

**Klausur „Bildverarbeitung“ WS 2022/2023**  
**Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein**

Name:  
Punkte:                      von 85 Punkten

Matrikelnummer:  
Note:

**Allgemeine Grundlagen (10 Punkte)**

1. Was versteht man unter punktbasierten Bildverarbeitungsverfahren? Nennen Sie zwei Beispiele für diese Kategorie! **(3 Punkte)**

---

---

---

---

---

2. Nennen Sie die zwei Schritte der Digitalisierung von Bildern und geben Sie an, welche Festlegungen damit für das digitalisierte Bild getroffen werden? **(4 Punkte)**

---

3. Wie viele Grauwerte gibt es in einem Standardgrauwertbild? Welchen minimalen Datentyp kann man dafür benutzen? **(2 Punkte)**

---

---

4. Wie viele Farben gibt es in einem Farbbild im RGB-Farbraum? **(1 Punkt)**

---

---

**Fourier-Transformation und ihre Anwendung (14 Punkte)**

5. Wozu lässt sich die Fourier-Transformation praktisch einsetzen? Nennen Sie mindestens 2 verschiedene Beispiele! **(2 Punkte)**

---

---

---

6. Wie viele Basisfunktionen werden bei der Fourier-Transformation benötigt? **(1 Punkt)**

---

7. Welche Voraussetzung muss bei einer Transformation erfüllt sein, damit es eine Hin- und eine passende Rücktransformation gibt? **(1 Punkt)**

---

---

8. Welche Aussagekraft besitzt der Fourier-Koeffizient an der Stelle  $F(0,0)$ ? **(1 Punkt)**

---

9. Wo befinden sich bei der zentrierten Darstellung im Frequenzraum die tiefen Frequenzen? **(1 Punkt)**

---

---

---

10. Welche Schritte sind für eine Filterung im Frequenzraum notwendig und welche Vorteile hat sie im Vergleich zur Filterung im Ortsraum? **(4 Punkte)**

---

---

---

11. Welche Nachteile besitzen die idealen Hoch- bzw. Tiefpassfilter im Frequenzraum? Wie kann man diese beseitigen? **(2 Punkte)**

---

---

---

12. Welche Informationen sind in der Amplitude und welche in der Phase enthalten? **(2 Punkte)**

---

---

### **Grauwertmodifikation (14 Punkte)**

13. Zeichnen Sie das Histogramm für ein Bild der Größe 100 x 100, bei dem der minimale Grauwert 100 und der maximale Grauwert 150 ist und alle dazwischenliegenden Grauwerte gleichhäufig vorkommen. Wie sieht das Histogramm nach einer linearen Skalierung aus? **(3 Punkte)**

14. Wie lässt sich der globale Kontrast in einem Bild abschätzen! **(1 Punkt)**

---

---

---

15. Wie erhält man das normierte Histogramm eines Bildes? Geben Sie den Algorithmus im Pseudocode an! **(5 Punkte)**

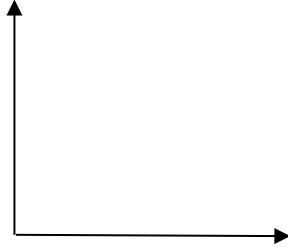
16. Wie wirkt sich die Multiplikation des Bildes mit einem Skalar auf das Histogramm aus und wie die Addition von einem Skalar? **(2 Punkte)**

---

---

---

17. Geben Sie eine mögliche Transferfunktion für die Gammakorrektur an, bei der die hellen Bildbereiche im Kontrast gespreizt und die dunklen Bildbereiche im Kontrast gestaucht werden. **(1 Punkt)**



18. Was ist bei der Darstellung von Berechnungsergebnissen vom Datentyp FLOAT auf dem Bildschirm zu beachten? **(1 Punkt)**

---

---

19. Wozu dient der lineare Histogrammausgleich? **(1 Punkt)**

---

---

### **Filterung (20 Punkte)**

20. Gegeben ist folgende Bildmatrix: **(7 Punkte)**

101	102	101
107	70	75
103	73	72

Welcher Wert würde sich für den mittleren Pixel ergeben nach Anwendung eines

Medianfilters:

3x3-Binomialfilters (Maske angeben):

Sobelfilter (Maske angeben):

