

---

# Grundlagen der Bildverarbeitung

## Übung 6 – Preprocessing III

---

Gurbandurdy Dovletov, M.Sc.

Raum: BC 414

Tel.: 0203-379-3583

Email: [gurbandurdy.dovletov@uni-due.de](mailto:gurbandurdy.dovletov@uni-due.de)

2. Juni 2022

# Besprechung der Lösungen

---

- Übung 5
  - Aufgabe 5a
  - Aufgabe 5b
  - (Aufgabe 5\_gui)

# Prewitt und Sobel (in der VL Folien)

$${}_O^{Prewitt_x} := \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad {}_O^{Prewitt_y} := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

$${}_O^{Sobel_x} := \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad {}_O^{Sobel_y} := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

# Prewitt und Sobel (auch möglich)

$${}_O^{Prewitt_x} := \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad {}_O^{Prewitt_y} := \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$${}_O^{Sobel_x} := \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad {}_O^{Sobel_y} := \begin{pmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

# Orientierung des Gradienten

$$\begin{aligned} o^{G_r} \odot f^{im}(x, y) &:= G_r^{im}(x, y) := \\ \begin{pmatrix} G_{rx}^{im} \\ G_{ry}^{im} \end{pmatrix} (x, y) &:= \begin{pmatrix} \frac{\partial f^{im}(x, y)}{\partial x} \\ \frac{\partial f^{im}(x, y)}{\partial y} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$|G_r^{im}(x, y)| = \sqrt{\left(G_{rx}^{im}(x, y)\right)^2 + \left(G_{ry}^{im}(x, y)\right)^2}$$

$$\theta = \arctan \left( \frac{G_{ry}^{im}(x, y)}{G_{rx}^{im}(x, y)} \right)$$

# Quiz

---

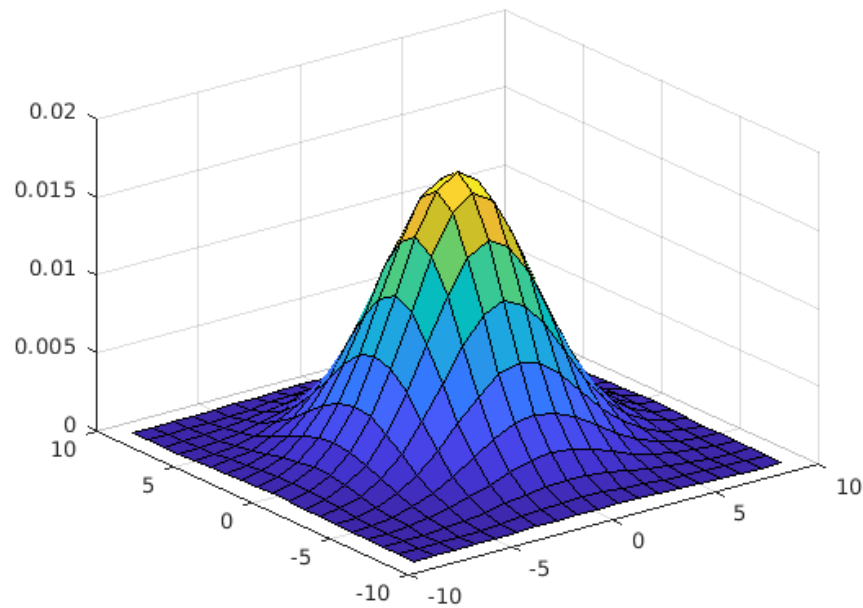
- Was ist mit Canny-Optimalität gemeint?

