lehreinheiten" select="."/>
                 </xsl:apply-templates>
              </blockquote>
           </xsl:for-each>
        </xsl:when>
        <xsl:otherwise>
           <xsl:apply-templates select="$dieserTyp" mode="LT">
              <xsl:with-param name="Lehreinheiten"
                              select="$Lehreinheiten"/>
           </xsl:apply-templates>
        </xsl:otherwise>
     </xsl:choose>
  </xsl:for-each>
</xsl:template>


<!-- Einzelne Elemente aus Lehreinheit ********************************* -->

<xsl:template match="Lehreinheit">
  <p>
     <xsl:variable name="Bezeichnung"
                   select="Bezeichnung[position()=1]"/>
     <xsl:variable name="Person"
                   select="Personen/Person[(@Rolle='Dozent' or
                                                                                                                                    @Rolle='Ordinarius')
                                                         and position()='1']/Bezeichnung"/>
     <xsl:variable name="Person_EMail"
                   select="Personen/Person[(@Rolle='Dozent' or
                                                                                                                                    @Rolle='Ordinarius')
                                                         and position()='1']/Kontaktmoeglichkeiten/EMail"/>
     <b>
     <xsl:if test="$Bezeichnung">
        <xsl:apply-templates select="$Bezeichnung"/>
        <xsl:text> - </xsl:text>
     </xsl:if>
     <xsl:choose>
        <xsl:when test="$Person and $Person_EMail">
           <a href="mailto:{$Person_EMail}">
              <xsl:apply-templates select="$Person"/>
           </a>
        </xsl:when>
        <xsl:when test="$Person">
           <xsl:apply-templates select="$Person"/>
        </xsl:when>
     </xsl:choose>
     <xsl:if test="$Person or $Bezeichnung">
        <br/>
```

```
      </xsl:if>
      </b>
      <xsl:for-each select="Kontaktmoeglichkeiten/URL">
         <xsl:apply-templates select="."/><br/>
      </xsl:for-each>
      <xsl:for-each select="Beschreibung">
         <xsl:apply-templates select="."/><br/>
      </xsl:for-each>
      <xsl:apply-templates select="Verwaltung/SWS"/>
      <xsl:apply-templates select="Sitzungen"/>
      <xsl:apply-templates select="Bemerkung"/>
   </p>
</xsl:template>


<xsl:template match="Sitzungen">
   <xsl:for-each select="Sitzung">
      <xsl:apply-templates select="."/>
   </xsl:for-each>
</xsl:template>


<xsl:template match="Sitzung">
   <xsl:apply-templates select="Veranstaltungszeit"/>
</xsl:template>


<xsl:template match="Veranstaltungszeit">
   <xsl:if test="Startuhrzeit">
      <xsl:if test="Wochentag">
         <xsl:value-of select="Wochentag"/>
         <xsl:text>, </xsl:text>
      </xsl:if>
      <xsl:value-of select="Startuhrzeit"/>
      <xsl:if test="Zeitzusatz">
         <xsl:text> </xsl:text>
         <xsl:value-of select="Zeitzusatz"/>
      </xsl:if>
      <xsl:if test="Enduhrzeit">
         <xsl:text> - </xsl:text>
         <xsl:value-of select="Enduhrzeit"/>
      </xsl:if>
      <xsl:text> </xsl:text>
   </xsl:if>
   <xsl:if test="Dauer">
      <xsl:apply-templates select="Dauer"/>
      <xsl:text> </xsl:text>
   </xsl:if>

   <xsl:if test="Vorkommen">
      <xsl:apply-templates select="Vorkommen"/>
   </xsl:if>
   <xsl:if test="Bemerkung">
```

```
        <xsl:apply-templates select="Bemerkung"/>
     </xsl:if>

     <xsl:if test="../Adresse">
        <xsl:text> / </xsl:text>
        <xsl:apply-templates select="../Adresse"/>
     </xsl:if>
     <br/>

  </xsl:template>


  <xsl:template match="Vorkommen|Ausschluss">
     <xsl:apply-templates select="Datum"/>
     <xsl:apply-templates select="Wiederkehrend"/>
  </xsl:template>


