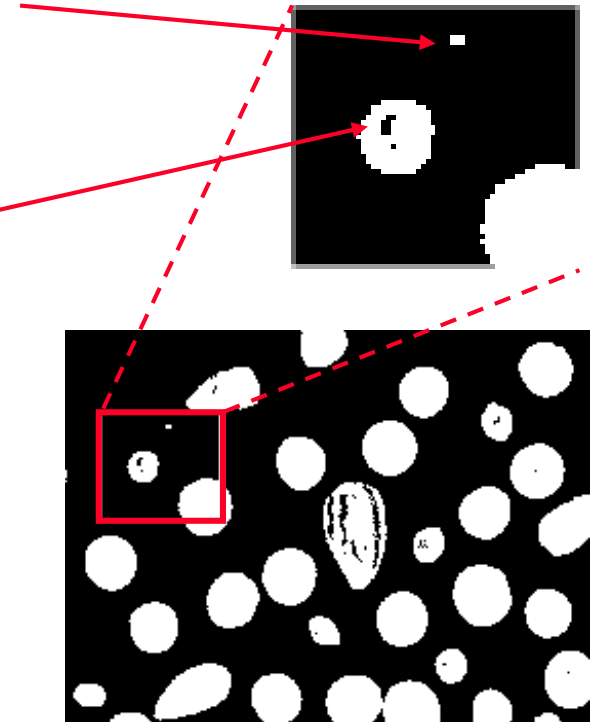


Binarisierte Bilder enthalten oft

- **zusätzliche Strukturen** oder
- **nicht markierte Punkte**



Korrektur durch morphologische Operatoren

Erosion und Dilatation

Kapitel 10

Morphologie

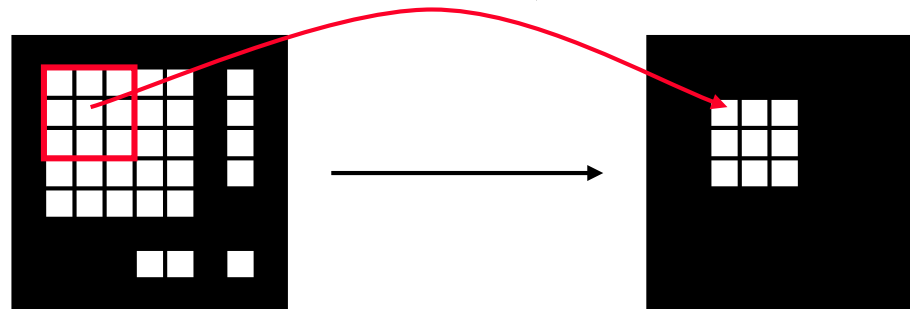
Einleitung

Binärbilder

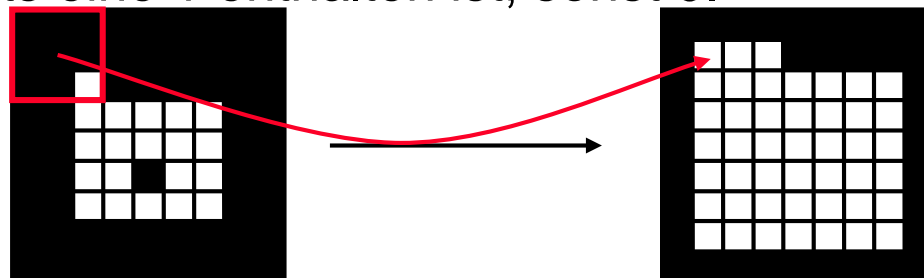
Grauwertbilder

Morphologische Operatoren sind lokale Operatoren, die innerhalb bestimmter Nachbarschaften (**strukturierendes Element**) angewandt werden.

- **Erosion** - logische **UND-Verknüpfung**: Ein Bildpunkt wird auf 0 gesetzt, wenn innerhalb des strukturierenden Elements eine 0 vorhanden ist, sonst auf 1.



- **Dilatation** – logische **ODER-Verknüpfung**: Ein Bildpunkt wird auf 1 gesetzt, wenn innerhalb des strukturierenden Elements eine 1 enthalten ist, sonst 0.



