JUSTUS-LIEBIG-
UNIVERSITÄT
GIESSEN

Mathematisches Institut
Arbeitsgruppe Algebra
Prof. Dr. Max Horn
M. Sc. Robert Zeise

Vorlesung „Homologische Algebra“

Wintersemester 2016/2017

Die Vorlesung richtet sich an Studierende im Mathematik-Bachelor und -Master. Voraussetzung für die Teilnahme sind Kenntnisse in den Grundvorlesungen sowie der Vorlesung „Algebra“.

Was ist homologische Algebra?

Grob gesagt geht es in der homologischen Algebra darum, mathematischen Objekten einer bestimmten „Kategorie“ (wie z. B. Gruppen, Lie-Algebren, Darstellungen einer Gruppe, topologischen Räumen, Mannigfaltigkeiten, algebraischen Flächen, Körpererweiterungen, usw.) systematisch algebraische Objekte (in der Regel abelsche Gruppen, kommutative Ringe oder Moduln) als „Invarianten“ zuzuordnen. D. h. die Zuordnung soll unabhängig von „Isomorphie“ sein: isomorphen Objekten werden isomorphe „Invarianten“ zugeordnet.

Eine Anwendung davon ist nun, dass man (Isomorphieklassen von) Objekten der betrachteten Kategorie anhand der zugeordneten algebraischen Objekte unterscheiden kann. Dies ist eine der wichtigsten Methoden, um die Nichtexistenz von Isomorphismen nachzuweisen. Homologische Algebra (und speziell von Kohomologietheoren) ist daher insbesondere oft ein Schlüssel bei der Klassifikation von Objekten einer Kategorie.

Geplante Inhalte.

Geplante Inhalte der Vorlesung sind u. A.:

- Modul-Theorie von Ringen.
- Kategorientheorie (Kategorien, Funktoren, natürliche Transformationen, . . .)
- Abelsche Kategorien.
- Auflösungen und abgeleitete Funktoren.
- Kohomologietheorie, insbesondere Gruppenkohomologie.

Literatur

[1] P. J. Hilton and U. Stammbach, *A course in homological algebra*, 2nd ed., Graduate Texts in Mathematics, vol. 4, Springer-Verlag, New York, 1997.

[2] Joseph J. Rotman, *An introduction to homological algebra*, 2nd ed., Universitext, Springer, New York, 2009.

[3] Charles A. Weibel, *An introduction to homological algebra*, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, vol. 38, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.