

Digitale Bildverarbeitung (DBV)

Prof. Dr.-Ing. Heinz-Jürgen Przybilla

Labor für Photogrammetrie

Email: heinz-juergen.przybilla@hs-bochum.de

Tel. 0234-32-10517

Sprechstunde: Montags 13 – 14 Uhr
und nach Vereinbarung

Bildvorverarbeitung

- Morphologische Operationen -

Morphologische Operationen



- Morphologische Bildverarbeitung zielt im weitesten Sinne darauf ab die Form von Objekten zu verändern, ihre Konturen oder ihr „Skelett“ zu bestimmen („Morphologie = Lehre von der Form).

Morphologische Operationen



- Beispiele:
 - Glättung ausgefranster Objektränder
 - Bestimmung der Umrisslinie (Kontur) zur Überleitung in eine Vektordarstellung
 - Skelettierung zur Darstellung von Straßenzügen etc.
 - Elimination unwichtiger Objekte

Morphologische Operationen



- Um Bildobjekte morphologisch bearbeiten zu können, müssen sie zunächst von ihrer Umgebung separiert werden:
→ Segmentierung.
- Ein einfaches Verfahren zur Objektsegmentierung ist das Schwellwertverfahren, bei dem die Objekte mittels einer Grauwertschranke vom Hintergrund getrennt werden: → Binärbild

Morphologische Operationen



- Bei aufwändigeren Verfahren entsteht eine Reihe von Objektgruppen (Objektklassen), die dann in abgestuften Grautönen / Farben dargestellt werden (z.B. Thematische Karten mit Darstellung verschiedener Nutzungsarten).

Morphologische Operationen

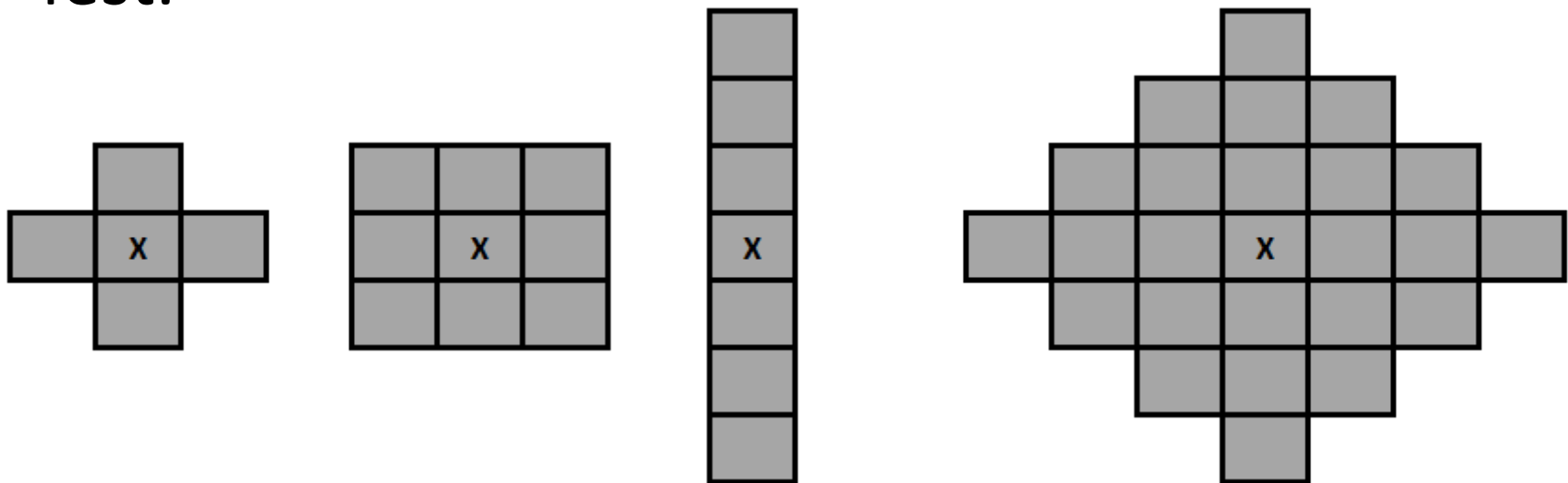


- Die Filterung erfolgt mit sogenannten Strukturelementen, die auf das zu segmentierende Merkmal abgestimmt sind und sukzessive über das ganze Bild verschoben werden.
- Das Strukturelement kann in seiner Form beliebig gestaltet sein und den zu bearbeitenden Objektformen angepasst werden.

