

# Erweiterung des Open-Source-Lernmanagementsystems Stud.IP um ein ontologiebasiertes Curriculums-Planungsmodul

Richard Hackelbusch, Ludger Winkels  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
Escherweg 2, D-26121 Oldenburg  
hackelbusch@uni-oldenburg.de

**Abstract:** Aufgrund juristisch formulierter und damit häufig schwer verständlicher Prüfungsordnungen haben viele Studierende Probleme, ihr Studium gemäß ihrer Prüfungsordnung für sie selbst optimal zu planen. Beratungsangebote seitens der Universitäten werden häufig als unzureichend bewertet oder nicht wahrgenommen. Gleichzeitig werden sog. Lernmanagementsysteme an Hochschulen zunehmend eingesetzt und für weitergehende Zwecke (z. B. Prüfungsanmeldung, etc.) in ihrer Funktionalität angereichert. Möglichkeiten der individuellen Curriculums-Planung anhand der jeweiligen eigenen Prüfungsordnung werden allerdings meist auf diese Weise nicht angeboten. In diesem Paper wird unser Ansatz beschrieben, das Open-Source-Lernmanagementsystem Stud.IP, wie es an der Universität Oldenburg zum Einsatz kommt, um ein solches Planungsmodul zu erweitern. Als Grundlage für die semantische Repräsentation der Prüfungsordnungen wird dabei die Curricula Mapping Ontology eingesetzt. Unser Ansatz kann dabei helfen, den Beratungsbedarf der Studierenden zu Fragen bezüglich ihrer Prüfungsordnung zu reduzieren und damit z. B. die Studienzeiten zu reduzieren helfen.

## 1 Einleitung

Studiengänge an Hochschulen werden durch juristisch formulierte Prüfungsordnungen geregelt. Die Interpretation dieser Prüfungsordnungen fällt allerdings vielen Studierenden schwer und kann sich z. B. in einem erhöhten Beratungsbedarf äußern. Gründe für die Schwierigkeiten liegen u. a. in der Verwendung juristischer Fachsprache und komplizierter Regelungen bei der Erstellung von Prüfungsordnungen. Dazu kommt, dass Prüfungsordnungen häufigen Revisionen unterworfen werden und in diesem Zuge mehrere parallel gültige Prüfungsordnungen für quasi den gleichen Studiengang existieren können; Studierende aber oftmals nicht wissen, nach welchen Regelungen sie ihr Studium planen sollen. Verschärft werden diese Probleme noch durch Regelungen, welche die Integration von eigentlich für andere Studiengänge vorgesehener Lehrveranstaltungen und Prüfungen in ein Curriculum vorsehen (z. B. in Fällen von Neben- bzw. Anwendungsfächern).

Die Hochschulen versuchen mit unterschiedlichen Strategien, diesem Problemfeld zu begegnen. Zum Einen werden zu den Prüfungsordnungen subsidiäre Dokumente wie z. B. Studienordnungen oder Beispielstudienpläne veröffentlicht. Problematisch daran ist aller-

dings, dass diese häufig nicht die individuelle Situation Studierender abbilden und damit für diese wertlos erscheinen können. Zudem besteht für Studierende oft die Schwierigkeit der Zuordnung der Dokumente zu der für sie tatsächlich relevanten Prüfungsordnung. Zum Anderen bieten Hochschulen persönliche individuelle Studienberatung an. Diese ist allerdings bei hoher Nachfrage sehr kostenintensiv. Außerdem wird das Angebot durch viele Studierende aus unterschiedlichen Gründen nicht wahrgenommen. Die Qualität der Beratungsangebote wird durch die Studierenden zudem häufig eher als durchwachsen bewertet, wie z. B. die Evaluation der Universität Oldenburg (vgl. [Sta07]) augenscheinlich macht.

