

# Ein Fragetyp für Programmieraufgaben als Erweiterung des Learning-Management-Systems ILIAS

Manuel Molina Madrid<sup>1</sup> und Matthias Lohmann<sup>2</sup>

**Abstract:** An Hochschulen werden oft Programmieraufgaben als Übungsblätter gestellt, die gelöst und in LMS hochgeladen werden. Ist es möglich, Programmieraufgaben direkt in LMS praxisnah und ohne Medienbruch zu stellen und bearbeiten zu lassen? In diesem Beitrag wird ein Fragetyp für Programmieraufgaben vorgestellt, der als Plugin für das LMS ILIAS entwickelt wurde. Dozierende können in ihrer Eingabemaske Beispielcode, Testwerte und weitere Eigenschaften für die Programmieraufgaben festlegen. Studierende können ihren eingegebenen Programmcode mit Testwerten jederzeit kompilieren und erhalten die Rückmeldung des Übersetzers angezeigt. Beide haben Editoren mit Syntaxhervorhebung und automatischem Einrücken von neuen Codezeilen. Das Plugin wurde unabhängig von einem bestimmten Bewertungssystem entwickelt. Die Kommunikation erfolgt über XML.

**Keywords:** E-Klausuren, E-Assessment, Learning-Management-Systeme, Programmieraufgaben, ILIAS.

## 1 Einleitung

An vielen Universitäten wird das LMS ILIAS, als Ergänzung zu Präsenzveranstaltungen (Blended Learning) und für WBT (Web Based Training) eingesetzt. Im Programmierkurs der Universität zu Köln besteht ein hoher Betreuungsaufwand. Der Kurs ist eine Pflichtveranstaltung mit hohen Teilnehmerzahlen in den Studiengängen Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsmathematik und Mathematik und richtet sich an Studienanfänger. Es ist wünschenswert, teilnehmenden Studierenden automatisierte Übungs-Möglichkeiten anzubieten. Eine Integration mit vorhandenen LMS senkt dabei Einstiegshürden, z. B. das Erlernen einer neuen Bedienung.

Wie auch andere LMS bietet ILIAS beim E-Assessment viele Funktionen. Es können Fragen in Tests und Lernmodule angelegt und in Fragepools verwaltet werden. Ebenfalls wird ein Im- und Export in eigene Formate und SCORM [AD15] unterstützt. In einer Standardinstallation sind mehrere Fragetypen vorhanden, die für Tests und teilweise für Lernmodule eingesetzt werden können. Für Programmierkurse können beispielsweise Multiple-Choice-Fragen, Lückentexte oder Anordnungsfragen, in denen z. B. Programmcode in die richtige Reihenfolge gebracht werden muss, genutzt werden. Die in

---

<sup>1</sup> Universität zu Köln, Programmierlabor des Instituts für Informatik, Pohligstr. 1, 50969 Köln, [molina@informatik.uni-koeln.de](mailto:molina@informatik.uni-koeln.de)

<sup>2</sup> Universität zu Köln, Programmierlabor des Instituts für Informatik, Pohligstr. 1, 50969 Köln, [lohmanna@informatik.uni-koeln.de](mailto:lohmanna@informatik.uni-koeln.de)

einem Programmierkurs zu vermittelnden Kompetenzen, Programme selbst schreiben und auftretende Fehler beheben zu können, ist so allerdings nur indirekt überprüfbar. Es ist zwar möglich, Code als Antwort zu einer Freitextfrage zu speichern. Es fehlen jedoch aus IDEs (Integrated Development Environment) bekannte Features wie Syntax-Highlighting, automatische Einrückung und direkte Anzeige von Syntaxfehlern bei der Eingabe. Diese Features dienen der Verdeutlichung von Strukturen im Programm und helfen dabei, Fehler im eigenen Code zu finden und zu beheben. Fehlersuche und -behebung (Debuggen) sind wichtige Kompetenzen, die im Programmierkurs vermittelt werden sollten. Eine Bewertung der Abgabe ist nur vollständig von Hand möglich.

Wir entwickeln daher im Rahmen eines von der Universität zu Köln geförderten innovativen Lehrprojektes [EN15] einen Fragetyp für Programmieraufgaben als Plugin für ILIAS 4.4. Dieser Fragetyp zeigt Code farblich markiert an, rückt neue Zeilen automatisch ein und unterstützt das Debuggen durch die Lernenden, die den Code kompilieren und Ergebnisse oder eventuell aufgetretene Fehler anzeigen lassen können. Bei Abgabe der Lösung wird der Code erneut kompiliert und dabei auf syntaktische und inhaltliche Korrektheit überprüft.