# Quiz

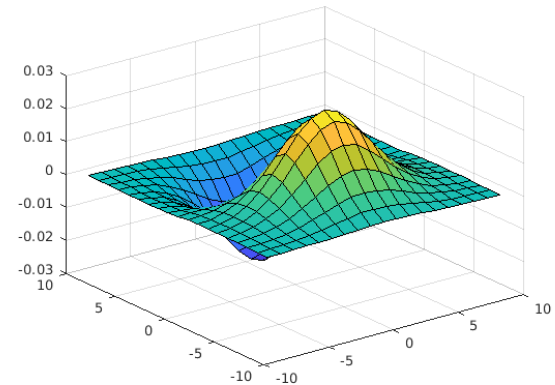
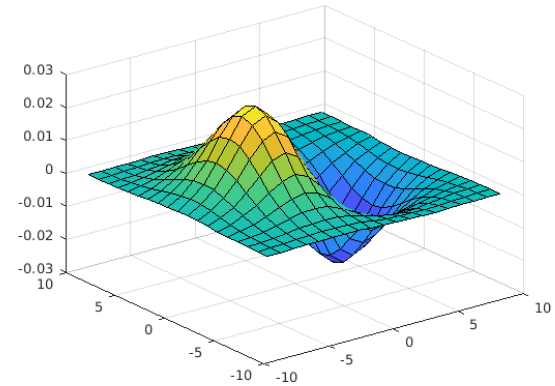
---

- Was ist ein Gauß-Ableitungs-Operator?
- Wofür ist er gut?

# Gauß-Ableitungs-Operator



$$kSize = 19$$
$$\sigma = 3$$





# Quiz

---

- Wie ist der Laplace Operator definiert?

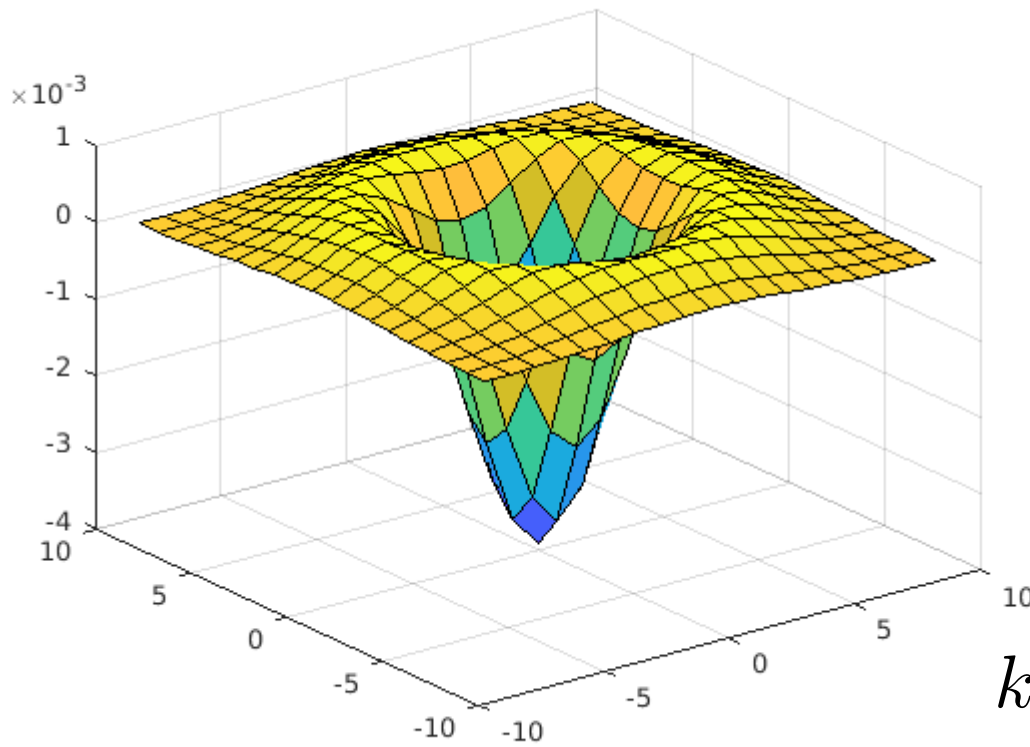
# Quiz

---

- Was ist der Laplace-of-Gaussian (LoG)?

