

# Übung 5 – Lösungsvorschlag



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Prof. Dr. A. Kuijper

Max von Buelow, M.Sc., Volker Knauthe, M.Sc.

Tetiana Rozenvasser, Lara Weber, Aria Jamili

# Aufgabe 1: Wiener Filter

(Punkteverteilung: 0.5 Punkte je für die richtige Gleichung und Beschreibung)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

**a) Geben Sie die Gleichung für den Wiener-Filter an und beschreiben Sie kurz, wie der Parameter R zur Regularisierung im Fourierraum beiträgt.**  
**(1 Punkte)**

**Lösungsvorschlag:**

$$F = \frac{A^*}{|A|^2 + R^2} \cdot G$$

- Der Parameter R bestimmt, welche Frequenzbereiche verstärkt bzw. abgeschwächt werden.
- Kleine Werte für R (nah an Null) verstärken hochfrequente Bildanteile wie Rauschen, große Werte (zB nah an Eins) verstärken niedrigfrequente Bildanteile und schwächen höherfrequente ab.

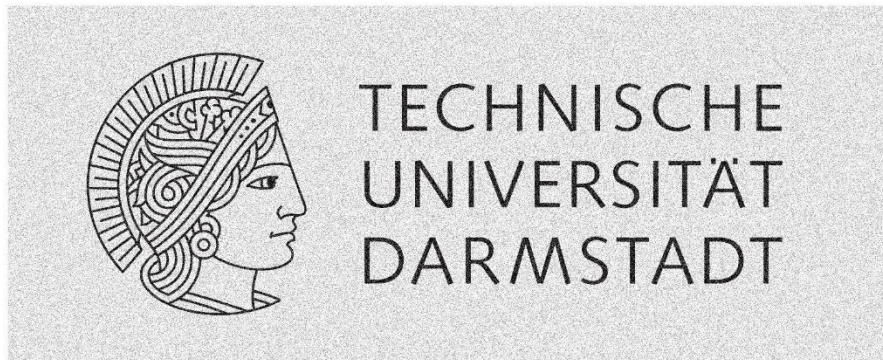
# Aufgabe 1: Wiener Filter

(Punkteverteilung: 0.5 Punkte je für die richtige Zuordnung)

**b) Um die Auswirkung des Parameters  $R$  beim Anwenden des Wiener-Filters zu untersuchen, wurde auf die Abbildung 1 drei Mal der Wiener-Filter mit unterschiedlichen  $R$  Werten (ein kleines, ein gut gewähltes und ein großes  $R$ ) angewandt. Welche Filter können durch unterschiedliche  $R$  entstehen? Ordnen Sie diese dem passenden Bild zu. Nennen Sie außerdem die Auswirkungen, die diese Filter auf ein Bild haben können.**

**(3 Punkte)**

**Abbildung 1 :**



# Aufgabe 1: Wiener Filter

(Punkteverteilung: 0.5 Punkte je für die richtige Auswirkung und 0.25 Punkte für richtige Zuordnung vom Filter-Typ und R-Wert)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

- R-Wert: Gut gewähltes R
- Filter-Typ: Bandpass Filter
- Auswirkung: Entfernt Rauschen, erhält grobe Struktur, verstärkt Kantenstruktur leicht



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

- R-Wert: Kleines R
- Filter-Typ: Hochpass Filter
- Auswirkung: Entfernt grobe Struktur und Kanten, verstärkt Rauschen



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

- R-Wert: Großes R
- Filter-Typ: Tiefpass Filter
- Auswirkung: Entfernt Rauschen, verwischt Kanten, erhält grobe Struktur

## Aufgabe 2: Perona Malik

(Punkteverteilung: 1 Punkt für die Erklärung)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

**a) Beschreiben Sie den Effekt der Perona-Malik Methode auf ein Bild.  
(1 Punkt)**

**Lösungsvorschlag:**

- **Die Perona-Malik Methode reduziert schwache Kanten (Rauschen) im Bild, während stärkere Kanten (Bildstrukturen) erhalten bleiben.**

## Aufgabe 2: Perona Malik

(Punkteverteilung: 1 Punkt für die Beschreibung)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

**b) Erläutern Sie kurz, welche Bedeutung der Parameter  $k$  hat. Was ist bei der Wahl der Größe von  $k$  zu beachten? (1 Punkt)**

**Lösungsvorschlag:**

- **Parameter  $k$  bestimmt den Einfluss der Kantenstärke**
- **Kleines  $k$ : fast alle Kanten inkl. schwache Kanten / Rauschen bleiben erhalten**
- **Großes  $k$ : nur starke Kanten bleiben erhalten**

# Aufgabe 2: Perona Malik

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte für das Problem, 0,5 Punkte für die Lösung)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

**c) Nennen Sie das Problem bei Perona-Malik Methode und nennen Sie die Lösung dafür. (1 Punkt)**

**Lösungsvorschlag:**

- **Das Problem bei der Perona-Malik Methode ist, dass mit vielen Iterationsschritten die Bildqualität wieder abnimmt.**
- **Das Verfahren muss an einem gewissen Punkt gestoppt werden, um gute Ergebnisse zu bekommen.**

# Aufgabe 3: Quiz



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte für die Erkennung von richtige Aussagen, 0,25 Punkte je für die Erkennung von falschen Aussagen und deren Richtigstellung)

**Geben Sie an ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind, wenn die Aussage falsch ist, geben Sie die richtige Antwort an: (3 Punkt)**

**A) Blurring ist laut Hadamard ein korrekt gestelltes Problem und benötigt keine Regularisierung.**

**Wahr**

**B) Bei Total Variation wird eine stopping time benötigt.**

**Falsch, Total Variation konvergiert zur optimalen Lösung. Durch die Konvergenz tritt keine weitere Veränderung des Bildes mehr ein, eine stopping time ist wird daher nicht benötigt.**



# Aufgabe 3: Quiz

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte für die Erkennung von richtige Aussagen, 0,25 Punkte je für die Erkennung von falschen Aussagen und deren Richtigstellung)

**C) Die Energie, im Kontext von Image Deblurring, gibt an wie hell es bei der Aufnahme war.**

**Falsch. Die Energie beschreibt eine Größe, die bei Minimierung zu einem guten Deblurring-Ergebnis führt. Sie kann verschieden definiert werden und bezieht z.B. die Pixelwerte / Intensitäten und Nachbarschaftsbeziehungen (Kanten/Kontrast etc.) ein.**

**D) Beim Scale-Space-Ansatz bis zu der ersten Ordnung wird der Laplace-Operator von einem Bild subtrahiert**

**Wahr**

# Aufgabe 3: Quiz



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte für die Erkennung von richtige Aussagen, 0,25 Punkte je für die Erkennung von falschen Aussagen und deren Richtigstellung)

**E) Der Scale-Space Ansatz ist ein guter Ansatz um Image Blurring zu entfernen, da das Rauschen beim anwenden des Verfahrens nicht wieder verstärkt werden kann.**

**Falsch. Das Hinzufügen von zu vielen Termen kann das Rauschen wieder verstärken**

**F) Inpainting kann dazu verwendet werden um Bilder mit beschädigten Bereichen wiederherzustellen.**

**Wahr**

# Übung 5 – Lösungsvorschlag



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Prof. Dr. A. Kuijper

Max von Buelow, M.Sc., Volker Knauthe, M.Sc.

Tetiana Rozenvasser, Lara Weber, Aria Jamili

# Schönes Wochenende!