

Antrag zur SeLF Ausschreibung 2013 vom 29.04.2013

Projekttitlel

POKAL 2.0 - Kollaboratives eLearning neu erfunden

Angaben zum Antragsteller

Name, Vorname: Bauer, Carsten

Matrikelnummer: 4425995

Semesterzahl: 6

Adresse: Nahestraße 11

PLZ, Ort: 65929 Frankfurt am Main

Telefonnummer: 069/40320333

E-Mail: carsten@elearning.physik.uni-frankfurt.de

E-Mail und Namen aller weiteren
sven@elearning.physik.uni-frankfurt.de

Jan Uphoff, jan@elearning.physik.uni-frankfurt.de

Philip Arnold, philip@elearning.physik.uni-frankfurt.de

EinreicherInnen: Sven Köppel,

Studienfach: Physik

Beschreibung des Vorhabens

Projekttitel:

POKAL 2.0 - Kollaboratives eLearning neu erfunden

Projekt ist angesiedelt im Fachbereich:

Fachbereich 13, Physik

Beschreibung des Vorhabens:

POKAL (Physik Onlines kollaborative Arbeits- und Lernplattform) ist die weltweit erste vollständig echtzeit-synchronisierte, webbasierte Arbeitsplattform für ein Computeralgebrasystem und ermöglicht das gleichzeitige Bearbeiten von mathematisch-naturwissenschaftlichen Aufgaben und Rechnungen mit kontextangepasstem Chat über das Internet.

Die Plattform wurde im Rahmen der SeLF-Förderrunde 2011/12 auf Basis der Open-Source-Software SAGE programmiert. Der im März 2013 gestartete Prototyp stieß auf außerordentliche Resonanz über Fachbereichsgrenzen hinaus.

== Warum POKAL? ==

In den modernen Naturwissenschaften ist Forschung und Lehre ohne den Einsatz von Computern undenkbar. Typische Anwendungsfälle sind die Analyse und Lösung analytischer oder numerischer Probleme mittels Computeralgebrasystemen wie MAPLE, Mathematica oder MATLAB. Weiterhin besteht eine wesentliche Anwendung in der Visualisierung der oft abstrakten Formeln und Resultate. Messreihen müssen interpretiert und deren Zusammenhänge verstanden, Ergebnisse aufbereitet und publiziert werden. Implizit wird von Studierenden erwartet, mit dem Abschluss des Studiums mit den wichtigsten Software-Werkzeugen und deren Einsatzbereichen vertraut zu sein. Leider ist die oben genannte kommerzielle Software für Studierende kaum erschwinglich und durch hohe Einstiegshürden zum Selbstlernen auch wenig attraktiv. Eine Zusammenarbeit über das Internet ist ausgeschlossen. All diese Probleme löst die Cloud-Software POKAL.

== POKAL 2.0 ==

Wir betrachten den derzeitigen POKAL-Prototyp als Proof-of-Concept. Dieses Jahr möchten wir unsere Software zu einem neuartigen Lernerlebnis für Studenten erweitern, in dem Lernsystem (LMS), täglicher Arbeitsworkflow und sozialer Austausch integriert sind. Das Ziel ist eine integrative Arbeits- und Publikationsplattform für Studenten und Wissenschaftler, die alle Werkzeuge von der Rechnung bis zur Abgabe als Cloud-Anwendung beinhaltet.

Hierfür planen wir die Implementierung und Integration eines synchronen Dokumenteneditors (auf Basis von LaTeX), der zu einer deutlichen Vereinfachung des typischen Arbeitsablaufs bei Erstellung von Dokumenten wie beispielsweise Versuchsprotokollen, die mit mathematischen Berechnungen, Graphen oder Visualisierungen angereichert werden sollen, führt. Studierende können zusammen an einem Protokoll schreiben, sich dabei austauschen und bequem das eingebaute Computeralgebrasystem benutzen.

Auf technischer Seite ist ferner ein wichtiges Ziel, POKAL in den Bereichen Performanz, Sicherheit und Benutzerverwaltung für die breite studentische Anwendung zu rüsten und einige Kinderkrankheiten der Synchronisationsfunktionalität zu behandeln. Durch eine Kopplung an das Benutzersystem des Hochschulrechenzentrums wird dann jeder Student der Goethe-Universität POKAL nutzen können (derzeit vergeben wir Testaccounts nur auf Anfrage).

Um für die Studierenden den Einstieg in POKAL so einfach wie möglich zu gestalten, bedarf es einer guten Dokumentation, die ebenfalls im Rahmen der Weiterführung des SeLF-Projektes entstehen soll. Den Fokus wollen wir dabei auf die konkrete, praktische Anwendung von POKAL legen. Da für verschiedene Fachrichtungen unterschiedliche Funktionen interessant sind, soll die

Dokumentation durch charakteristische Beispiel-Worksheets aus allen in Frage kommenden Fachbereichen (s.u.) ergänzt werden.