# Quiz

- Was ist der Laplace-of-Gaussian (LoG)?



$$kSize = 19$$
$$\sigma = 3$$

# Quiz

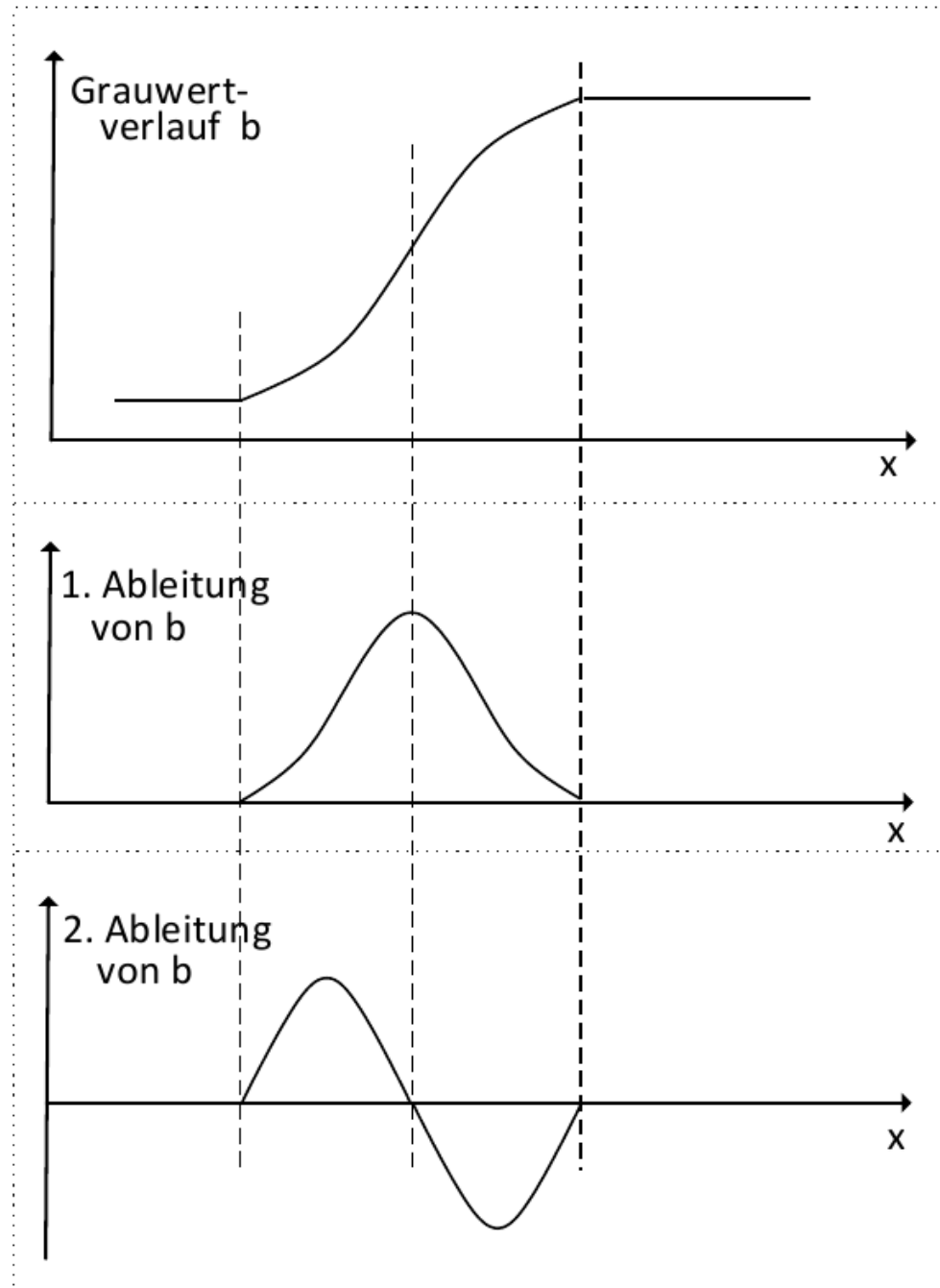
---

- Wie sieht das LoG 3x3 Muster aus der VL aus?