Hochschulen setzen vermehrt sog. Lernmanagementsysteme (LMS) ein. Diese werden i. d. R. zur Verwaltung von Lehr-/Lernmaterialien zu Kursen und von Studierenden, welche die Kurse belegen, zur Kommunikation unter den Studierenden und Lehrenden, zur Verwaltung und Durchführung von Prüfungen sowie in manchen Fällen auch als Portal verwendet (vgl. [A<sup>+</sup>06]). Funktionalitäten, die i. d. R. nicht durch LMS angeboten werden, sind z. B. Unterstützung bei der Erstellung von Lehr-/Lernmaterialien, hochschulweite Termin- und Raumplanung, Immatrikulation und Verwaltung der studentischen Daten sowie die Möglichkeit, komplette Webauftritte von z. B. Lehrstühlen zu realisieren (vgl. [A<sup>+</sup>06]). Ebenfalls wird die Möglichkeit nicht angeboten, dass Studierende ihr Studium konform zu ihrer Prüfungsordnung planen können. Diese Funktionalität würde aber eine sinnvolle Erweiterung des Funktionsumfangs von LMS darstellen, da Studierende mit LMS ohnehin ihre Lehrveranstaltungen belegen. Im Fall der Universität Oldenburg, welche das LMS Stud.IP<sup>1</sup> einsetzt, ist das LMS u. a. um Funktionalität zur Anmeldung zu Prüfungen sowie zur Einsicht bislang erbrachter Prüfungsleistungen erweitert worden (vgl. [S<sup>+</sup>07]). Es wird den Studierenden aber weder deutlich gemacht, welche Leistungen sie für ihren Abschluss noch benötigen, noch welche Leistungen sie aufgrund ihrer bisher erbrachten Leistungen überhaupt erbringen dürfen. Eine Erweiterung um die Möglichkeit, ein Studium prüfungsordnungskonform planen zu können, würde also eine konsequente und sinnvolle Weiterentwicklung des Funktionsumfangs von LMS darstellen.

Problematisch für die Umsetzung dieser Funktionalität ist allerdings, dass hierfür die entsprechenden Prüfungsordnungen in einer computer-verständlichen Repräsentation vorliegen müssten. Die Ordnungen liegen jedoch meist nur in Form je eines juristischen Dokuments vor, welches durch Computer in seiner Semantik nicht interpretierbar ist. Die Repräsentation der Prüfungsordnungen zu verwenden, welche für die HIS-Systeme, die an fast allen deutschen Hochschulen zur Verwaltung der studentischen Daten zum Einsatz kommen, ist ebenfalls problematisch: Die HIS-Systeme sind proprietär und haben keine offenen Schnittstellen; sie lassen sich nicht in der Form erweitern und anpassen wie Open-Source-Systeme. Des Weiteren bieten sie nur eine eher unflexible Möglichkeit der Repräsentation von Prüfungsordnungen an, die zudem nicht immer alle relevanten Regelungen der Prüfungsordnungen unterstützt<sup>2</sup>. Daneben gibt es Ansätze zur Repräsentation von Prüfungsordnungen, welche meist auf logischen Programmen bzw. Regelsprachen basieren (wie z. B. [Han03]) und eine vollständigere Abbildung ermöglichen. Wir haben

---

<sup>1</sup><http://www.studip.de/> bzw. <https://elearning.uni-oldenburg.de/>

<sup>2</sup>Das Projekt „virtuOS“ der Universität Osnabrück (<http://www.virtuos.uni-osnabrueck.de/>), welches sich u. a. mit der Umsetzung von Prüfungsordnungen in die Syntax der HIS-Systeme befasst, zeigt z. B. eindrucksvoll die Herausforderungen und den notwendigen Aufwand in Verbindung mit den proprietären HIS-Systemen auf.

