

Hauptseminar S2B2

„Das Maximumprinzip und seine Anwendungen“

Elena Demattè*, Juan J.L. Velázquez†

21. Januar 2025

Das Maximumprinzip ist eine der nützlichste und bekannteste Methode in der Theorie der partiellen Differentialgleichungen. Dieses Prinzip ist eine Verallgemeinerung des folgenden Prinzips aus der elementaren Analysis:

Jede Funktion $f(x)$, die die Ungleichung $f''(x) > 0$ auf dem geschlossenen Intervall $[a,b]$ erfüllt, erreicht ihr Maximum an den Endpunkten des Intervals.

Wir sagen dann, dass die Lösungen der Ungleichung $f'' > 0$ ein *Maximumprinzip* erfüllen. Dies gilt auch im Allgemeinen: Differentialgleichungen, dessen Lösungen in einem Gebiet G ihr Maximum auf dem Rand von G erreichen, besitzen ein Maximumprinzip.

In diesem Seminar werden wir das Maximumprinzip für elliptische, parabolische und hyperbolische Gleichungen einführen und einige wichtige Anwendungen betrachten. Wir werden nämlich sehen, wie man ein einfaches Prinzip wie das Maximumprinzip für den Beweis wichtiger und nicht-trivialer Aussagen nutzen kann. Mit dem Maximumprinzip ist es zum Beispiel möglich, das Verhalten von Lösungen solcher Gleichungen genau zu bestimmen.

Notwendige Vorkenntnisse für die Teilnahme an diesem Hauptseminar sind die Vorlesungen Analysis I bis Analysis III. Hilfreich ist auch die Vorlesung von Einführung in die PDG.

Wir werden als Grundlage des Seminars die Bücher [1] und [2] benutzen.

Die Vorbesprechung ist Montag 27.01.25 um 14:15 im Raum 2.025.

Literatur

- [1] Protter, Murray H, and Hans F Weinberger. *Maximum Principles in Differential Equations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1967. Print.
- [2] Evans, Lawrence C. *Partial Differential Equations*. 2. ed. Providence, RI: American Math. Soc., 2010. Print.

*BÜRO 2.016 *E-mail address:* dematte@iam.uni-bonn.de

†BÜRO 2.023 *E-mail address:* velazquez@iam.uni-bonn.de