

## Erhöhung der Filtersteilheit von Glättungsfiltern

Beziehen Sie sich auf den Abschnitt „13. Weitere Einsatzfelder linearer diskreter verschiebungsinvarianter Filter“ aus der 4. Vorlesung. Schauen Sie sich den Teil ganz am Ende dieses Kapitels an, in dem in einem Zusatz „Glättungsfilter 1D mit steilerem Abfall“ ein Vorgehen erläutert ist, wie man durch geeignete Kombination des Identitätsoperators  $\mathbf{I} = (0, 1, 0)$  mit der einfachen Binomialmaske zweiter Ordnung  ${}^2\mathbf{B} = (1/4, 1/2, 1/4)$  einen steileren Abfall der Transferfunktion zu höheren Wellenzahlen hin bewirken kann.

- Erweitern Sie den in 1D gegebenen Ansatz auf 2D (im Orts- und Frequenzraum)
- Stellen Sie unter Variation der Exponenten  $n$  und  $l$  die resultierenden Transferfunktionen dar
- Bestimmen Sie die Transferfunktionen in Abhängigkeit von  $k_1$  und  $k_2$  wahlweise mit der auf 2D erweiterten Bildungsvorschrift und mit `transferfunktion2d`
- Nutzen Sie dazu eine semitransparente Darstellung für den simultanen Plot mehrerer Funktionen, wie in der 4. Vorlesung für 2D-Binomialfilter demonstriert
- Erstellen Sie eine Funktion, die unter Vorgabe von  $n$  und  $l$  entsprechende 2D-Filtermasken bestimmt.
- Prüfen Sie, ob diese separierbar sind und damit auch als Folge von 1D-Faltungen implementiert werden können
- Erstellen Sie eine interaktive Lösung mittels `Manipulate`, wobei Sie skalare Bilder (darunter das Wellenbild) auswählbar und die beiden Parameter einstellbar machen

Im anzufertigenden *Mathematica*-Notebook sollen alle wesentlichen Schritte kommentiert sein. Die Effekte der Parameterwahl sollen ausführlich demonstrierbar sein. Gehen Sie zudem auf eventuelle Nachteile ein.