Außerdem wollen wir eine Workshopreihe halten, die sich an Computeralgebra-Neulinge richtet und in die Verwendung von Python, Scipy und Sage einführt. Dort sollen Studierende die Möglichkeit bekommen, persönlich Fragen zu stellen und durch konstruktive Kritik selbst Einfluss auf die weitere Entwicklung von POKAL zu nehmen.

== Didaktisches Szenario ==

Mit POKAL möchten wir den Studierenden möglichst frühzeitig die Möglichkeit an die Hand geben, sich autark auch komplexe Sachverhalte selbstständig herzuleiten und zu veranschaulichen und diese auch an ihre Kommilitonen zu kommunizieren. Zielgruppe sind alle Studierenden, die im Rahmen ihres Studiums mit mathematischen Inhalten jeglicher Art in Berührung kommen. Das sind neben den Studierenden der Physik vor allem die MINT-Fachbereiche Mathematik, Informatik, Chemie, Medizin und die Bio- und Geowissenschaften inklusive der interdisziplinären Studiengänge wie bspw. Biophysik oder Biochemie (insgesamt etwa 10.000 Studierende).

POKAL eignet sich aber auch hervorragend im Lehrbetrieb: Übungsaufgaben lassen sich von Seiten der Lehrenden mit vorbereiteten POKAL-Worksheets anreichern, die wichtige Punkte besonders veranschaulichen und übermäßig komplizierte Teile einer Rechnung herausstellen und mit Hinweisen versehen. Erarbeitete Worksheets lassen sich direkt in einer Lernplattform einreichen oder erstellte LaTeX-Dokumente als druckfertige PDFs abgeben. Besonders elegant ausgearbeitete Lösungen könnten in eine Sammlung aufgenommen werden und die Grundlage für Diskussionen und einen wachsenden Fundus an lebendigen Lernobjekten bieten.

Einzusetzende Technik:

POKAL ist eine Cloud-Software, die als moderne Webapplikation auf dem Browser mit HTML5 für alle Endgeräte, also PC, Laptop, Tablet und Smartphone gleichermaßen entwickelt wird. Für das serverseitige Computeralgebrasystem werden sehr viele Server-Ressourcen benötigt, bei denen uns bislang das Institut für Theoretische Physik (ITP) bereits großzügig unterstützt hat. Das POKAL-Notebook kann netzwerktransparent verschiedene SAGE-Kernel ansprechen, die zum vollen Einsatz der Software auf einem kleinen Cluster von bis zu zehn Servern laufen sollen, um eine große Anzahl von Benutzern gleichzeitig bedienen zu können. Die Serverwartung obliegt bislang noch dem POKAL-Team, weswegen mittelfristig auch Kosten für Ersatzteile und Upgrades entstehen werden.

Die Entwicklungsinfrastruktur wird zum Drittel vom ITP gestellt, ebenso von unserem externen Dienstleister (s.u.) sowie zuletzt gratis von externen Anbietern (Github, etc.). Entwickelt wird bislang auf Privatcomputern sowie vor allem Workstations in den Räumen des externen Dienstleisters.

Wir gehen davon aus, bei Workshops auf Computerpoolräume des Instituts, Fachbereichs oder HRZ zurückgreifen zu können.

Benötigte Ressourcen

Gesamtbedarf zur Umsetzung des Vorhabens; Personal- / Sachkosten bitte erläutern:

== Sachkosten ==

Server- und Werbemittel (Serverupgrade, Workshops, Flyer, Poster): 800€

== Entwicklungskosten ==

Wir haben letztes Jahr die Erfahrung gemacht, dass kontinuierliche und hochwertige Softwareentwicklung nur in Zusammenarbeit mit einem beauftragten externen Dienstleister sichergestellt werden konnte. Bei der Stabilisierung des geschaffenen Prototypen sehen wir uns für dieses Jahr erheblichen architektonischen Umbauten begegnet, die in vertretbarem Aufwand auch weiterhin nur unter Mithilfe dieses externen Dienstleisters lösbar sind. Diesbezüglich liegt uns ein

Angebot der Software-Firma Marius Schmidt IT-Service über 6.000€ Netto (7.140€ Brutto) für 200 Arbeitsstunden zu einem um 50% reduzierten Stundensatz vor. Nach der bereits äußerst fruchtbaren Kooperation im letzten Jahr sind wir sicher, hier den richtigen Partner an unserer Seite zu haben. Die Mitarbeiter sind bereits hervorragend in die POKAL-Entwicklung eingearbeitet und werden die Implementierung der LaTeX-Worksheets übernehmen.

Hinzu kommt der Aufwand, der für die Dokumentation, das regelmäßige Testen und die Durchführung der Workshops, die Erstellung der fachspezifischen Beispiel-Worksheets, die Integration in das bestehende eLearning-System des Fachbereichs sowie die Einbindung in die Technik am Fachbereich und HRZ zu berücksichtigen ist. Hierfür beantragen wir Mittel für eine studentische Hilfskraft mit 80 Stunden pro Monat über ein Jahr ($80 \text{ Std./Monat} \cdot 12 \text{ Monate} \cdot 11 \text{ €/Std.} = 10.560\text{€}$).