Wir zeigen, zuerst wie Programmierfragen in der Lehrendenansicht erstellt werden. Dann erklären wir, wie die Fragen innerhalb eines Tests von den Studierenden beantwortet werden können. Zum Schluss gehen wir auf die Schnittstelle zum Bewertungssystem ein.

## **2 Ein Fragetyp für Programmieraufgaben**

### **2.1 Lehrendenansicht**

Der Bildschirm zum Erstellen der Fragen bietet neben den üblichen Feldern (Titel, Aufgabenstellung, maximale Punktzahl) die Möglichkeit, einen Beispielcode anzugeben. Der Beispielcode kann vom Autor der Frage kompiliert werden und sie oder er kann überprüfen, welche Werte zurückgegeben werden. Dazu besteht im unteren Bereich die Möglichkeit, Testwerte einzugeben. Diese werden auch dem separaten Bewertungssystem übergeben, um eine Bewertung des Codes der Studierenden durch Vergleich der Ergebnisse mit denen des Beispielcodes zu ermöglichen. Es ist außerdem möglich, die Anwendung bestimmter Konzepte der Informatik, wie die Verwendung von Rekursion oder Iteration zu fördern.

### **2.2 Studierendenansicht**

Die Studierendenansicht ist ähnlich wie bei einer Freitextfrage aufgebaut. Im großen Textfeld können die Studierenden ihren Quellcode eingeben. Dabei werden Strukturelemente farblich markiert (Syntax-Highlighting) und neue Zeilen automatisch einge-

rückt. Diese Features sind den Studierenden aus verbreiteten IDEs bekannt. Sie können durch Knopfdruck ihren Code kompilieren und auch mit selbst gewählten Werten ausführen lassen. Dabei ist den Studierenden nicht bekannt, welche Werte der Fragenautor als Testwerte vorgegeben hat. Die Ergebnisse der Ausführung oder gegebenenfalls aufgetretene Fehler werden über der Frage angezeigt; durch diese Rückmeldung ist es möglich, Fehler selbstständig auszubessern (debuggen).

### **2.3 Die Schnittstelle**

Das Kompilieren und Bewerten wird nicht von ILIAS oder dem Plugin selbst übernommen, sondern von einem getrennten Bewertungssystem. Es wurde parallel zum Plugin ein Bewertungssystem für Java entwickelt, es ist aber auch der Einsatz von anderen Systemen oder Programmiersprachen mit dem Plugin denkbar. Die Kommunikation zwischen dem Plugin und dem Bewertungssystem erfolgt durch den Austausch von XML-basierten Nachrichten. Die Entscheidung, XML zu verwenden, fiel aufgrund der weiten Verbreitung, der Lesbarkeit sowohl durch Maschinen als auch Menschen, und der einfachen Erweiterungsfähigkeit bei Bedarf.

## **3 Zusammenfassung und Ausblick**

Es wurde ein Fragetyp für Programmieraufgaben am Beispiel von ILIAS 4.4 vorgestellt. Dieser kann während eines Kurses für Tests, die die Selbsteinschätzung der Studierenden stützen, oder auch als Teil von elektronischen Klausuren eingesetzt werden. Hier kann es langfristig zu Arbeitseinsparungen für Lehrende kommen. Es wird ein Medienbruch vermieden und praxisnah geübt und geprüft. Evaluationen der Usability mit Lehrenden und Lernenden sind geplant.

Der Fragetyp wird zusammen mit dem parallel entwickelten Bewertungssystem zukünftig für Übungs- und Klausuraufgaben im Programmierkurs eingesetzt. Der Einsatz eines anderen Bewertungssystems ist denkbar. Hierbei sind Anpassungen notwendig. Ein Beispiel für ein existierendes Bewertungssystem, das bisher nicht mit dem Plugin eingesetzt wird, ist JACK [JA15].

## **Literaturverzeichnis**

- [AD15] Advanced Distributed Learning, [www.adlnet.gov/scorm/](http://www.adlnet.gov/scorm/), Stand: 19.06.2015.
- [EN15] Entwicklung eines Fragetyps für Programmieraufgaben im E-Learning-System ILIAS, <http://www.portal.uni-koeln.de/5239.html>, Stand: 19.06.2015.
- [JA15] JACK – Specification of Software Systems, [www.s3.uni-duisburg-essen.de/jack/](http://www.s3.uni-duisburg-essen.de/jack/), Stand: 19.06.2015.