  <xsl:template match="Wiederkehrend">
     <xsl:apply-templates select="Turnus"/>
     <xsl:choose>
        <xsl:when test="Startdatum">
           <xsl:text> (Beginn: </xsl:text>
           <xsl:value-of select="Startdatum"/>
           <xsl:text>, Ende: </xsl:text>
           <xsl:value-of select="Enddatum"/>
           <xsl:text>) </xsl:text>
        </xsl:when>
        <xsl:otherwise>
           <xsl:text> </xsl:text>
        </xsl:otherwise>
     </xsl:choose>
     <xsl:if test="Ausschluss">
        <xsl:text>(NICHT: </xsl:text>
        <xsl:apply-templates select="Ausschluss"/>
        <xsl:text>) </xsl:text>
     </xsl:if>
  </xsl:template>

</xsl:stylesheet>
```

allgemein_html.xsl

Eine Reihe von Templates, die in 04_vorlesungsverzeichnis_html.xsl verwendet werden, wurde in eine externe Datei ausgelagert. Sie erzeugen aus allgemeineren Konstrukten des Datenmodells passenden HTML-Code.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">

  <!-- Deklarationen ***************************************************** -->
```

```
<xsl:variable name="Default_Gebaeude" select="'ge_Oe'"/>


<!-- Templates ********************************************************** -->

<xsl:template match="*" priority="-1.0">
   <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>


<xsl:template match="Bezeichnung">
   <xsl:if test="@Form='lang' or @Form='' or not(@Form)">
      <xsl:value-of select="normalize-space(text())"/>
   </xsl:if>
</xsl:template>


<xsl:template match="Beschreibung">
   <xsl:if test="@Form='lang' or @Form='' or not(@Form)">
      <xsl:value-of select="normalize-space(text())"/>
   </xsl:if>
</xsl:template>


<xsl:template match="Bemerkung">
   <xsl:if test="not(@Verwendung='intern')">
      <xsl:value-of select="normalize-space(text())"/>
   </xsl:if>
</xsl:template>


<xsl:template match="Turnus">
   <xsl:if test="text!='1'">
      <xsl:value-of select="normalize-space(text())"/>
      <xsl:text>-</xsl:text>
   </xsl:if>
   <xsl:choose>
      <xsl:when test="@Einheit='sec'">
         <xsl:text>sekuendlich</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='min'">
         <xsl:text>minuetlich</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='h'">
         <xsl:text>stuendlich</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='t'">
         <xsl:text>taeglich</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='w'">
         <xsl:text>woechentlich</xsl:text>
      </xsl:when>
```

```
      <xsl:when test="@Einheit='m'">
         <xsl:text>monatlich</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='y'">
         <xsl:text>jaehrlich</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='semester'">
         <xsl:text>semesterlich</xsl:text>
      </xsl:when>
   </xsl:choose>
</xsl:template>


<xsl:template match="Dauer">
   <xsl:value-of select="normalize-space(text())"/>
   <xsl:text>-</xsl:text>
   <xsl:choose>
      <xsl:when test="@Einheit='sec'">
         <xsl:text>sekuendig</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='min'">
         <xsl:text>minuetig</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='h'">
         <xsl:text>stuendig</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='t'">
         <xsl:text>taegig</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='w'">
         <xsl:text>woechig</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='m'">
         <xsl:text>monatig</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='y'">
         <xsl:text>jaehrig</xsl:text>
      </xsl:when>
      <xsl:when test="@Einheit='semester'">
         <xsl:text>semesterig</xsl:text>
      </xsl:when>
   </xsl:choose>
</xsl:template>


<xsl:template match="Datum">
   <xsl:apply-templates/><xsl:text> </xsl:text>
</xsl:template>


<xsl:template match="SWS">
   <xsl:value-of select="normalize-space(text())"/>
   <xsl:text>-stuendig</xsl:text>
```

```
      <br/>
   </xsl:template>


   <xsl:template match="URL">
      <xsl:variable name="uri" select="normalize-space(text())"/>
      <a href="{$uri}"><xsl:value-of select="$uri"/></a>
   </xsl:template>


   <xsl:template match="Adresse">
      <xsl:apply-templates select="*"/>
   </xsl:template>


   <xsl:template match="Adresse/Raum">
      <xsl:variable name="RaumID" select="@ID"/>
      <xsl:variable name="Gebaeude"
                    select="//Gebaeude[Raeume/Raum/@ID=$RaumID]"/>
      <xsl:apply-templates select="Bezeichnung"/>
      <xsl:if test="$Gebaeude/@ID!=$Default_Gebaeude">
         <xsl:text> (</xsl:text>
         <xsl:value-of select="$Gebaeude/Postadresse/Strasse"/>
         <xsl:text> </xsl:text>
         <xsl:value-of select="$Gebaeude/Postadresse/Hausnummer"/>
         <xsl:text>)</xsl:text>
      </xsl:if>
   </xsl:template>


   <xsl:template match="Adresse/Gebaeude|Adresse/Verwaltungseinheit">
      <xsl:apply-templates select="Bezeichnung"/>
   </xsl:template>


   <xsl:template match="Adresse/Postadresse">
      <xsl:value-of select="Strasse"/>
      <xsl:text> </xsl:text>
      <xsl:value-of select="Hausnummer"/>
   </xsl:template>


   <xsl:template match="Adresse/Bemerkung">
      <xsl:text> </xsl:text>
      <xsl:apply-templates select="text()"/>
   </xsl:template>

</xsl:stylesheet>
```

