

Nutzbarkeitssteigerung computergestützter Fernprüfungen mit mathematisch-technischen Frageformaten

Evaluationsbericht:
Fernprüfungsformate
gefördert durch das Bayerische Kompetenzzentrum für Fernprüfungen

Dr. Christoph Bauer
Rechenzentrum, Universität Regensburg
E-Mail: Christoph.Bauer@rz.uni-regensburg.de

6. Dezember 2022

1 Kurzbeschreibung des Fernprüfungsformates

Computergestützte Distanzprüfungen der Universität Regensburg (UR) verwenden eine leicht angepasste Version der Lehr- und Lernplattform ILIAS als Prüfungssystem. Im Stand von Oktober 2021 ist das Abprüfen mathematisch-technischer Kompetenzen sehr eingeschränkt. Prüfungsfragen, die mathematische Formeln, Berechnungen oder Arbeiten mit Diagrammen benötigen, lassen sich nicht effizient mit dem System stellen, einsetzen, lösen und korrigieren. Die Oberfläche des Systems ist nur bedingt für mobile Endgeräte wie Tablets geeignet. Als häufiger Umweg sind monolithische Prüfungen herunterzuladen, Lösungen sind auf Papier zu produzieren, abzufotografieren, weiterzuverarbeiten und hochzuladen. Es kommt vor, dass ganze Prüfungen erfolgreich bearbeitet, aber die Abgaben nicht korrekt hochgeladen werden – mit entsprechenden Nachbehandlungen und Revisionen.

Im Rahmen des Projekts galt es für die Universität Regensburg, die Benutzbarkeit ihrer elektronischen Fernprüfungen gerade auf mobilen Geräten zu erhöhen und zudem das Aufgabenportfolio um den Fragetyp STACK¹ zu erweitern. In Kombination wurden dadurch gleich mehrere positive Effekte erwartet:

- Steigerung der Kompetenzorientierung bei mathematisch-technischen Inhalten,
- Erhöhung des Digitalisierungsgrades und Vermeidung von Medienbrüchen,
- Verbesserung der Nutzbarkeit für zu prüfende Personen,
- Verbreiterung des Einsatzbereichs durch breitere Geräteabdeckung,
- Reduktion des Korrekturaufwands und von Revisionen,
- Reduktion des Supportaufwands.

¹System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel. https://github.com/maths/moodle-qtype_stack, <https://www.ed.ac.uk/maths/stack/>.

2 Überblick

E-Prüfungen der Universität Regensburg sind in Präsenz- oder Distanzform möglich. Schlüsselgesichtspunkte, die verschiedene Szenarien unterscheiden, sind daneben die Anzahl der Durchläufe, die Aufsicht (ggf. Videoaufsicht), zeitliche Einschränkungen, erlaubte Hilfsmittel, eventuelle Eigenständigkeitserklärungen u. Ä., Zeitpunkt und Art der Ergebnisanzeige, Modus und Ablauf der Einsichtnahmen.

Als zentrale Lehr- und Lernplattform betreibt die Universität Regensburg GRIPS. Dabei handelt es sich um eine Installation von **Moodle**. Für elektronische Prüfungen wird die Software **ILIAS** eingesetzt; aus deren Funktionsumfang werden nur kleine Teile verfügbar gemacht.

Bei **STACK** handelt es sich um einen Fragetyp für die LMS Moodle und ILIAS, der zum Abfragen mathematischer/technischer Sachverhalte dient. Platzhalter und Zufallswerte sind möglich, ebenso Rechnungen, Teillösungen, Feedback. Der Fragetyp benötigt das Computer-Algebrasystem **Maxima**.

3 Projektablauf

Als größte Herausforderung während des Projektablaufs stellte sich die Besetzung der vorgesehenen Projektstellen heraus. Über die gesamte Projektlaufzeit konnte nicht ausreichend Personal akquiriert werden, das ausreichende Qualifizierung und Interesse mitgebracht hätte; was für eine Universität mit auch technisch orientierten und Informatik-Studiengängen unter normalen Bedingungen unerwartet erscheint.

Wie geplant wurde die Installation der Software vorbereitet. Zu dem Zweck wurden mehrere virtuelle Maschinen aufgesetzt; Hilfskräfte wurden in ihre Bereiche eingearbeitet.

Das initial erhoffte große Interesse beim Lehrpersonal, STACK im Übungsbetrieb einzusetzen – was ja mit der bestehenden Installation in GRIPS möglich und praktikabel gewesen wäre – blieb leider aus, sodass konkrete Bedarfe für die Lehre von beteiligten Hilfskräften geschätzt wurden.

Im Projekt wurde Dokumentation erzeugt, die im aktuellen Stand Grundlagen der Systembenutzung umfasst und auf die Zielgruppe derjenigen ausgelegt ist, die Prüfungen anlegen und inhaltlich vorbereiten. Weitere didaktische Vorbereitungen hätten den an ILIAS angebotenen STACK-Fragetyp erfordert und wurden daher nicht begonnen.

Während der Projektlaufzeit gab es einen Austausch zwischen STACK-Nutzenden und an seiner Nutzung Interessierten einiger Hochschulen im DACH-Raum. Die Treffen wurden aus dem Kreis der Moodle-DACH-Hochschulcommunity initiiert und für das an STACK und E-Prüfungen beteiligte Team der Uni Regensburg gab es die Gelegenheit, teilzunehmen. Von Erfahrungswerten² profitierten die detaillierteren Planungen des Projektteams.

