



Blatt 10

Aufgabe 10.1 (6 Punkte) Tiefpaßfilterung

Betrachten Sie die beiden folgenden Masken als potentielle Faltungskerne für die Tiefpaß-Filterung eines (hier zur Vereinfachung) 1D-Signals:

- a) Rechteckmaske, wie in der Vorlesung diskutiert:

$$f(x) := \begin{cases} \frac{1}{2l} & \text{für } -l \leq x \leq l \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

- b) Dreiecksmaske:

$$g(x) := \begin{cases} -\frac{1}{l^2}|x| + \frac{1}{l} & \text{für } -l \leq x \leq l \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

In dieser Aufgabe sollen die Eigenschaften beider Masken miteinander verglichen werden.

- (a) Bestimmen Sie die Fourier-Transformierten $F(u)$ und $G(u)$ von beiden Masken.

Wichtiger Hinweis:

Da beide Masken als kontinuierliche Funktionen definiert sind, muss hier zur Berechnung der Fourier-Transformierten die *kontinuierliche Fouriertransformation* angewendet werden, die für eine kontinuierliche Funktion $h(t)$ wie folgt definiert ist:

$$H(u) = \int_{-\infty}^{\infty} h(t) \cdot e^{-iut} dt$$

- (b) Skizzieren Sie $f(x)$ und $g(x)$, sowie $|F(u)|$ und $|G(u)|$ jeweils für $l = 1$ und $l = 10$.
- (c) Diskutieren Sie die Eignung von f und g zur angestrebten Tiefpaß-Filterung und vergleichen Sie insbesondere die Eigenschaften beider Filtermasken miteinander.

Aufgabe 10.2 (4 Punkte)

Vergleichen Sie die Wirkung von verschiedenen linearen Filtern (Mittelwert, Gauß) und Rangordnungsoperatoren (Median, Erosion, Dilatation, Konturbetonung) auf die nachfolgenden ein-dimensionalen Funktionen:

