



## Blatt 10

### Aufgabe 10.1 (2 Punkte)

Betrachten Sie den Gauß-Filter  $g_\sigma(x)$  mit der Standardabweichung  $\sigma$ .

Mit welchem  $\sigma$  können Sie eine AuflösungsPyramide erzeugen, die in jedem Schritt die Auflösung in x- und y-Richtung halbiert?

### Aufgabe 10.2 (2 Punkte)

Wir betrachten eine Koordinatensystemtransformation, die die Koordinaten  $(x, y)$  auf  $(\tilde{x}, \tilde{y})$  abbildet. Für das transformierte Bild sind nun an äquidistanten Positionen die Abtastwerte zu bestimmen. Überlegen Sie sich Interpolationsverfahren hierzu. Beachten Sie, dass die Koordinatentransformation als invertierbar angenommen wird, und wir die Inverse auch (im Prinzip) kennen.

### Aufgabe 10.3 (3 Punkte)

Zeigen Sie, dass für die Fouriertransformierte des Laplace-Operators  $\nabla^2$  die folgende Eigenschaft gilt:

$$\nabla^2(g(x, y)) = \frac{\partial^2 g(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 g(x, y)}{\partial y^2} \xrightarrow{FT} (-u^2 - v^2)G(u, v)$$

Hinweis: Zerlegen Sie den Term auf der rechten Seite zunächst in zwei Summanden und verwenden Sie dann die Formel für die inverse Fouriertransformation, um  $g(x, y)$  zu berechnen.

### Aufgabe 10.4 (3 Punkte)

Beweisen Sie, dass gilt:

$$\nabla^2(g * h) = (\nabla^2 g) * h$$

Berücksichtigen Sie dabei, dass eine Faltung im Ortsraum zu einer Multiplikation im Frequenzraum wird. Nutzen Sie ferner die Eigenschaften des Laplace-Operators, die in Aufgabe 9.2 untersucht wurden.

**Abgabe:** 21.12.2006