

# Seminar Geometrie

## Charakteristische Klassen

Christian Bär

Wintersemester 2018/19

Es wird eine systematische Einführung in die Theorie der charakteristischen Klassen gegeben. Dabei handelt es sich um Kohomologieklassen, die Vektorbündeln zugeordnet werden. Sie spielen für Klassifikationsresultate, aber auch für die Indextheorie elliptischer Operatoren, eine wichtige Rolle. Wir werden im Wesentlichen dem Buch [2] folgen.

**Vorkenntnisse.** Grundkenntnisse der algebraischen Topologie, insbesondere singuläre Kohomologietheorie und etwas Vertrautheit mit Mannigfaltigkeiten.

In der ersten Sitzung am Donnerstag, dem 18.10.2018, wird das Vortragsprogramm vorgestellt und die Vorträge werden auf die Interessenten verteilt.

### Programm

1. Einführung in Vektorbündel [2, §2]
2. Konstruktion von Vektorbündeln [2, §3]
3. Axiomatische Einführung von Stiefel-Whitney-Klassen [2, §4 bis einschl. Lemma 4.4]
4. Erste Anwendungen von Stiefel-Whitney-Klassen [2, §4 ab Thm. 4.5]
5. Graßmann-Mannigfaltigkeiten [2, §5 bis Mitte S. 63]
6. Universelle Bündel [2, §5 ab Mitte S. 63]
7. Eindeutigkeit der Stiefel-Whitney-Klassen [2, §7]. Die Fakten über die CW-Zerlegung der Graßmannschen, die im Beweis von Theorem 7.1 benötigt werden, werden ohne Beweis angegeben.

8. Existenz der Stiefel-Whitney-Klassen [2, §8]
9. Die Euler-Klasse [2, §9]
10. Hindernistheorie [2, §12]
11. Komplexe Vektorbündel [2, §13 und §14 bis einschl. S. 157 oben]
12. Die Chern-Klassen [2, §14 ab S. 157]. Bei Zeitmangel kann Theorem 14.5 ohne Beweis verwendet werden.
13. Die Pontrjagin-Klassen [2, §15]
14. Multiplikative Sequenzen [2, §19]

## Literatur

- [1] Raoul Bott and Loring W. Tu, *Differential forms in algebraic topology*, Graduate Texts in Mathematics, vol. 82, Springer-Verlag, New York-Berlin, 1982.
- [2] John W. Milnor and James D. Stasheff, *Characteristic classes*, Princeton University Press, Princeton, N. J.; University of Tokyo Press, Tokyo, 1974. Annals of Mathematics Studies, No. 76.
- [3] Shigeyuki Morita, *Geometry of differential forms*, Translations of Mathematical Monographs, vol. 201, American Mathematical Society, Providence, RI, 2001. Translated from the two-volume Japanese original (1997, 1998) by Teruko Nagase and Katsumi Nomizu, Iwanami Series in Modern Mathematics.
- [4] ———, *Geometry of characteristic classes*, Translations of Mathematical Monographs, vol. 199, American Mathematical Society, Providence, RI, 2001. Translated from the 1999 Japanese original, Iwanami Series in Modern Mathematics.