Laplacefilter (Maske angeben):

21. Wie wirkt sich die Filterung mit einem Mittelwert-Filter auf ein Bild aus? Welche Rolle spielt dabei die verwendete Größe der Filtermaske? **(2 Punkte)**

---

---

---

22. Wie funktioniert der Medianfilter? Welche Vorteile hat er gegenüber dem Mittelwertfilter? **(3 Punkte)**

---

---

---

---

23. Was versteht man unter dem Gradienten im Bild und welche Information kann man daraus ableiten? Geben Sie die Berechnungsvorschriften mit an! **(5 Punkte)**

---

---

---

---

24. Wieso kann für das Ablegen des Ergebnisses einer Sobel- bzw. Laplace-Filterung kein Array vom Typ unsigned char verwendet werden? **(1 Punkt)**

---

---

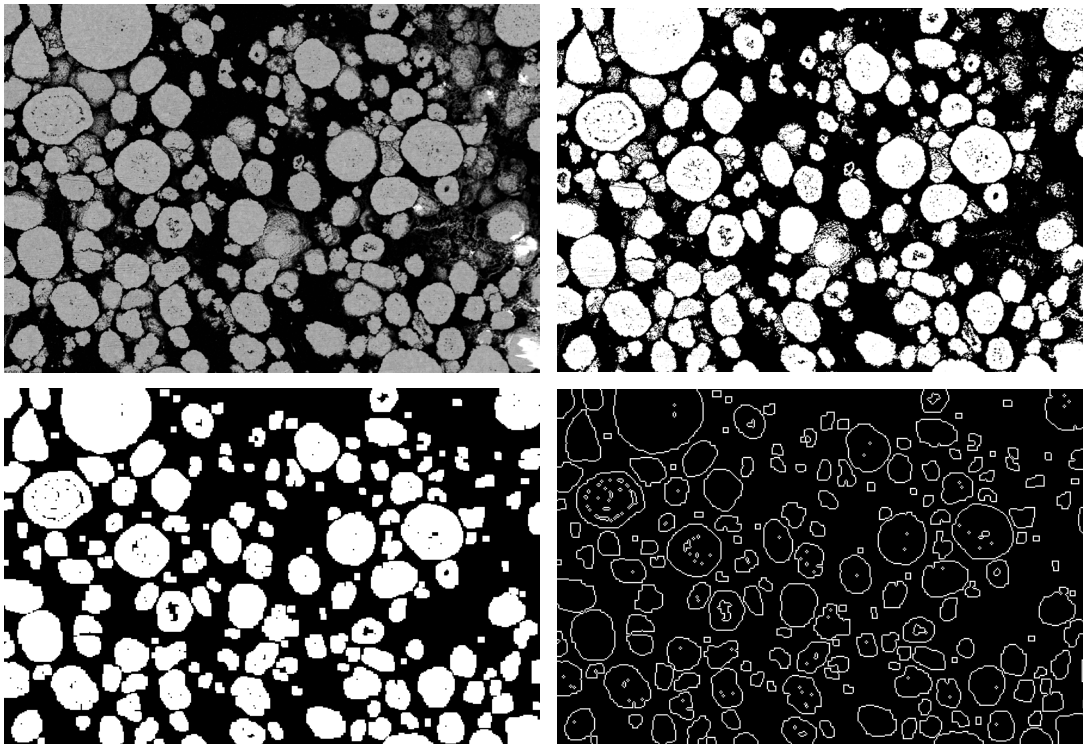
25. Wie erkennt man Kantenpunkte im Laplace-gefilterten Bild? Begründen Sie Ihre Antwort! **(2 Punkte)**

---

---

## Segmentierung und Morphologie (23 Punkte)

26. Aus dem untenstehenden Mikroskopbild (links oben) wurden die Bilder erzeugt.



Wie kann man in diesem Fall vorgehen, um die Segmentierung der Gefügestrukturen (rechts oben) zu erhalten? **(1 Punkt)**

---

---

---

Mit welcher morphologischen Operation lässt sich das Bild links unten aus dem Ergebnis der Segmentierung erzeugen (vgl. mit Bild rechts oben)? Aus welchen Teiloperationen setzt sich diese zusammen? **(3 Punkte)**

