

Forschungsbasiertes Lehren und Lernen an der Universität Oldenburg



Algorithmisches Problemlösen und Beweisen

Kurzbeschreibung

Ziel dieses Programmierkurses ist nicht nur das Erlernen einer Programmiersprache, sondern auch die Befähigung, für Problemstellungen nach eingehender Analyse möglichst effiziente, algorithmische Lösungsstrategien zu entwickeln und diese schließlich im Computer umzusetzen.

Im Kurs werden unter anderem die Interpretersprachen Python und Magma innerhalb der Computer-Algebra-Systeme Sage und Magma verwendet. Diese Systeme sind insbesondere zum Lösen von Problemstellungen in der diskreten Mathematik und der Algebra konzipiert, von denen im Kurs einige betrachtet werden.

Die mit dem Kurs erworbenen Kompetenzen sind Bestandteil aktueller Forschungsmethoden der Mathematik und helfen beim Verständnis nachfolgender, theoretisch ausgerichteter Module durch die Befähigung zu einem praktisch-experimentellen Umgang mit den Lehrinhalten.

Allgemeine Informationen

- Lehrveranstaltung: Algorithmisches Problemlösen und Beweisen
- Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften (V), Mathematik
- Lehrende: Stefan Hellbusch (Master of Science)
- Modultitel: PB237
- Wahlpflichtmodul für theoretisch alle Studiengänge; praktisch für den Fachbachelor und -master Mathematik und den Fachbachelor Informatik
- Empfohlenes Semester: 3. bzw. 4.
- Durchschnittlich 10 Teilnehmer_innen
- Zeitliche Struktur: Wöchentlich, 2 Termine
- 6 Kreditpunkte im Modul
- Prüfungsform: Fachpraktische Übung (Programmieraufgaben) und mündliche Kurzprüfung

Umsetzungsstufen des forschungsbasierten Lehrens und Lernens in der Veranstaltung

	Forschungsstand und Forschungsfrage	Anwendung der Forschungsmethode zur Ermittlung eines Forschungsergebnisses	Präsentation von Forschungsergebnissen
C) Selbst forschen	Systematische Aufarbeitung der Fachliteratur zu einem Forschungsfeld und Formulieren einer eigenen Forschungsfrage	Durchführung und Auswertung einer methodengeleiteten Untersuchung	Präsentation von eigenen Forschungsergebnissen
(B) Analysieren und/oder einüben	Analyse und Vergleich von Forschungsergebnissen und fachspezifischer Transfer	Analyse und Diskussion der Anwendung von Forschungsmethoden in Untersuchungen	Analyse und Einübung wissenschaftlicher Präsentationsformen
(A) Forschungsgrundlagen aneignen	Wissen über Forschungsergebnisse	Wissen über Anwendungen von Forschungsmethoden	Wissen über wissenschaftliche Präsentationsformen

- Die in der Veranstaltung umgesetzten Stufen sind farbig markiert.
(Siehe auch Grundlagenpapier der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg)

Umsetzung des forschungsbasierten Lernens

Der Kurs hat das Ziel, die Studierenden zu eigenständiger Erforschung mathematisch algorithmischer Problemstellungen in den Grundlagen zu befähigen. Das Forschungsfeld wurde anhand einiger Themen durch den Dozenten vorgegeben. Konkrete Fragen und Miniprojekte wurden ausgehend von allgemeinen Fragestellungen durch die Studierenden entwickelt und untersucht. Gegenstand dieser Arbeiten waren die folgenden Punkte: - Entwicklung und Analyse der Problemstellung und Forschungsfragen, - Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten durch Experimente, - Recherche und kritische Auseinandersetzung mit bestehenden Lösungsansätzen und Berechnungsverfahren, - Entwicklung eigener Lösungsansätze und Berechnungsverfahren, - Implementierung dieser Berechnungsverfahren, - Anwendung und Erprobung in der Praxis, Untersuchung der Komplexität, selbstkritische Überprüfung der Qualität der Ergebnisse, - Gegebenenfalls Iteration dieser Prozesse. In der Veranstaltung wurden die Themen zunächst gemeinsam mit den Lernenden und dem Dozenten behandelt und gemeinsam durch erste Untersuchungen greifbar gemacht und modularisiert. Gegebenenfalls wurde vom Dozenten auf den aktuellen Forschungsstand hingewiesen. Danach erfolgte die weitere Bearbeitung in Teams. Hier wurde entschieden, ob je nach Bedarf gemeinsam oder auch einzeln weiter vorzugehen war. Wesentliches Element der Lehre war die eigene Erkundung und Auseinandersetzung mit den Fachinhalten unter Experimentieren am Computer, eine frontale Wissensvermittlung wurde vermieden. Die Prüfungsleistung des Moduls wurde zum Hauptteil veranstaltungsbegleitend erbracht.

Kompetenzentwicklung der Studierenden aus Sicht des Lehrenden

- Starke Verbesserung der forschungsmethodischen Kompetenzen.
- Starke Verbesserung der Fachkompetenz.
- Starke Verbesserung der Schlüsselkompetenzen (z.B. Analyse und Problemlösungsstrategien, Kommunikations- und Teamfähigkeit, Recherche- und Präsentationstechniken).

Bewertung und Empfehlungen

Die Konzepte der Veranstaltung haben sich gut bewährt. Allerdings wurde die Veranstaltung durch die Studierenden als eher anspruchsvoll und mit höherem Arbeitsaufwand verbunden wahrgenommen. Durch die Verortung im Professionalisierungsbereich entstand dadurch eine nachteilige Konkurrenzsituation zu „leichteren“ Veranstaltungen aus dem Professionalisierungsbereich. Abhilfe könnte hier ein verstärkter Fokus auf Gruppenarbeit liefern.

Feedback der Studierenden

Die Studierenden haben für sich selbst eine starke Kompetenzentwicklung in Bezug auf die behandelten Themen und Methoden feststellen können.

Besonderheiten / Sonstiges

- Gemeinsame Arbeit und Anleitung in einem Computerlabor