Morphologische Operationen



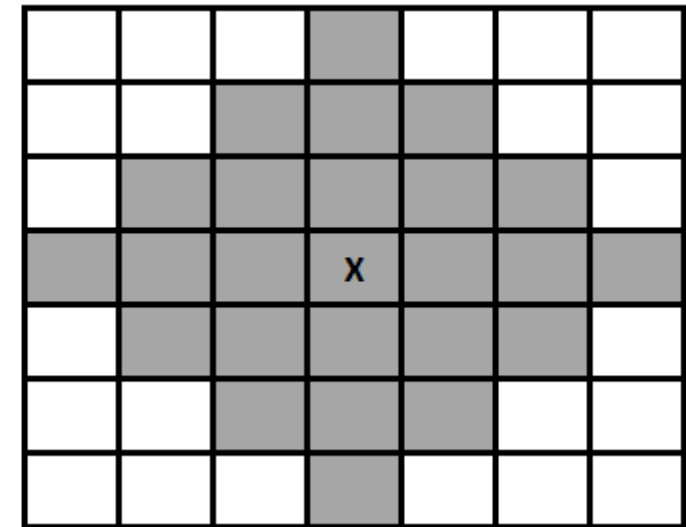
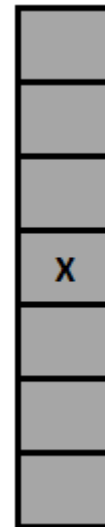
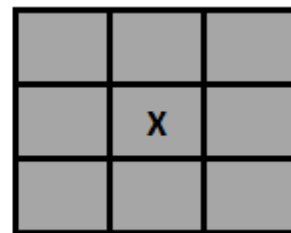
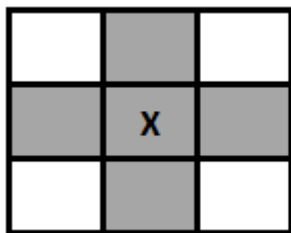
- Das Strukturelement enthält keine Gewichtungen sondern legt lediglich die teilnehmenden Pixel und das Zentralpixel fest.



Morphologische Operationen



- Das Strukturelement enthält keine Gewichtungen sondern legt lediglich die teilnehmenden Pixel und das Zentralpixel fest.



Morphologische Operationen



- Die grundlegenden Operationen sind die
 - Erosion: Abtragung von Pixeln
 - Dilatation: Ausdehnung / Hinzufügen von Pixeln