---

---

---

Beschreiben Sie in Stichworten, wie mit Hilfe von morphologischen Operatoren aus dem Binärbild links unten ein Konturenbild in der Art von Bild rechts unten berechnet werden kann. **(2 Punkte)**

---

---

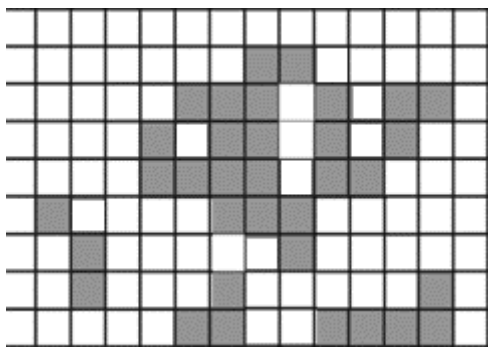
Aus dem Bild links unten soll ein Bild mit den Strukturen erzeugt werden, die größer sind als ein Kreis mit einem Durchmesser von 10 Pixeln. Beschreiben Sie in Stichworten, wie diese Aufgabe gelöst werden kann. **(2 Punkte)**

---

---

---

27. Geben Sie das Ergebnis für den ersten Durchlauf beim sequentiellen Region Labeling unter Verwendung der direkten Nachbarschaft an. Tragen Sie die Label in das Bild ein! **(3 Punkte)**



28. Was ist beim Region Labeling zu beachten, wenn in dem Bild mehr als 255 Objekte vorkommen? **(1 Punkt)**

---

---

---

29. Wieso wird bei der Hough-Transformation zur Liniendetektion mit der Hesse'schen Normalform der Geradengleichung gearbeitet? **(1 Punkt)**

---

---

---

30. Wie wirkt sich die Dilatation auf ein Objekt aus? (1 Punkt)

---



---

31. Wie funktioniert die Hit-or-Miss-Transformation (Schritte angeben)! (3 Punkte)

---



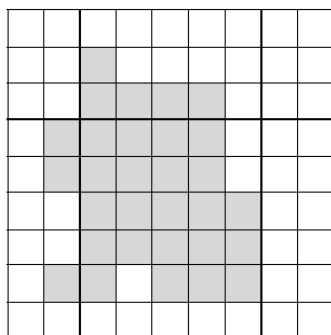
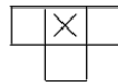
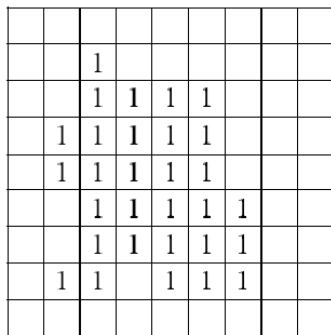
---



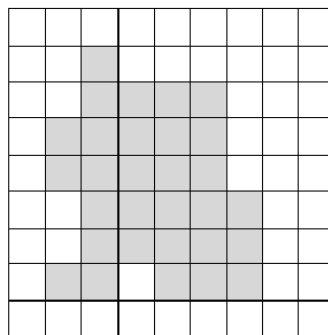
---

32. Geben Sie die Hit-or-Miss-Maske für das Finden von Linien der Länge von 4, 5 oder 6 Pixeln an! (2 Punkte)

33. Geben Sie für das untenstehende Bild das Ergebnis der Erosion und nachfolgender Dilatation mit dem angegebenen Strukturelement an (beides ausgehend vom gegebenen Bild)? (Das Kreuz steht für den Bezugspixel) (4 Punkte)



Erosion

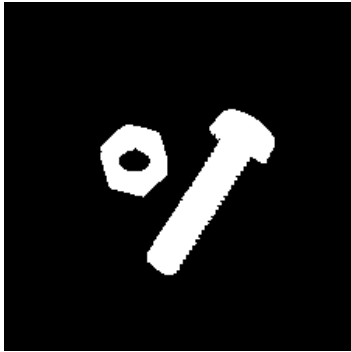


Dilatation



### Merkmale und Klassifikation (4 Punkte)

34. Nennen Sie zwei Merkmale um die beiden Objektklassen Schraube und Mutter voneinander trennen zu können! **(2 Punkte)**



---

---

---

35. Wie funktioniert der Minimum-Distanz-Klassifikator? **(2 Punkte)**

---

---

---