Damit ergibt sich für die Weiterentwicklung von POKAL zum fertigen System ein Gesamtaufwand in Höhe von 18.500€

Vorhandene Kompetenzen und Projektstatus:

Die Antragsteller sind Studenten des Fachbereichs Physik, die zusammen mit dem obengenannten externen Dienstleister im vergangenen Jahr wichtige Kompetenzen gesammelt haben und ideale Voraussetzungen zur Weiterentwicklung des Prototypen mitbringen. Sie pflegen geschaffene wertvolle Kontakte u.a. zum Center for Scientific Computing (CSC) und dem interdisziplinär arbeitenden Frankfurt Institute of Advanced Studies (FIAS) der Goethe-Uni. Sie sind als Mitglieder von PhysikOnline auch aktiv an der Administration und inhaltlichen Gestaltung der eLearning-Plattform und -Materialien des Fachbereichs Physik beteiligt.

Physik Online ist eine anerkannte und gut etablierte E-Learning Plattform mit innovativen Inhalten. Das Team von Physik Online hat für sein Podcast Video Projekt, das mit Hilfe des SeLF-Programms unterstützt wurde, im Jahr 2010 den hessischen Hochschulpreis für Exzellenz in der Lehre (Kategorie "Bester studentischer Tutor") gewonnen.

Realisierungsplan und Vorgehensweise:

- * Ab Juli 2013 bis Dezember 2013 (5 Monate): Aufbau von Dokumentation, Tutorials und fachspezifische Worksheets für die MINT-Studiengänge und die Großvorlesungen der Physik durch einen anzustellenden Hiwi.

- * Ab Juli 2013 bis Oktober 2013 (3 Monate zum WS 13/14): Stabilisierung von POKAL, verbesserte Performanz und Benutzerverwaltung (durch den externen Dienstleister), Ausrollen auf mehrere Server (durch den Hiwi), damit viele Benutzer gleichzeitig arbeiten können, Übergang in eine Public Beta

- * Von Januar 2013 bis April 2014 (3 Monate, WS 13/14): Workshop-Angebot und Betreuung des Einsatzes in Lehrveranstaltungen (Hiwi-Mittel)

- * Ab November 2013 bis April 2014 (5 Monate): Entwicklung des kollaborativen LaTeX-Editors durch den externen Dienstleister.

- * Ab April 2014 (SS 2014) bis August 2014: Einsatz des fertigen Produktes POKAL 2.0 in der Lehre, Betreuung und Pflege der Software

Angabe zur Nachhaltigkeit:

Schon jetzt wurde großes Interesse an POKAL bekundet. Daher gehen wir davon aus, dass das entwickelte Produkt sich schnell am Fachbereich und über seine Grenzen hinaus etablieren wird. Da wir eng mit existierenden Strukturen am Riedberg verzahnt sind, ist das Hosting der Software langfristig sichergestellt. Durch die ständige Betreuung des Fachbereichs-eLearning durch das

PhysikOnline-Teams ist eine Produktpflege über den Förderraum hinaus gesichert.

Es ist zeitnah geplant, die POKAL-Eigenentwicklungen in die Muttersoftware SAGE einfließen zu lassen, sodass die Open-Source-Software dann von einer größeren globalen Entwicklungsgruppe gepflegt wird.

Sofern sich POKAL weiterhin wie erwünscht entwickelt, gehen wir davon aus, dass nicht nur andere Fachbereiche, sondern auch andere Institute und Universitäten Interesse an der POKAL-Technik zeigen werden. Das Frankfurt Institute of Advanced Studies (FIAS) ist hierfür bereits jetzt ein konkretes Beispiel.

Ggf. Angaben zu Kooperationspartnern und möglichen Betreuern am Fachbereich:

Herr Professor Lüdde unterstützt das Projekt POKAL aus didaktischer Sicht und wird es über den gesamten Entwicklungsprozess begleiten. Darüber hinaus unterstützen uns kooperativ die Administratoren des Instituts für Theoretische Physik (ITP) und des Center for Scientific Computing (CSC) unter anderem in Sachen Serverhosting.

Wir planen POKAL in einer ersten Testphase bereits im WS 2013/14 vorlesungsbegleitend einzusetzen. Einige Professoren haben bereits Interesse hierfür bekundet. Daneben planen mehrere Professoren POKAL als begleitende eLearning-Software für Massive Open Online Courses zu nutzen.

Zur langfristigen Weiterentwicklung wurden außerdem Kontakte zu den SAGE-Entwicklern um Prof. Stein, University of Washington, aufgenommen.

(Die Ausarbeitung dieses Antrags erfolgte kollaborativ auf POKAL, siehe <http://pokal.uni-frankfurt.de/home/pub/10>)