

# Rechenkurs „Algebra mit GAP“

Wintersemester 2014/15

Diese Veranstaltung richtet sich an Mathematik-Studierende im Bachelor und im Master. Der Kurs umfasst 6 CP und ist auf ca. 20 Teilnehmer beschränkt. Bei Interesse wenden Sie sich bitte per E-Mail an [max.horn@math.uni-giessen.de](mailto:max.horn@math.uni-giessen.de). Ein erstes unverbindliches Vortreffen findet voraussichtlich

am 06.10.2014 um 10:15 Uhr im Hörsaal des MI statt.

**Voraussetzungen.** Kenntnisse in „Lineare Algebra I & II“, grundlegende Programmierkenntnisse (z. B. aus der „Einführung in die Programmierung“), sowie (in späteren Teilen des Moduls) Kenntnisse in „Algebra“. Die Veranstaltung ist für B.Sc.-Studierende im dritten Semester geeignet, die zeitgleich das Modul „Algebra“ belegen.

**Ziele.** Es sollen grundlegende Kompetenzen bei der Benutzung des Computeralgebrasystems GAP vermittelt werden, und wie man diese auf konkrete Probleme und Fragestellungen aus der Algebra anwenden kann. Insbesondere:

- Grundlegender Umgang mit dem interaktiven GAP-Kommandointerface
- Arbeiten mit algebraischen Grundobjekten wie Gruppen, Ringen, Vektorräumen, usw.
- Arbeiten mit Abbildungen (Injektivität, Surjektivität, Homomorphieeigenschaften, ...)
- Erlernen der GAP-Programmiersprache
- Erstellen einfacher Programme in der GAP-Sprache
- Implementieren einfacher Algorithmen
- Benutzung von komplexen Algorithmen, z. B. Todd-Coxeter-Algorithmus

**Ablauf.** Jeden Donnerstag findet von 10:00 - 12:00 Uhr eine Rechnerübung im Computerpoolraum im Keller des MI statt. Es wird regelmäßig thematisch abgeschlossene Arbeitsblätter geben, welche kompakt ein bestimmtes Themengebiet (z. B. „Elementare Lineare Algebra mit GAP“) einführen, dieses mit Beispielen und Übungen erläutern und schließlich auf konkrete Stellen und ergänzenden Quellen (Skripte, GAP-Anleitung, GAP-Tutorials usw.) verweisen. Zusätzlich enthalten die Arbeitsblätter Aufgaben, welche Sie bearbeiten und beim Präsenztermin „testieren“ können (d. h. dort einem Mitarbeiter vorführen, um zu demonstrieren, dass Sie die Inhalte des Arbeitsblattes verinnerlicht haben).

**Benotung.** Gegen Mitte des Semesters werden wir Projekte verteilen, die Sie als Hausarbeit selbständig bearbeiten sollen. Für B.Sc.-Studierende wird dies in der Regel aus der Implementierung eines „bekannten“ Algorithmus und/oder dem Lösen eines mathematischen Problems mit Hilfe von GAP bestehen. Für M.Sc.-Studierende wird es zusätzlich eine kleine Literaturkomponente geben (z. B. müssen sie einen Algorithmus erst aus einer Quelle extrahieren und dann implementieren). Gegen Ende des Semesters werden Ihre Projektbearbeitungen dann benotet, basierend auf einer kleinen Präsentation Ihres Programmcodes.

Sollten Sie Interesse haben, eine bestimmte, konkrete Problemstellung mit GAP zu bearbeiten, dann sprechen Sie Sie uns am besten frühzeitig darauf an, eventuell kann dies berücksichtigt werden.

### Referenzen.

- Alexander Hulpke, *Abstract Algebra in GAP* (Abschnitte über GGAP leider veraltet)  
<http://www.math.colostate.edu/~hulpke/CGT/howtogap.pdf>
- Das GAP Handbuch: <http://www.gap-system.org/Manuals/doc/ref/chap0.html>
- <http://www.gap-system.org/Doc/Learning/learning.html>
- <http://www.gap-system.org/Doc/Teaching/teaching.html>