Morphologische Operationen



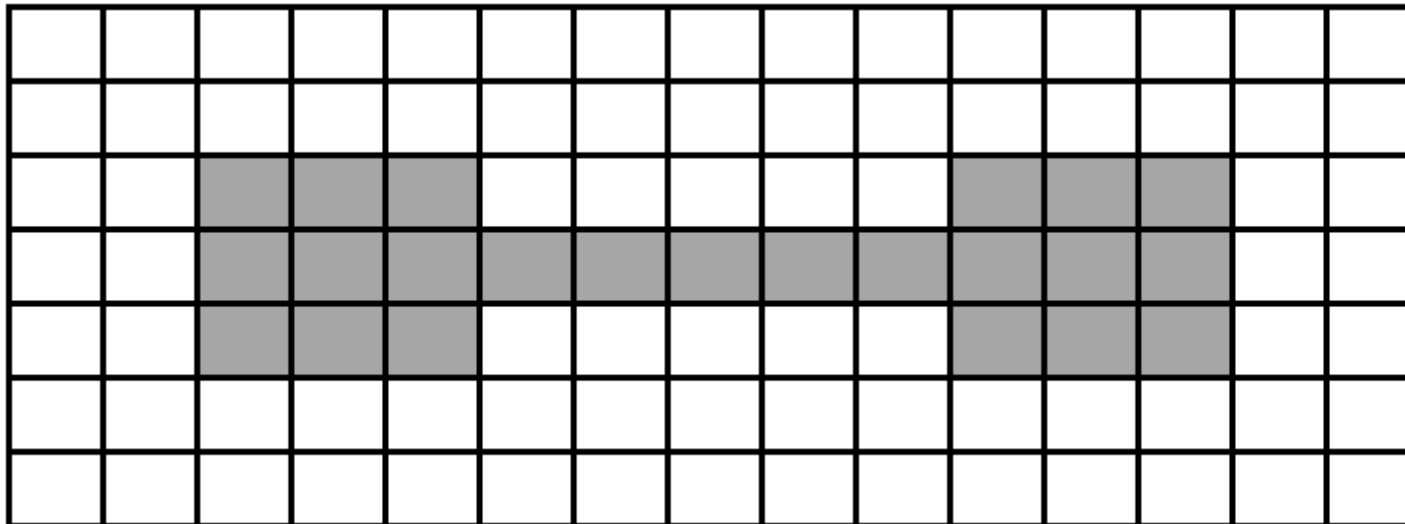
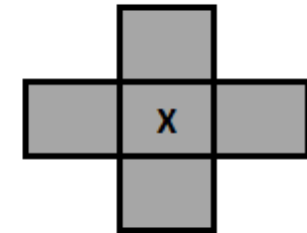
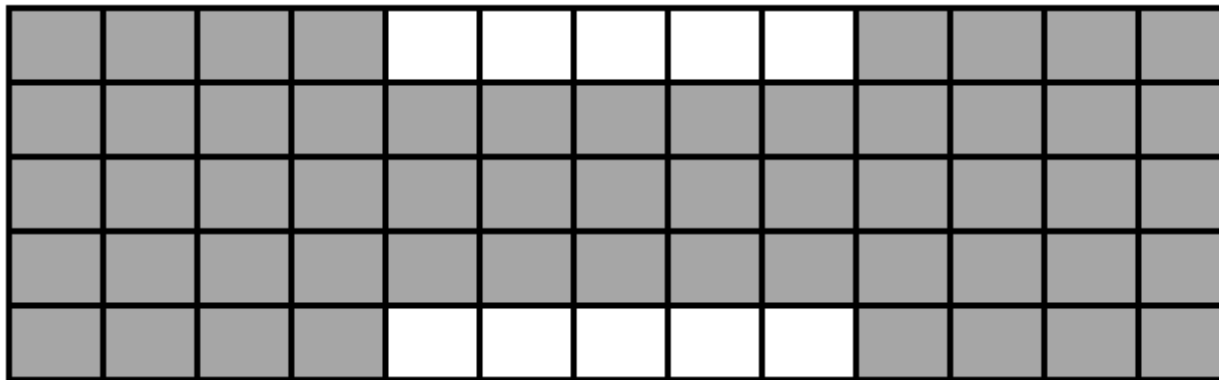
- Beispiel:
 - Die Erosion beseitigt bei „ausgefransten“ Objekten „überstehende“ Pixel.
 - Die Dilatation schließt Buchten oder Löcher.

Erosion



- Liegen alle Pixel des Strukturelements auf dem Objekt, dann erhält das aktuelle Pixel den Wert des Objekts (z.B. = 1).
- Umgekehrt bedeutet das, dass ein aktuelles Pixel den Hintergrundwert (z.B. = 0) erhält, sobald nur ein Pixel des Strukturelements nicht auf dem Objekt liegt.

Erosion



Erosion

Erosion



Ausgangsbild (binär)



