

## Informationen zum Prüfungsstoff zu „Partielle Differentialgleichungen“ Sommersemester 2010, Roland Steinbauer

### Zentrale Begriffe, Konzepte, Ideen und Beispiele

*PDG* (1.2, 1.4), Klassifikation (1.5), Systeme (1.7, 1.8), grundlegende Bsp. (1.9–1.12), Grundlegendes zum Lösen (1.13–1.16)

*Transportgleichung*: Def. (2.2), Lösung (Methode 2.3, 2.7, AWP 2.4, inhomogen 2.6).

*Laplacegleichung*: Def. und Interpretation (2.8, 2.9), Fundamentallösung (2.10–2.13, 2.15), Lösung der Poissongleichung (2.16), Sphärische Mittel (2.17), Mittelwertformeln (2.20, 2.21). Eigenschaften harm. Funktionen: Maximumsprinzip und Konsequenzen (2.23–2.25), Glättung mittels Faltung (2.27), Regularität (2.28, 2.29) lokale Abschätzungen (2.31), Satz v. Liouville (2.33), Darstellungsformel (2.34, 2.35), Analytizität (2.37), Harnacksche Ungleichung (2.39, 2.49).

Green Funktion: Idee 2.41, Herleitung 2.42, 2.45, 2.47, Def. (2.43, 2.44, 2.46), Darstellungsformel (2.48, 2.49), GF und Poisson Formel für den Halbraum (2.51–2.53 und 2.54, 2.55), GF und Poissonformel für die Kugel (2.56–2.60 und 2.61–2.63).

Energiemethoden. Idee (2.64), Eindeutigkeitsatz (2.65, 2.66), Dirichlet Prinzip (2.67–2.69).

*Wärmeleitungsgleichung*: Def. und Interpretation (2.70, 2.71), Fundamentallösung (2.73–2.77), Lösung des Cauchyproblems (2.78–2.83, insbes. 2.80(ii)=unendliche Ausbreitungsgeschwindigkeit und 2.81=Duhamel Prinzip), Mittelwertformeln (2.84–2.89, insbes. heat balls 2.86), Maximumsprinzip (2.91, 2.95), Eindeutigkeit auf beschr. Gebieten (2.93, 2.94), Regularität (2.97), Energiemethoden und Eindeutigkeit (2.99, 2.100).

*Wellengleichung*: Def. Prinzipien und Interpretation (2.101–2.103), D’Alembert Formel (2.105–2.108, insbes. endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit=2.107(iii)), sphärische Mittel und EPD-Gleichung (2.109–2.111), Kirchhoff Formel (2.113), Poisson Formel und Hadamardsche Absteigemethode (2.114), Lösung in ungeraden (2.115–2.119) und geraden (2.121–2.123) Raumdimensionen und ihre Eigenschaften im Vergleich (2.120, 2.124), inhomogene WGI<sup>1</sup>. (2.121 → 2.124A–2.124 → 2.124D), Energiemethoden (2.125–2.129; insbes. Eindeutigkeit 2.126 und endl. Ausbreitungsgeschwindigkeit 2.129)

*Klassifikation* lin. PDG 2. Ordnung: Symbol und Hauptsymbol (2.130, 2.131), Klassifikation (2.132, 2.133)

*Methode der Charakteristiken*: Grundidee (3.2), lineare PDG (3.3–3.5, 3.14, 3.15, 3.28, 3.29), quasilineare PDG (3.6–3.10, 3.16, 3.17, 3.30, 3.31) voll nichtlin. (3.11–3.13, 3.18–3.32), nicht-charakteristische Randbedingungen (3.21, 3.22), lokale Existenz- und Eindeutigkeit (3.23–3.26)

*Erhaltungssätze*: Def. und Strategie (3.3, 3.34), Integrallösungen (3.35–3.37), Rankine-Hugoniot Bedingungen (3.38), Stoßwellen (3.39), Verdünnungswellen (3.40), Entropiebedingung und Schocks (3.40–3.43)

*Trennung der Variablen*: Idee (4.2) und Beispiele (4.3–4.6)

*Lösungen mit fester Form*: Idee und Def. (4.8, 4.9), Beispiele (4.10–4.12)

*Fourierstransformation*: Idee und Def. (4.13, 4.14), theoretischer Hintergrund (4.15, 4.16), Beispiele (4.17–4.21)

---

<sup>1</sup>Achtung fehlerhafte Bezeichnung!

**Herleitungen/Resultate/Schlüsselbeispiele deren Details/Beweise/Umfeld gefragt sind**

2.3, 2.4, 2.6, 2.11, 2.16, 2.20&2.21, 2.25&2.23, 2.28, 2.33, 2.34, 2.39, 2.48 (d.h. 2.42&2.45&2.47), 2.52, 2.58&2.61, 2.66, 2.69, 2.93, 2.96, 2.100, 2.105, 2.108, 2.113, 2.114, 2.126, 2.129, 3.3, 3.4, 3.5&3.14&3.15&3.28&3.29, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10&3.16&3.17&3.30&3.31 3.13(i) (d.h. 3.11), 3.18&3.32, 3.35, 3.38, 3.39, 3.40, 3.43

**Herleitungen und Resultate die gekannt, nicht aber bewiesen werden müssen**

2.27, 2.31, 2.37, 2.50, 2.55, 2.62&2.63, 2.74, 2.77, 2.79, 2.81–2.83, 2.88, 2.91, 2.95, 2.97, 2.106, 2.111, 2.118, 2.119, 2.121, 2.123, 3.21&3.22, 3.24, 3.26, §4.1–4.3

**Definitiv nicht gefragt wird:** Prerequisites, 2.98, 2.116, 2.117, 2.122, §2.4.2, 3.20, §4.4

**Prüfungstermine**

Schriftliche Termine nach Anmeldung über das SSC bis spätestens 2 Tage vor dem Termin.

1. schriftlicher Termin: Do. 1.7. 10–12, Hs. 3 (UZA2)
2. schriftlicher Termin: Do. 30.9. 14–16, Hs. 3 (UZA2)

Mündliche Termine nach individueller Vereinbarung in den Zeiträumen 2.–20.8., 13.9.–26.11. und ab Mai 2011. Termine zwischen 29.11.2010 und Mai 2011 sind nur in Ausnahmefällen möglich.