

## *Lernhilfe für: Höhere Mathematik 4*

*von B. Schweizer im Sommer 2026*

Die wichtigen großen Themen sind:

- Partielle Differentialgleichungen
- Gruppen

Zudem wurden im Kurs *Distributionen* besprochen und *Stabilität von Ruhelagen*.

## Definitionen und Sätze

1. Lösung von  $\Delta u = f$  auf Rechtecken (Fourier-Reihen)
2. Lösung von  $\Delta u = 0$  auf Kugeln, speziell 2D
3. Distributionen: Definition und Beispiele
4. Newton-Potential, Formel und  $-\Delta u = \delta_0$
5. Darstellungsformel im Ganzraum
6. Mittelwertformel, Maximumprinzip, Eindeutigkeit
7. Lösung der Diffusionsgleichung mit einer Fourier-Reihe
8. Lösung der Diffusionsgleichung im Ganzraum mit Faltung
9. Maximumprinzip und Eindeutigkeit
10. Lösung der Wellengleichung mit einer Fourier-Reihe
11. Darstellungsformeln für Lösungen der Wellengleichung
12. Definition einer Gruppe, Kommutativität
13. Beispiele:  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Z}_n$ ,  $\mathbb{D}_n$ ,  $\mathbb{S}_n$ ,  $\mathbb{A}_n$ ,  $GL(n)$ ,  $SL(n)$ ,  $O(n)$ ,  $SO(n)$ ,  $U(n)$ ,  $SU(n)$
14. Untergruppe, Nebenklassen, Normalteiler, Quotientengruppe
15. Homomorphismus und Isomorphismus, Homomorphiesatz
16. Freie Gruppe, Fundamentalgruppe, Satz von Cayley
17. Fundamentalgruppe und Lie-Gruppen
18. Begriffe: Ruhepunkte, stabil, instabil, attraktiv, asymptotisch stabil
19. Beispiele mit linearen Systemen
20. Satz: Die Realteile der Eigenwerte von  $DF(y_0)$  entscheiden über Stabilität
21. Oszillatoren als Systeme, Stabilität der Ruhepunkte
22. Ljapunovfunktionen