uns allerdings für einen anderen, einen auf Ontologien basierenden Ansatz – der sog. Curricula Mapping Ontology (CMO) – entschieden, welcher in [Hac07] erläutert wird. Dieser sieht die Repräsentation der den Prozess des Studiums regelnden Semantik der Prüfungsordnungen alleine auf Basis eines gemeinsamen offenen ontologischen Metamodells vor und erlaubt damit zudem einen einfachen Austausch der Repräsentation der Prüfungsordnungen, des (Veranstaltungs-)Angebots der Universitäten sowie der individuellen Leistungen der Studierenden zwischen Applikationen. Im Folgenden werden wir darstellen, auf welche Weise wir eine Erweiterung des Open-Source-LMS Stud.IP der Universität Oldenburg mit einem auf der CMO basierenden Curriculums-Planungsmodul vornehmen.

## 2 Erweiterung des Lernmanagementsystems Stud.IP

Entgegen der Wahl der CMO als Konzept zur Repräsentation der Prüfungsordnungen haben wir uns bei der Wahl von Stud.IP nicht technologisch oder konzeptionell leiten lassen, sondern haben uns aufgrund zunehmender Verbreitung von Stud.IP (u. a. eben in Oldenburg) sowie der Tatsache, dass Stud.IP quelloffen ist, leiten lassen. Technologisch findet man bei Stud.IP ein PHP-basiertes System unter Nutzung einer MySQL-Datenbank vor.

Wie bereits angedeutet, ist das in Oldenburg eingesetzte Stud.IP um diverse Funktionalität angereichert worden (vgl. [S<sup>+</sup>07]). Eine wesentliche Erweiterung dabei, welche auch den Weg in das offizielle Release von Stud.IP gefunden hat, ist eine Erweiterung um eine offene Plugin-Schnittstelle. Diese erlaubt es durch Hinzufügen von PHP-Dateien bestimmten Typs, Stud.IP sowohl auf Systemebene als auch auf Veranstaltungsebene um beliebige Funktionalität zu erweitern. Nach Hinzufügen eines solchen Plugins wird entweder in der Wurzelansicht oder der Ansicht einer Veranstaltung ein entsprechender Reiter hinzugefügt<sup>3</sup>. Die Schnittstelle ist wie Stud.IP selber quelloffen und erlaubt beliebigen Aufruf von Stud.IP-Funktionen aus den Plugins heraus. Da Stud.IP quelloffen ist, muss auf solche Funktionalität nicht wie auf eine Blackbox zugegriffen werden. Ebenso wenig muss Code von Stud.IP selbst verändert werden. Wir haben uns daher für die Nutzung der Plugin-Schnittstelle als Punkt für die Erweiterung in Stud.IP entschieden.

Wie andere Repräsentationsformen von Regeln müssen auch CMO-Modelle durch einen Regelinterpreter auf ihre Einhaltung geprüft werden (also z. B. ob eine bestimmte Bedingung erfüllt ist, um z. B. eine bestimmte Prüfung ablegen zu dürfen). Anstelle aber hierfür die eher ungeeignete Sprache PHP zu verwenden, haben wir uns dafür entschieden, für die Handhabung der Ontologien JAVA-Technologien zu verwenden. Für JAVA gibt es ein reichhaltiges Angebot an APIs und mit JENA z. B. auch eine für die Handhabung von OWL-Ontologien, für deren Nutzung wir uns entschieden haben. Um den Anteil von PHP so gering wie möglich zu halten, haben wir uns darüber hinaus dafür entschieden, die Funktionalität des Stud.IP-Plugins selbst möglichst gering zu halten. Dieses ist nur noch für die Aufbereitung der Webseiten selbst zuständig. Die komplette Geschäftslogik ist auf eine JAVA-Webapplikation EUSTEL<sup>4</sup> (vgl. [Hac06]) ausgelagert, welche Dienste

---

<sup>3</sup>Ein Beispiel für ein Plugin auf Systemebene ist z. B. die Anzeige der bisherigen Prüfungsergebnisse (unter Einbeziehung von Webservices des Prüfungsamts); auf Veranstaltungsebene z. B. die Möglichkeit der Evaluation.