Unter anderem ist wichtig, festzuhalten, dass STACK unbedingt in Kombination mit einer Virtualisierungsumgebung für den produktiven Einsatz vorbereitet werden sollte: das STACK-Plugin selbst gibt ja auszuführende Berechnungen weiter an eine Installation des Computer-Algebrasystems Maxima³. Je nach Komplexität der Berechnung, die ja von den individuellen Parametern abhängt, wird unterschiedlich viel Rechenleistung, bereitgestellt von Prozessoren, benötigt. Zur besseren Lastverteilung wird dringed empfohlen, mehrere Installationen von Maxima (einen oder mehrere sog. Maxima-Pools) auf einer Kubernetes-Infrastruktur vorzuhalten. Kubernetes⁴ reduziert für Administrierende die Komplexität der Container-Orchestrierung gewaltig, kommt allerdings mit gewissem Einarbeitungsaufwand. Für initiale Tests oder kleine STACK- und Maxima-Pool-Installationen kann auf wenige virtuelle Maschinen zurückgegriffen werden. Dieser Weg wurde an der Universität Regensburg vorbereitet.

²Details sind im Community-Protokoll verfügbar

³<https://maxima.sourceforge.io/>

⁴<https://kubernetes.io/>

4 Ergebnisse

In der zentralen Lehr- und Lernplattform GRIPS, einer Moodle-Instanz, ist der STACK-Fragetyp verfügbar. Es besteht eine Kooperation zwischen OTH Regensburg, die den STACK-Server betreibt und Universität Regensburg, an der die Moodle-Installation gepflegt wird. Auf der Moodle-Plattform finden wenige Fernprüfungen der Universität statt, da sie zu diesem Zweck eine separate, auf der Software ILIAS basierende, Prüfungsplattform vorsieht. Durch die Verfügbarkeit von STACK in GRIPS sind unter anderem Berechnungen, Arbeiten mit Formeln, Diagrammen im mathematisch-technischen Kontext möglich. Bislang kam diese Option in Prüfungsszenarien der Universität nicht zum Einsatz, kann jedoch im Übungsbetrieb oder in Demonstrationen multimedial angereicherter Vorlesungen oder Seminare vorgesehen werden. Wenn Studierende etwas ausprobieren, können sie über die automatischen Korrekturmöglichkeiten direkte Rückmeldungen zu ihren Eingaben erhalten.

 Kompetenzorientierung. Verbessert.	 Digitalisierung. Gesteigert.
 Technik/Organisation. Verbessert.	 Chancengleichheit. Gesteigert.
 Nutzbarkeit. In Arbeit; bald weitere Verbesserungen.	 Zielgruppe. Vergrößert.
 Supportaufwand. In letzter Zeit leicht gesunken.	 Mediennutzung. Weiter ausbaubar.

Projektziele und Erfüllungsgrad

Bei der Projektkonzipierung war die Nutzung der Oberfläche für computergestützte Prüfungen mit mobilen Geräten, z. B. Tablet-PCs, berücksichtigt worden. Obwohl die konkreten Schritte nicht durch die Integration des STACK-Fragetyps erfolgten, wurden während der Projektlaufzeit Arbeiten an ILIAS durchgeführt. In Kürze werden die Versionsreihen 7 und 8 in Betrieb genommen werden (ILIAS 8 ist geplant zum Sommersemester 2023). Mit diesen kommen allgemeine Verbesserungen der Nutzbarkeit; außerdem wird eine höhere Abdeckung von Endgeräten erwartet. Schon dadurch kann auch das Supportaufkommen sinken.

Ab Frühjahr 2021 wurden an der Universität Regensburg Fernprüfungen durchgeführt, bei denen auf Papier erstellte handschriftliche Abgaben fotografiert und als Lösungen hochgeladen wurden. Dieser fehleranfällige Typus einer computergestützten Prüfung wird seit 2022 nicht mehr angeboten und auch fast nicht mehr nachgefragt. Probleme, wie sie in den Abläufen zu sehen waren, sind bei ähnlichen Prozessen in anderen elektronischen Prüfungen nicht bekannt. Dadurch ist das Ziel, den Digitalisierungsgrad zu steigern, erreicht, ebenso wie die gewünschte Verbesserung in Technik und Organisation.

Mediennutzung und Chancengleichheit sollten im Fernprüfungsprojekt gesteigert werden. Tatsächlich konnten im Laufe des Jahres 2022 durch Beratung von Prüfenden deren Anliegen in Bezug auf Fairness während Prüfung und Korrektur gelöst werden. Gleiches gilt für die Stärkung der Kompetenzorientierung von Prüfungen.

Als weiteres Ziel war vor Projektbeginn festgehalten worden, die Zielgruppe zu erweitern. Mehrere Prüfende nahmen 2022 erstmals das Angebot der E-Prüfungen wahr.

4.1 Erfahrungswerte

Der STACK-Fragetyp hat – wie mehrfach in der Moodle-DACH-Hochschulcommunity diskutiert – regelmäßig hohe Anforderungen an Rechenleistung und bekommt bei schlechter Provisionierung Performanzprobleme. Anderen Interessierten, die diesen Fragetyp nutzen möchten, wird geraten, Maxima in einer Pool-Installation auf einem Kubernetes-Cluster bereitzustellen, und zwar auf anderen Hosts als das Websystem von LMS bzw. E-Prüfungs-Plattform.

5 Verwendung der Finanzmittel

Die beiliegende tabellarische Finanzaufstellung zeigt die Verwendung der Geldmittel. Eine Förderung über 25.000 € wurde beantragt; 10.957,47 € wurden ausgegeben (50 % Förderung, 50 % Uni Regensburg).