

Symbolische und analytische Methoden zur Integration hochoszillierender Funktionen

FRI/P2 17:00–17:20

Stefan Reiterer (TU Graz)

In der Optik und Akustik hat man es oft hohen Wellenzahlen zu tun, welche die numerische Auswertung der dort auftretenden Integraloperatoren stark erschweren, da die Integranden stark oszillieren.

In diesem Vortrag, der im Rahmen einer Diplomarbeit entstanden ist, soll exemplarisch am Beispiel des Integraloperators

$$I_k(x) = \iint_{\Gamma} \frac{\exp(ik(\|x-y\| - \langle d, (y-x) \rangle))}{\|x-y\|} dy,$$

Methoden zur Behandlung dieser Integrale entwickelt werden, wobei k die Wellenzahl, Γ das Referenzdreieck und d einen Einheitsvektor bezeichnen.

Als erstes wird der Integraloperator von einem zweidimensionalen Integral, auf ein eindimensionales reduziert. Dannach wird mit Hilfe eines Satzes aus der Differentialgaloistheorie, nämlich dem Satz von Liouville-Ostrowsky, gezeigt dass dieses Integral keine elementare Stammfunktion besitzt. Als letzter Schritt wird demonstriert, wie das Integral mithilfe asymptotischer Methoden, wie der Methode der stationären Phase oder der Sattelpunktmethode, numerisch ausgewertet werden kann.

- [1] M. BRONSTEIN *Symbolic Integration 1. Transcendental Functions* Springer-Verlag Berlin Heidelberg New-York
- [2] S. J. A. MALHAM *An introduction to asymptotic analysis*. Skriptum
- [3] J. LEGA <http://math.arizona.edu/lega/583/Spring99/583b.html> 8.3.2008
- [4] E. BEHREND. *Warum hat e^{x^2} keine elementare Stammfunktion?* Manuskript zum Vortrag im Studentenkolloquium vom 6.2.2003
- [5] N.G. DE BRUJIN *Asymptotic Methods in Analysis* Dover Publications Inc., New York, 1981