<sup>4</sup>EUSTEL: Entscheidungsunterstützungssystem im Technology Enhanced Learning – <http://www.eustel.de/>

über Servlets und Webservices exklusiv angemeldeten Stud.IP-Nutzern über das Plugin bereitstellt.

Diese verteilte Architektur (vgl. Abbildung 1) hat mehrere Vorteile: Da das Stud.IP-System schwierig für große Nutzerzahlen zu skalieren ist, kann die Curriculums-Planungsfunktionalität von EUSTEL auf einem anderen Rechner ausgeführt werden und damit den Stud.IP hostenden Rechner entlasten. Da weiterhin die gesamte Geschäftslogik aus dem direkten Stud.IP-Plugin ausgelagert worden ist, kann EUSTEL leicht auch alternativ als autonome Anwendung angebunden an andere Systeme eingesetzt werden. Außerdem hat sich bei der Analyse des Quellcodes von Stud.IP herausgestellt, dass in diesen eine nach anerkannten Entwurfsmustern erstellte Erweiterung kaum integrierbar ist; der individuelle ohnehin schon sehr hohe Anpassungsaufwand einzelner Universitäten, die Kernfunktionalität eines neuen Stud.IP-Releases für sich anzupassen, würde sich zudem stark erhöhen.

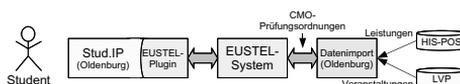


Abbildung 1: Die Architektur von EUSTEL

Unsere anfängliche Hoffnung, einen Großteil der von Stud.IP verwalteten Daten (Nutzerdaten, Veranstaltungsdaten, etc.) direkt verwenden zu können, hat sich leider zerschlagen: So werden z. B. beim Import der Veranstaltungsdaten durch Stud.IP in Oldenburg nicht genügend Informationen aus dem Verzeichnis übernommen (z. B. der „Informatik-Bereich“), welche aber für die Interpretation der Prüfungsordnungen notwendig gewesen wären. Aus diesem Grund haben wir uns dafür entschieden, nur die Benutzerdaten aus Stud.IP zu verwenden und nur einen Abgleich der Veranstaltungen durchzuführen. Auf diese Weise vermeiden wir eine Anpassung von Stud.IP selbst, welche zu Inkompatibilitäten des angepassten Systems zu neuen offiziellen Stud.IP-Releases führen könnte. Außerdem führt dies auch zu einer sauberen Systemarchitektur von EUSTEL, da andere Daten wie Prüfungsergebnisse ohnehin nicht von Stud.IP gehalten werden (dürfen) und in der Form des Zugriffs von Hochschule zu Hochschule heterogen sind. Das EUSTEL-System nutzt daher Stud.IP als Frontend und bereitet die externe Daten wie das Verzeichnis und die individuellen Prüfungsergebnisse autonom auf (freilich ohne Letztere zu persistieren). Pro Hochschule ist dann auch keine Anpassung von Stud.IP in der Frage notwendig sondern ausschließlich von EUSTEL.

Die EUSTEL-Erweiterung von Stud.IP erlaubt Studierenden nach genauem Abgleich ihrer Prüfungsordnung die Planung ihres Studiums in zwei Sichten: In dem Studienplan sind alle Leistungen aufgeführt, die Studierende aufgrund ihres aktuellen Settings bereits erfüllt haben bzw. noch erfüllen müssen, um ihren Abschluss zu erreichen. Dies hängt z. B. von erreichten Prüfungsleistungen und gewählten Fächern ab. Bei der zweiten Sicht handelt es sich um die Semestersicht, in der Studierende Lehrveranstaltungen und Prüfungen bzw. Module anordnen können und mit zu erlangenden Leistungen des Studienplans abgleichen können. Veranstaltungen im Semesterplan können auch automatisch in Stud.IP belegt werden und umgekehrt, sofern ihr Konterpart-Kurs existiert. Das EUSTEL-System verhält sich dabei insgesamt tolerant gegenüber der repräsentierten Prüfungsordnung; Fehlpla-

nungen werden mit Warnhinweisen zugelassen. Auf diese Weise muss das System nicht vor unzureichend modellierten Prüfungsordnungen oder überraschenden Entscheidungen höherer Instanz kapitulieren.

Gegenwärtig sind wir mit der EUSTEL-Erweiterung in der Phase der Fertigstellung. Zu Testzwecken modellieren wir zunächst ausgesuchte Prüfungsordnungen mit der CMO anhand derer wir die Funktionalität des EUSTEL-Systems, welches wir zunächst in ein Stud.IP-Testsystem integrieren, verifizieren wollen. Es lässt sich aber bereits jetzt festhalten, dass uns die Quelloffenheit des Stud.IP-Systems die Realisierung dieser Erweiterung stark erleichtert hat. Zum Einen konnte die Plugin-Schnittstelle wohl nur dank des Open-Source-Gedankens von Stud.IP realisiert werden. Zum Anderen erleichtert die Möglichkeit der Einsichtnahme des Quellcodes sowohl die Nutzung der Schnittstelle als auch die Analyse der Möglichkeiten der Datenübernahme und des Datenabgleichs von Stud.IP und EUSTEL stark, was bei einem proprietärem System wie z. B. dem LMS Blackboard sicherlich schwieriger gewesen wäre.

## Danksagung

Wir danken Arno Claassen, Martin Kramer, Matthias Mertens, Boris Richter, Björn Rippe, Boris Rosenow und Werner Lieder für ihre engagierte Mitarbeit im EUSTEL-Projekt.

## Literatur

- [A<sup>+</sup>06] Hans-Jürgen Appelrath et al. Einsatz des Open-Source-Lernmanagementsystems Stud.IP zur Unterstützung der Präsenzlehre der Universität Oldenburg. In: *Christian Hochberger, Rüdiger Liskowsky (Hrsg.): INFORMATIK 2006 – Informatik für Menschen – Band 2, Gesellschaft für Informatik, Bonn, Seiten 53 – 58, 2006.*
- [Hac06] Richard Hackelbusch. EUSTEL – Entscheidungsunterstützung im Technology Enhanced Learning. *Christian Hochberger, Rüdiger Liskowsky (Hrsg.): INFORMATIK 2006 – Informatik für Menschen - Band 1, Gesellschaft für Informatik, Bonn, Seiten 65 – 69, 2006.*
- [Hac07] Richard Hackelbusch. A Curricula Mapping Ontology. *Dan Remenyi (Hrsg.): Proceedings of the 2nd International Conference on e-Learning, Academic Conferences Limited, 2007.*
- [Han03] Michael Hanus. An Open System to Support Web-based Learning. *Proceedings of the 12th International Workshop on Functional and (Constraint) Logic Programming (WFLP 2003), 2003.*
- [S<sup>+</sup>07] Markus Schmees et al. Erweiterung eines LMS um hochschultypische Softwaresysteme. *Martin Gaedke, Rolf Borgeest (Hrsg.): Integriertes Informationsmanagement an Hochschulen: Quo vadis Universität 2.0?, Tagungsband zum Workshop IIM 2007, Universitätsverlag Karlsruhe, Karlsruhe, Seiten 111 – 127, 2007.*
- [Sta07] Stabsstelle Studium & Lehre der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Studienbefragung Wintersemester 2006/2007 – 3. & 5. Semester. [http://www.uni-oldenburg.de/praesidium/studiumlehre/download/Evaluation/Studierendenbefragung\\_2006\\_07\\_03\\_05\\_Semester.pdf](http://www.uni-oldenburg.de/praesidium/studiumlehre/download/Evaluation/Studierendenbefragung_2006_07_03_05_Semester.pdf), 14. März 2007.