1. Erosion



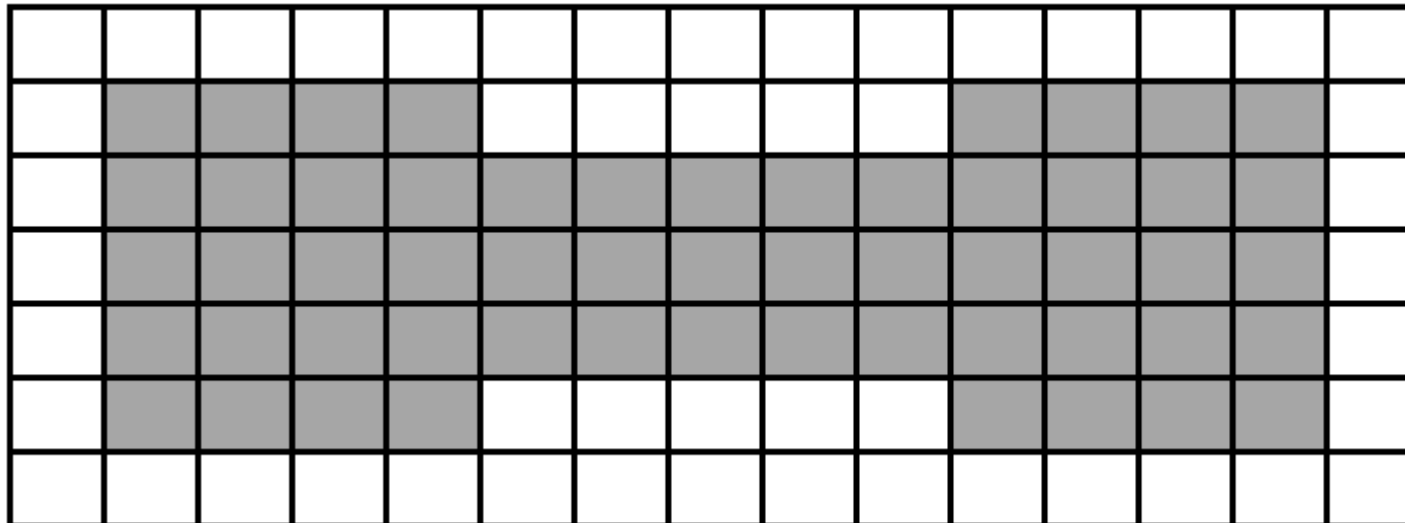
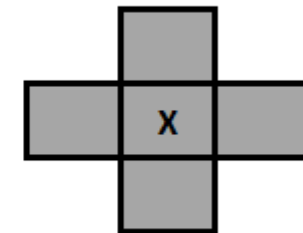
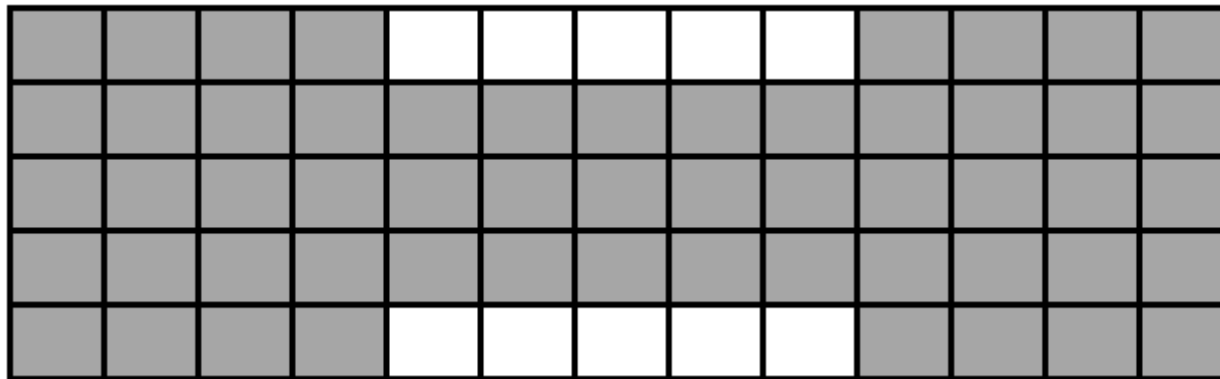
2. Erosion

Dilatation



- Wenn mindestens ein Pixel des Strukturelements auf dem Objekt liegt, dann erhält das aktuelle Pixel den Wert des Objekts (z.B. = 1).

Dilatation



Dilatation

Dilatation



Ausgangsbild (binär)



1. Dilatation



2. Dilatation

Morphologische Operationen



- In der Anwendung kommt es häufiger vor, dass die Operation „Erosion“ und „Dilatation“ in Folge verwendet werden.
- Erosion und Dilatation sind nicht linear, d.h. eine Dilatation ist nicht die Umkehrung einer Erosion und umgekehrt!

Morphologische Operationen



- Durch das Hintereinander Ausführen von Erosion und Dilatation sind zwei weitere morphologische Grundfunktionen definiert, nämlich das
 - Opening
 - Closing

Opening



- Erosion gefolgt von einer Dilation
- Anwendung: Abtragung ausgefranster Objektränder und Elimination kleiner Objekte

Closing



- Dilatation gefolgt von einer Erosion
- Anwendung: Schließen von Lücken

Opening / Closing



Ausgangsbild (binär)



Opening (Erosion + Dilatation)



Closing (Dilatation + Erosion)