# Quiz

---

- Wie können Grauwertkanten detektiert werden?



# Quiz

- Erläutern Sie die Motivation der Vorgehensweisen aus der VL!

## Detektion von Grauwertkanten mit LoG

- 1. Variante: Falls an einem Pixel der Betrag von LoG Filterergebnis größer ist als ein Schwellenwert (d.h. Detektion von lokalen Maxima in Nachbarschaft von Nulldurchgängen).
- 2. Variante: Falls das Produkt von LoG Filterergebnis an einem Pixel mit dem LoG Filterergebnis im benachbarten Pixel kleiner ist als Null, z.B.

$$\nabla^2 f^{im}(x, y) \cdot \nabla^2 f^{im}(x + 1, y + 1) < 0$$

# Quiz

---

- Welche vier Schritte zur Lokalisierung von Grauwertkanten wurden in der Vorlesung vorgestellt?



# Quiz

---

- Welchen Zweck hat das Ausdünnen von Grauwertkanten?

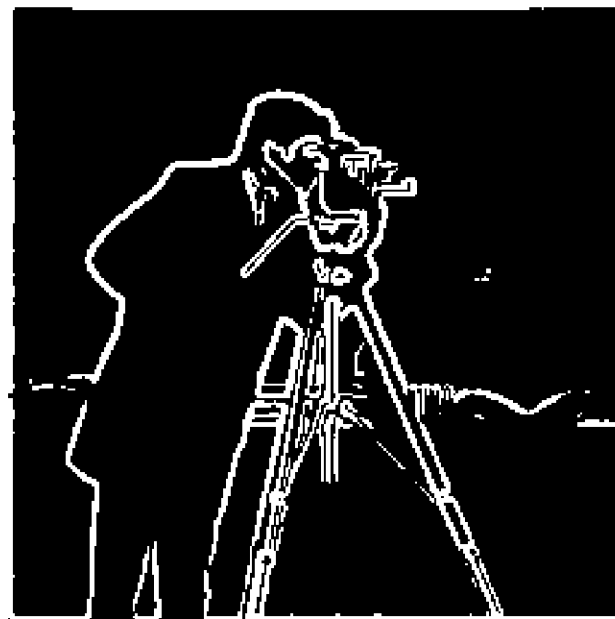
# Quiz

---

Original



GWK



# Quiz

---

- Welche Vorgehensweise wurde zum Ausdünnen in der VL vorgestellt?

# Quiz

---

GWK



Ausdünen



# Quiz

---

- Warum sind Grauwertecken interessant?

# Quiz

---

- Wofür steht die Abkürzung SUSAN?

# Quiz

---

- Wie funktioniert SUSAN?

# Quiz

---

- Welche Nachteile hat SUSAN?



# Aufgabe 6a

---

- Erstellen Sie Schachbrettmuster
- Implementieren Sie SUSAN Algorithmus
- Finden Sie passenden Schwellenwert

# Aufgabe 6b

---

- Detektieren Sie GWK anhand des Schwellenwerts (1. Ableitung)

# Aufgabe 6c

---

- Detektieren Sie GWK anhand des Schwellenwerts (2. Ableitung)

# Aufgabe 6\_gui

---

- Schreiben Sie ein Programm, in dem man ein beliebiges Bild aussuchen kann, das dann als Graustufenbild angezeigt wird.
- Zusätzlich sollen im gleichen Fenster daneben die gefaltete Bilder (von der Übung 4) angezeigt werden.
- Mit zwei Eingabefelder es muss möglich sein die Parameter von Gauß (Sigma und Standardabweichung) zu ändern.
- Unter jeweiligen gefalteten Bild muss es gezeigt sein, wie viele Sekunden hat die entsprechende Faltungen gebraucht.

# Aufgabe 6a\_gui