D.2 Ausgaben der Beispielanwendung

Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltungen des Informatik-Grundstudiums

Vorlesungen

Informatik II - Prof.Wirsing
http://www.pst.informatik.uni-muenchen.de/lehre/SS00/infoII

Vorlesung
4-stuendig
Dienstag, 11:00 ct - 13:00 woechentlich / HS 122 (Theresienstrasse 39)
Freitag, 11:00 ct - 13:00 woechentlich / HS 122 (Theresienstrasse 39)

Uebung
2-stuendig
Montag, 09:00 ct - 11:00 woechentlich / E39 (Theresienstrasse 39)
Montag, 11:00 ct - 13:00 woechentlich / E39 (Theresienstrasse 39)
Mittwoch, 16:00 ct - 18:00 woechentlich / E40 (Theresienstrasse 39)
Donnerstag, 09:00 ct - 11:00 woechentlich / E45 (Theresienstrasse 39)
Donnerstag, 11:00 ct - 13:00 woechentlich / E45 (Theresienstrasse 39)
Donnerstag, 16:00 ct - 18:00 woechentlich / E40 (Theresienstrasse 39)

Technische Grundlagen der Informatik - Prof. Dr. Linnhoff-Popien
http://www.nm.informatik.uni-muenchen.de/Vorlesungen/tgi.shtml

Vorlesung
4-stuendig
Dienstag, 13:00 ct - 15:00 woechentlich / HS 122 (Theresienstrasse 39)
Donnerstag, 13:00 ct - 15:00 woechentlich / HS 122 (Theresienstrasse 39)

Uebung
2-stuendig
Montag, 09:00 ct - 11:00 woechentlich / E40 (Theresienstrasse 39)
Montag, 11:00 ct - 13:00 woechentlich / E40 (Theresienstrasse 39)
Montag, 13:00 ct - 15:00 woechentlich / 037
Mittwoch, 11:00 ct - 13:00 woechentlich / HS 122 (Theresienstrasse 39)
Mittwoch, 13:00 ct - 15:00 woechentlich / E45 (Theresienstrasse 39)
Donnerstag, 09:00 ct - 11:00 woechentlich / E39 (Theresienstrasse 39)
Donnerstag, 16:00 ct - 18:00 woechentlich / E40 (Theresienstrasse 39)

Praktika

Systempraktikum - Prof. H.-G. Hegering
http://www.nm.informatik.uni-muenchen.de/Praktika/syspraktI
4-stuendig
Mittwoch, 13:00 ct - 15:00 woechentlich / 0.37
2-stuendig woechentlich nach Vereinbarung

Lehrveranstaltungen des Informatik-Hauptstudiums

Vorlesungen

Markup-Sprachen und semi-strukturierte Daten - Prof. Francois Bry
http://www.pms.informatik.uni-muenchen.de/lehre/markupsemistrukt/00ss/

Vorlesung
3-stuendig
Dienstag, 11:00 ct - 14:00 woechentlich / 0.43

Uebung
2-stuendig
Mittwoch, 16:00 ct - 18:00 woechentlich / 1.05

Weitere Termine

Sprechstunden der Professoren am Institut

Prof. Francois Bry
Donnerstag, 09:00 - 10:00 woechentlich (oder nach Vereinbarung) / D1.04

Prof. H.-J. Ohlbach
Montag, 13:00 - 14:00 woechentlich / D1.10
Stellvertr. Pruefungsausschussvorsitzender

Prof. H.-G. Hegering
nach Vereinbarung / Zimmer 3521 (Barerstrasse 21)