Opening und Closing

Kapitel 10

Morphologie

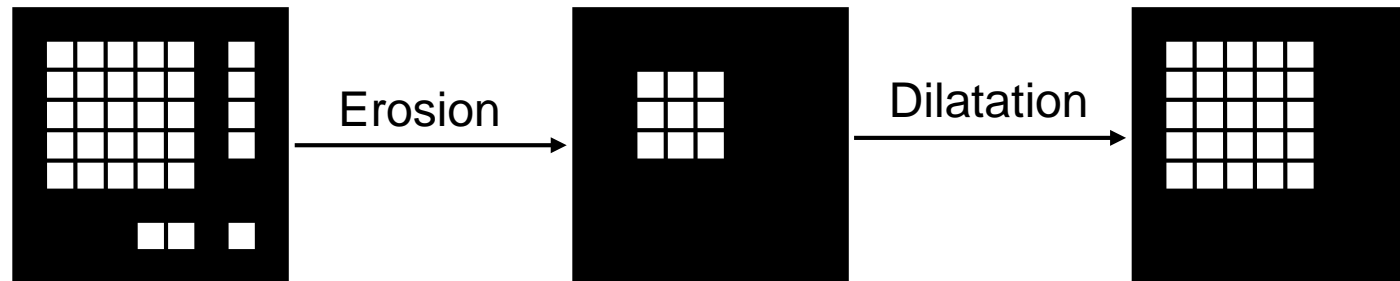
Einleitung

Binärbilder

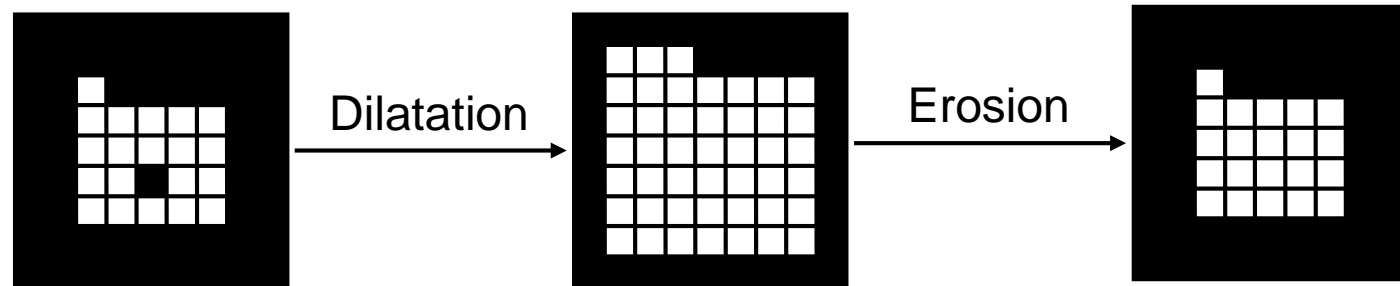
Grauwertbilder

Erosion und Dilatation lassen sich kombinieren:

- **Opening:** Erst Erosion dann Dilatation



- **Closing:** Erst Dilation dann Erosion

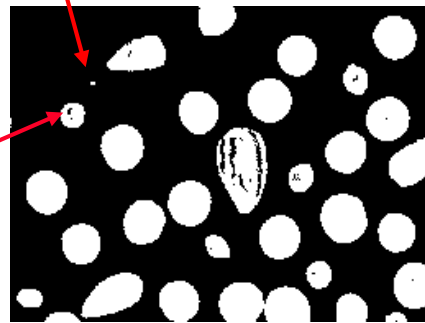


Beispiel Opening und Closing

Strukturgebendes Element ($x = \text{don't care}$):

$$\begin{bmatrix} x & 1 & 1 & 1 & x \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ x & 1 & 1 & 1 & x \end{bmatrix}$$

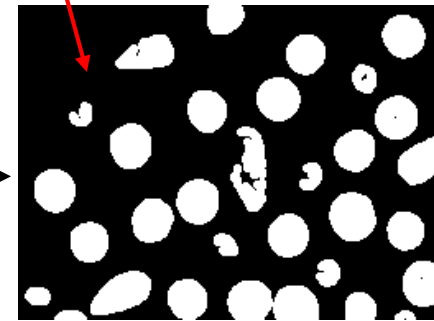
Opening:



Erosion



Dilatation



Closing:



Dilatation



Erosion



AdOculos...
Opening.set
Closing.set

Extraktion von Rändern

Kapitel 10

Morphologie

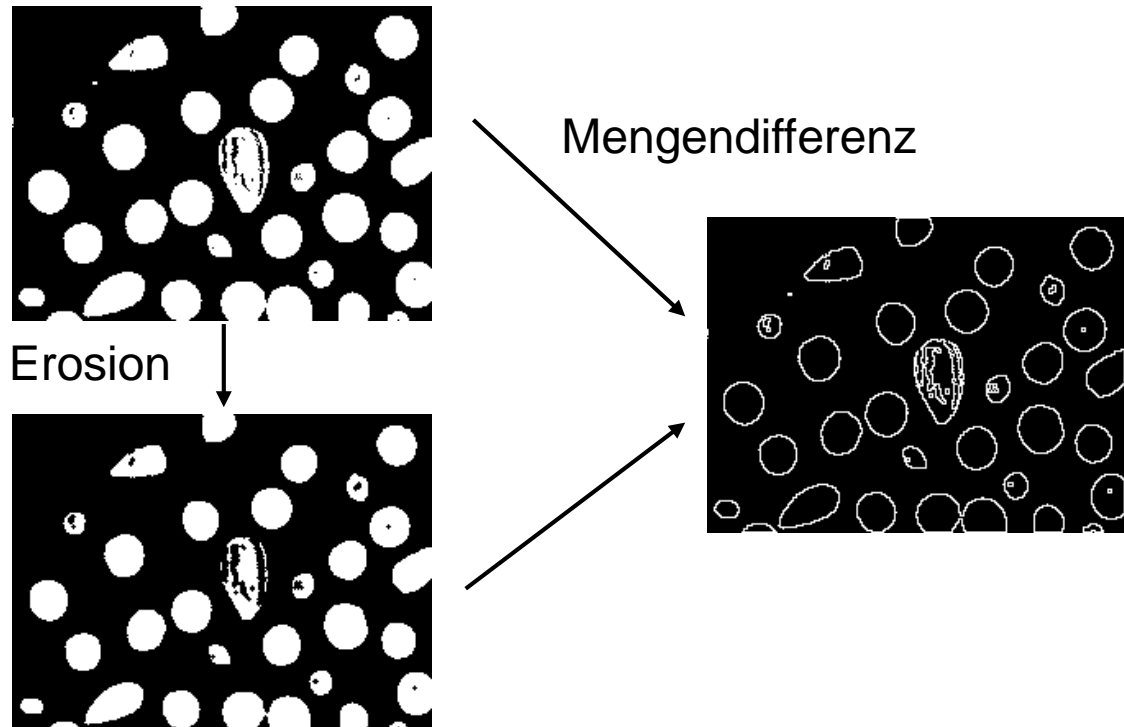
Einleitung

Binärbilder

Grauwertbilder

Idee: Randpixel haben zumindest an einer Seite keinen Nachbarn

Eine Erosion mit einer strukturgebenden Element, das alle möglichen Nachbarn enthält, entfernt alle Randpunkte



Bemerkung: Die Erosion und Dilatation lassen sich auf Grauwertbilder (statt Binärbilder) übertragen. Dabei werden die ODER- und UND-Operation durch einen MIN- und einen MAX-Filter ersetzt.

- **Minimum-Filter:**

- Entspricht der Erosion
- Anwendung: Hervorhebung von kleinen, dunklen Strukturen, z.B. bei Strichzeichnungen.

- **Maximum-Filter:**

- Entspricht der Dilatation
- Anwendung: Hervorhebung von kleinen, hellen Strukturen.

Literatur: z.B. W. Burger, M. J. Burge. *Digitale Bildverarbeitung*. (siehe Literaturliste)

Hit-or-Miss und Skelettierung

Comming soon...