

## MosesKonto: Optimiertes Verteilungsverfahren für Tutorien und Studierendenverwaltung an der TU Berlin

Sven Grottke, Sabina Jeschke, Gerald Lach, Robert Luce, Olivier Pfeiffer,  
Jan Sablatnig, Erhard Zorn  
New Media Support and Infrastructure  
Technische Universität Berlin  
10623 Berlin  
{grottke, sabina, lach, luce, pfeiffer, sablat, erhard}@math.tu-berlin.de

**Abstract:** Die Verwaltung der Studierenden in den großen Pflicht- und Serviceveranstaltungen wie der Mathematik für Ingenieure ist mit einem hohen Aufwand verbunden. Wir stellen ein System – das MosesKonto – vor, mit dem die überschneidungsfreie und bzgl. der Wünsche der Studierenden optimierte Verteilung der Studierenden auf die Tutorien verschiedener Kurse vorgenommen wird. Außerdem wird damit ca. die Hälfte aller Klausuren (Anmeldung, Ergebnisbekanntgabe) des Vordiplom- bzw. Bachelorbereiches für Ingenieure verwaltet.

Die TU Berlin ist mit 31.000 Studierenden eine der größten technischen Universitäten Deutschlands. Dabei ist das Institut für Mathematik (IfM) der größte Serviceanbieter. Mit bis zu 2.200 Hörern in einem einzigen Modul führt das Institut auch die größte Veranstaltung durch. Allein im Mathematikservice für Ingenieure werden pro Jahr 9.000-10.000 Hörer in sechs Kernmodulen betreut. Folgende Verwaltungsaufgaben fallen dabei an:

- Überschneidungsfreie Verteilung der Tutorien bei optimaler Ressourcennutzung
- An- und Abmeldung zu/von Klausuren, Verwaltung von Hausaufgaben als Voraussetzung zur Klausurteilnahme oder zum Erwerb eines Übungsscheines
- Informationen der Klausurteilnehmer über die Klausurergebnisse
- Erfassen von Klausurergebnissen zur Übermittlung an die Prüfungsämter

Die Aufnahme weiterer Studiengänge in das modulare System des Mathematik-Service für Ingenieure und der Anstieg der Anfängerzahlen führten dazu, dass das bis dahin verwendete Losverfahren nicht mehr effektiv war. Weitere Kürzungen für Tutorenmittel machten eine bessere Verteilung der Studierenden auf die Tutorien dringend notwendig. Daher wurde ein System zur Tutorienplatzvergabe entwickelt, das folgenden Anforderungen genügt:

- frühzeitige Informationen über zu erwartende Hörer in den einzelnen Modulen
- möglichst gleichmäßige Auslastung aller Tutorien eines Moduls
- weitestgehende Berücksichtigung von Zeit-Prioritäten der Studierenden

- überschneidungsfreie Zuteilung aller Tutorienplätze in allen Modulen

Im seit Sommersemester 2003 eingesetzten System MosesKonto registrieren sich die Studierenden über eine Webseite und erstellen zu den Veranstaltungen, zu denen sie Tutorien belegen möchten, aus den angebotenen Terminen eine Prioritätenliste. Zusätzlich können sie für jede belegte Veranstaltung Gruppen mit bis zu 3 Mitgliedern bilden, die die Hausaufgaben zusammen bearbeiten und einen Platz im gleichen Tutorium erhalten möchten. Als Nebeneffekt werden die Personendaten der Studierenden erfasst, die als Grundlage für die Verwaltung der Klausuranmeldungen verwendet werden. Zur Verteilung der Studierenden auf die Tutorien nach Ende der Anmeldefrist wählten wir ein globales Optimierungsverfahren: Alle im Anmeldezeitraum gesammelten Anmeldungen und Prioritätenwünsche werden anschließend ausgewertet, um eine Lösung zu ermitteln, die alle Wünsche insgesamt möglichst weitgehend berücksichtigt. Das Problem kann als Minimalkosten-Netzwerkflussproblem mit Randbedingungen formuliert werden.

Die Aufbereitung der Daten und die Formulierung des ganzzahligen linearen Programms erfolgt mit Hilfe der in Perl implementierten Software `tutop`. Zur anschließenden Lösung wird von `tutop` die kommerzielle Software CPLEX angesteuert, die auf einem handelsüblichen PC weniger als eine Minute zum Bestimmen einer optimalen Lösung benötigt. Prinzipiell kann für die Lösung aber auch jede dafür geeignete Software eingesetzt werden. Für Details vergleiche [Luc03]. Zur komfortablen Bedienung von `tutop` wurde das graphische Userinterface `raumv` entwickelt, das in C++ implementiert wurde. Zur Vorbereitung werden darin zunächst alle zur Verfügung stehenden Raum-Zeit-Kombinationen erfasst. Die Daten für die Räume inklusive Sitzplatzanzahl werden aus dem MosesKonto exportiert. Die Sitzplatzanzahl stellt die Kapazität eines Raumes dar. Sie kann jedoch bei der Zuordnung einer Raum-Zeit-Kombination zu einem Modul verändert werden, um Kapazitätsengpässe aufzufangen.

Nach Abschluss der Optimierung wird das Ergebnis über eine XML-Schnittstelle in das MosesKonto exportiert. Die Studierenden können dann in ihrem Account die ihnen zugeordneten Tutorien einsehen. Die Tutoren können über das MosesKonto ihre Teilnehmerlisten verwalten (Aufnahme von Nachzählern, Tutorienwechsel) und das Erreichen des Hausaufgabenkriteriums vermerken, das Voraussetzung zur Klausurteilnahme ist. Die Klausuren werden ebenfalls über das MosesKonto verwaltet. Hierzu gehören An- und Abmeldung, Verwaltung und Bekanntgabe der Ergebnisse sowie Erstellen von Teilnehmer- und Ergebnislisten für die Prüfungsämter.

Das MosesKonto wurde am IfM als größtem Servicegeber entwickelt und wird nun auch von anderen Instituten eingesetzt, wodurch eine überschneidungsfreie Verteilung von Tutorien- und Praktikaplätzen für die wichtigsten Veranstaltungen der Ingenieure erfolgt.

## Literatur

[Luc03] Robert Luce. TUTOPT: Tutorienplätze optimal verteilen. Diplomarbeit, TU Berlin, 2003.

[M00] MosesKonto. WWW: <http://www.moses.tu-berlin.de/Konto>.