



UNIVERSITÄT ULM

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ANALYSIS
INSTITUT FÜR INFORMATIONSTECHNIK
INSTITUT FÜR THEORETISCHE PHYSIK

10. April 2007

VORLESUNG:

W. Arendt, J. Lindner und F. Steiner

Distributionen und Fouriertransformation:

Eine Einführung mit Anwendungen in Signaltheorie und Physik

Die Theorie der Distributionen spielt eine große Rolle in der Mathematik, in den Ingenieurwissenschaften und in der Physik. In dieser Vorlesung wollen wir eine mathematisch rigorose Einführung geben aber auch Anwendungen erläutern.

DEM MATHEMATIKER DIENEN DIE DISTRIBUTIONEN Z.B.

- a) für verallgemeinerte Ableitungen (womit jede Funktion differenzierbar wird);
- b) für die Fouriertransformation;
- c) für Fundamentallösungen von (partiellen) Differentialgleichungen.

DEM INGENIEUR DIENEN SIE, Z.B.

- a) in der Signaltheorie;
- b) um Dirac Impulse zu beschreiben;
- c) für das Shannonsche Abtasttheorem.

DER PHYSIKER BRAUCHT DISTRIBUTIONEN Z.B.

- a) zur Beschreibung von Kraftstößen, Maßen-, Ladungs- und Stromdichten;
- b) zur Berechnung erzwungener gedämpfter Schwingungen;
- c) zur Lösung der Poissongleichung in der Gravitation und Elektrodynamik;
- d) bei der Entwicklung Greenscher Funktionen nach vollständigen orthogonalen Funktionensystemen z.B. in der Elektrodynamik und Quantenmechanik;
- e) zur Beschreibung der Zustandsdichte in der Thermodynamik und Quantenmechanik.

In dieser einführenden Vorlesung werden zunächst einmal die Fourier Transformation und Fourier Reihen untersucht. Dazu gehören das Inversionstheorem und der Satz von Parseval. Dann werden Distributionen und schnell fallende Distributionen besprochen. Eine wichtige Anwendung wird das Abtasttheorem von Shannon sein. Dazu werden Anwendungen in der Signaltheorie gegeben. Im zweiten Teil der Vorlesung wird die Theorie der Distributionen erweitert. Es wird über Fundamentallösungen gesprochen, und Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen werden gegeben. Es folgen Anwendungen in der Physik.

LITERATUR:

J. Lindner: *Informationsübertragung*. Springer Verlag 2005.

T. Frey, M. Bossert: *Signal und Systemtheorie*. Teubner Verlag 2004.

M. Reed, B. Simon: *Mathematical of modern mathematical physics*. Academic Press.

W. Walter: *Einführung in die Distributionentheorie*. BI Taschenbuch.

Die Vorlesung ist 2-stündig.

Vorkenntnisse: Analysis. Die Vorlesung ist für Mathematiker, Physiker und Ingenieure geeignet.

Termin: Mittwochs 10-12 Uhr im N25/H9

Beginn: