

LU Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung

Abgabe 2

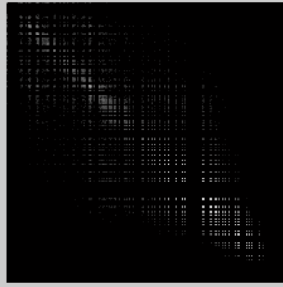
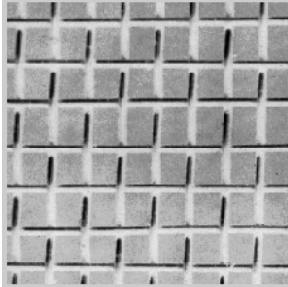
Gruppe 25

peter holzkorn 0426262
andreas bretschnider 0327444
martin tintel 0402913

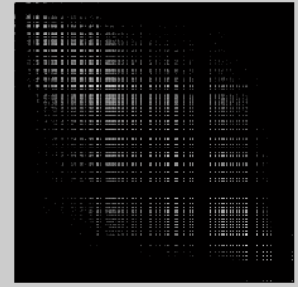
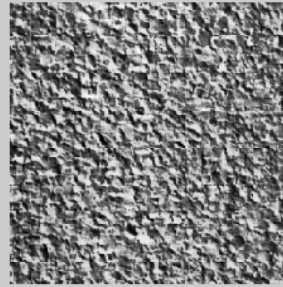
Beispiel 6

Texturanalyse und Texturklassifikation

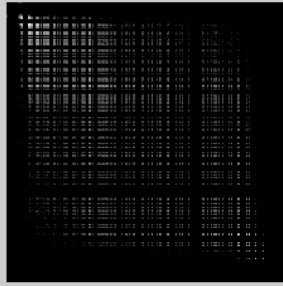
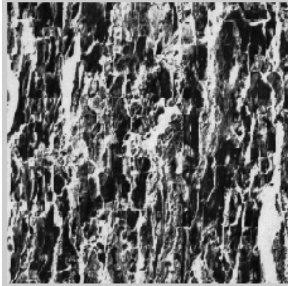
Texturklassen und GLCMs



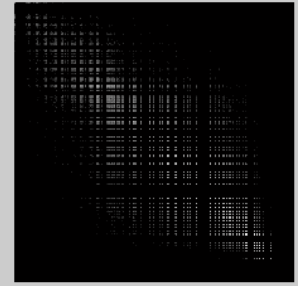
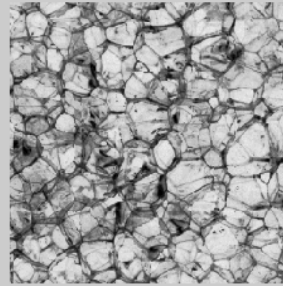
Texturklasse 1



Texturklasse 2



Texturklasse 3



Texturklasse 4

Die GLCMs wurden mit Abstand 1 und Winkel 0° berechnet, d.h. es wurden nur direkte horizontale Nachbarschaften beobachtet.

Texturklasse 1

Die vergleichsweise großen Ziegelflächen sorgen dafür, dass die meisten einander benachbarten Pixel-paare ähnliche Grauwerte haben. Das äußert sich in der Konzentration der hellen Punkte der GLCM um die Symmetriachse.

Texturklasse 2

Die Nachbarschaften sind hier weniger konzentriert, weil es keine so großen Flächen mit ähnlichen Grauwerten gibt, dafür aber stärkere und dichter platzierte Kontraste.

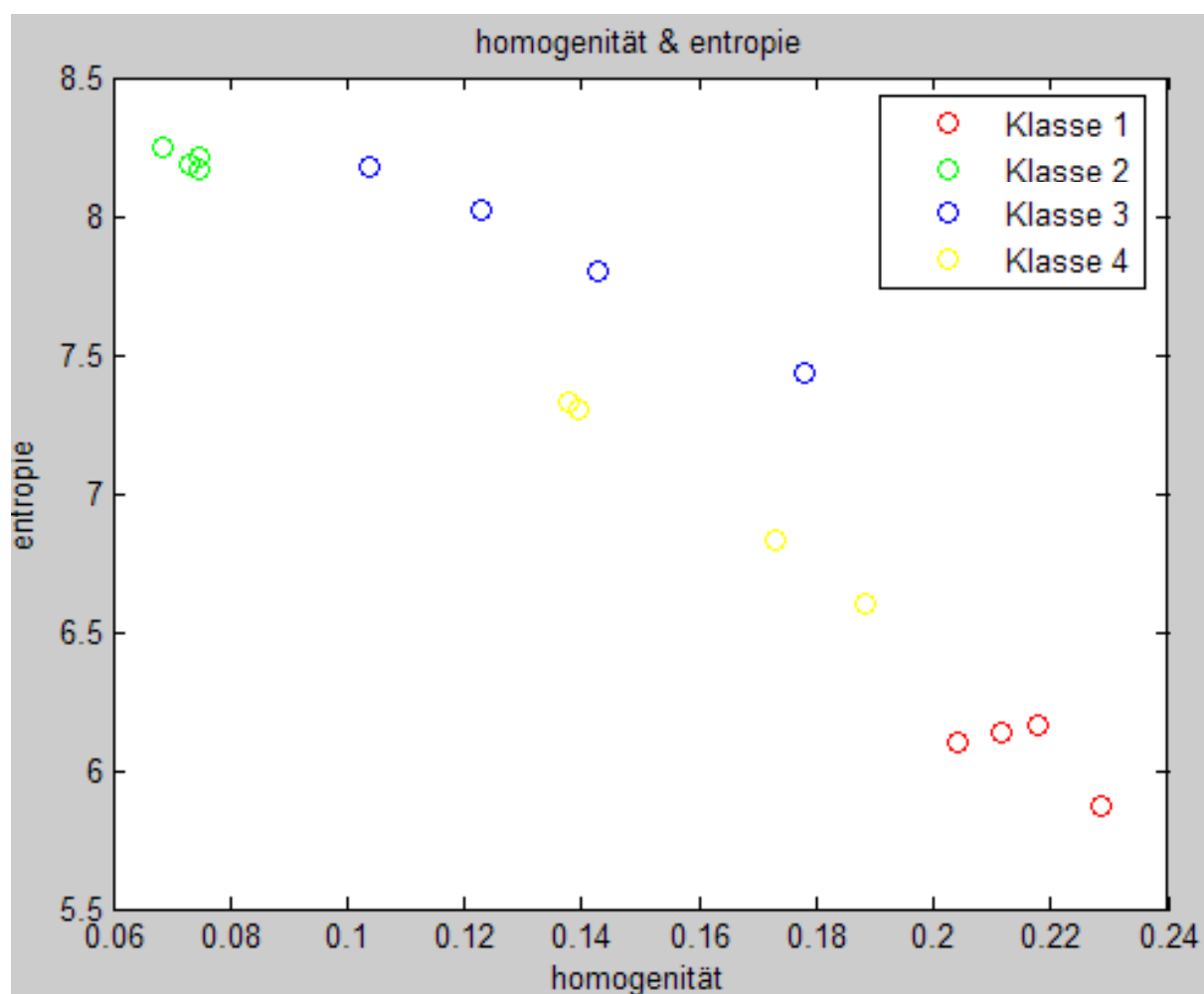
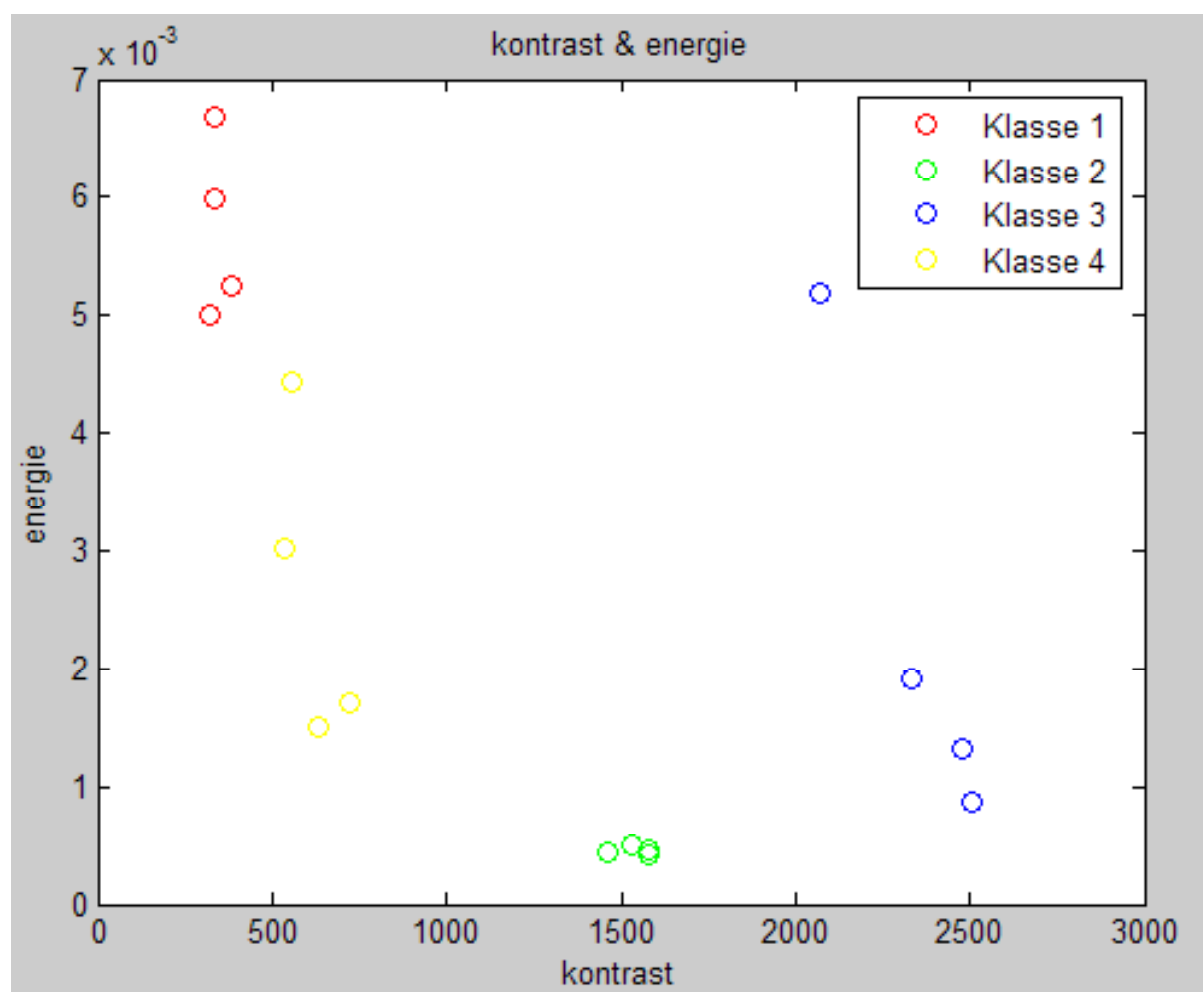
Texturklasse 3

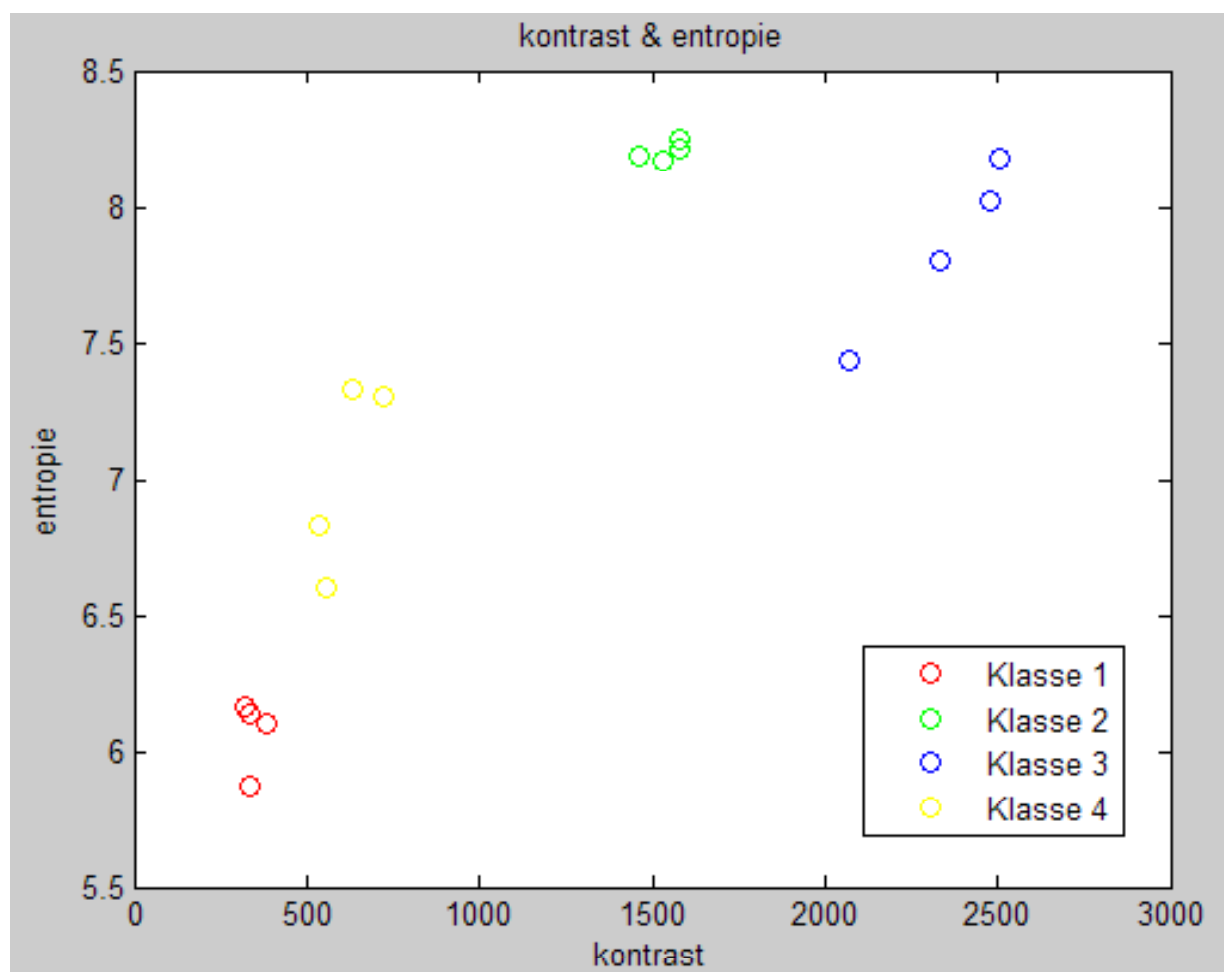
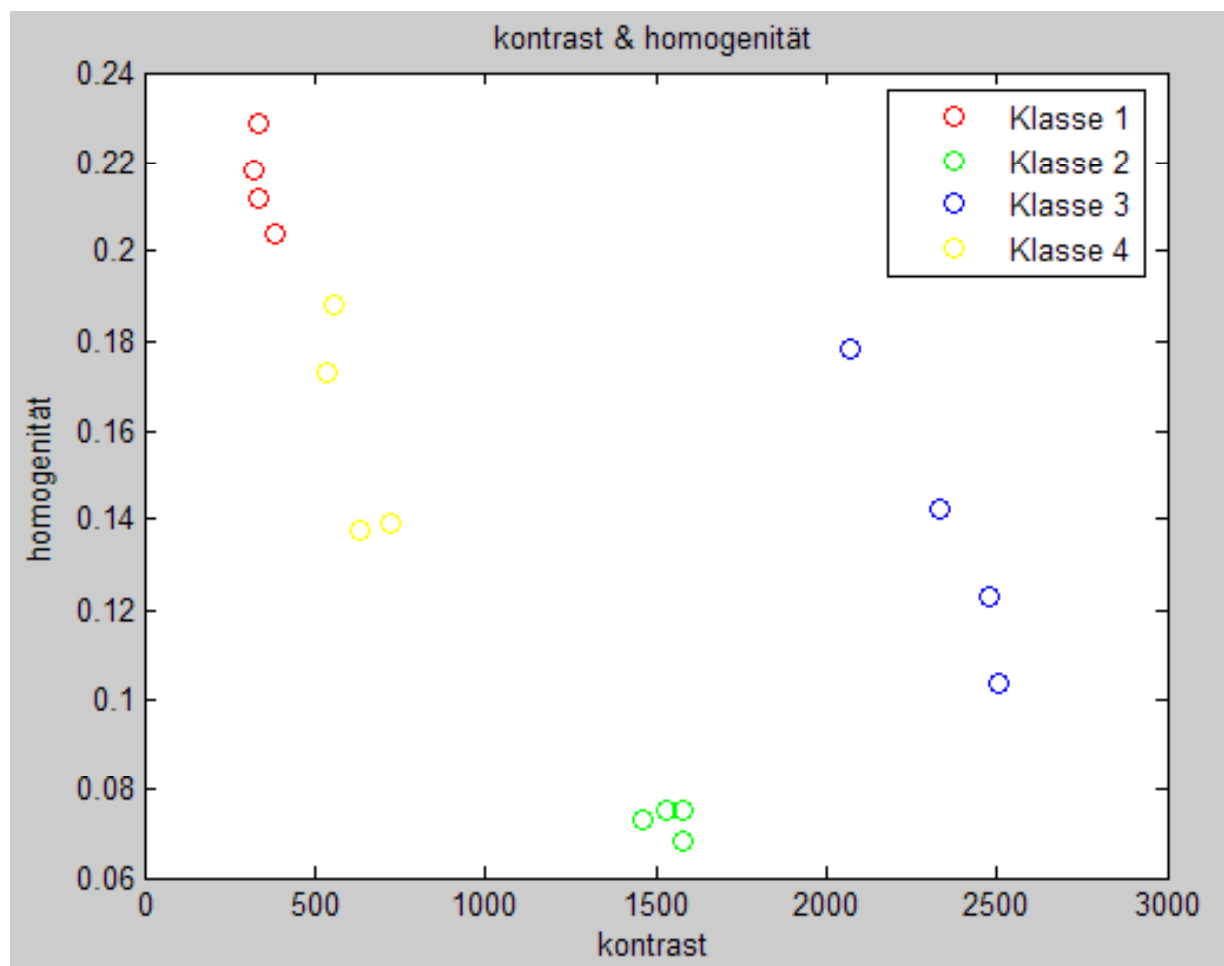
Die Kontraste sind hier ebenfalls sehr stark (es gibt zwar weniger "Rauschen", aber stärkere horizontale Kontraste), die Werte scheinen noch weiter verteilt zu sein, wobei eine Konzentration von einander benachbarten dunklen Pixeln zu beobachten ist.

Texturklasse 4

Hier ist wieder eine etwas stärkere Konzentration um die Symmetrieachse zu beobachten, vor allem Nachbarschaften sehr heller Werte sind stark vertreten, was auf die weißen "Zellen" im Bild zurückzuführen ist.

Merkmale





Bei den Merkmalen Homogenität und Energie gibt es zum Teil Überschneidungen zwischen den Texturklassen.

Ein gutes Ergebnis liefert eine Paarung von Kontrast und Homogenität, weil diese ähnliche Bildmerkmale repräsentieren.

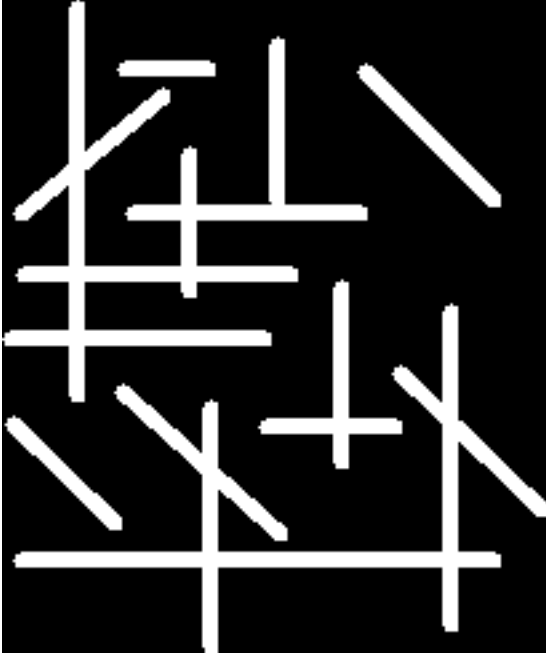
Die stärkste Konzentrierung der Bilder innerhalb der Texturklassen wird durch die Paarung Kontrast und Entropie erzeugt, auch weil dabei die Variationen innerhalb der Texturklassen relativ gering sind.

Beispiel 7

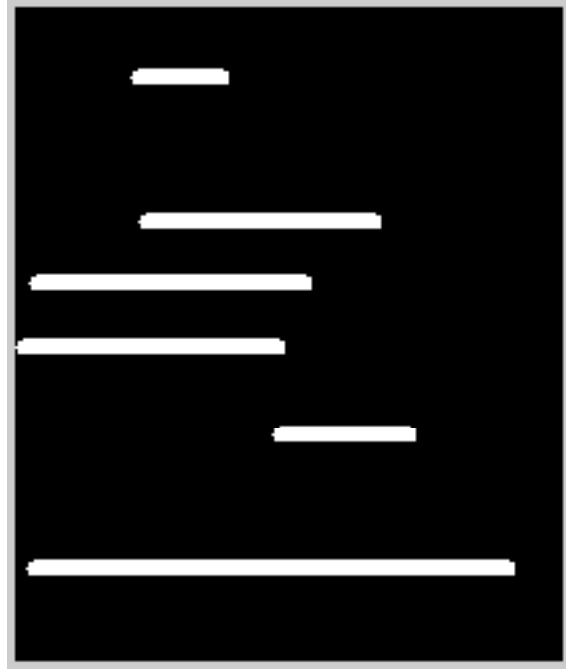
Morphologisches Opening/Closing

Lines.gif

Original



Ergebnis / nur horizontale Linien



Ergebnis / nur vertikale Linien



Strukturelement / nur horizontale Linien



Strukturelement / nur vertikale Linien

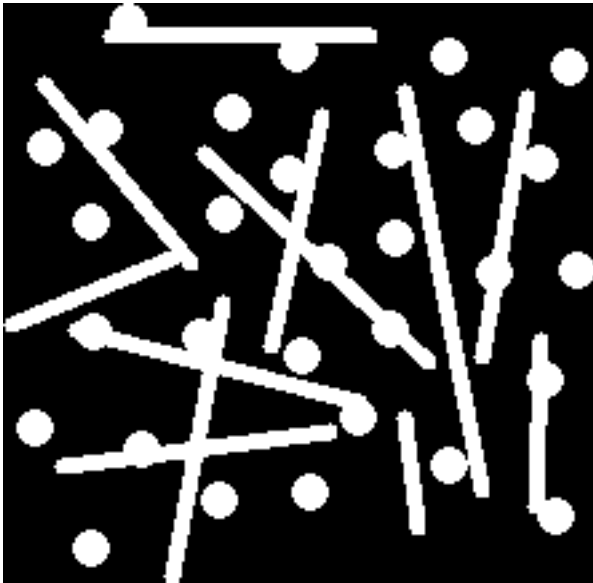


Das Originalbild wurde per imopen mit dem jeweiligen Strukturelement geöffnet.

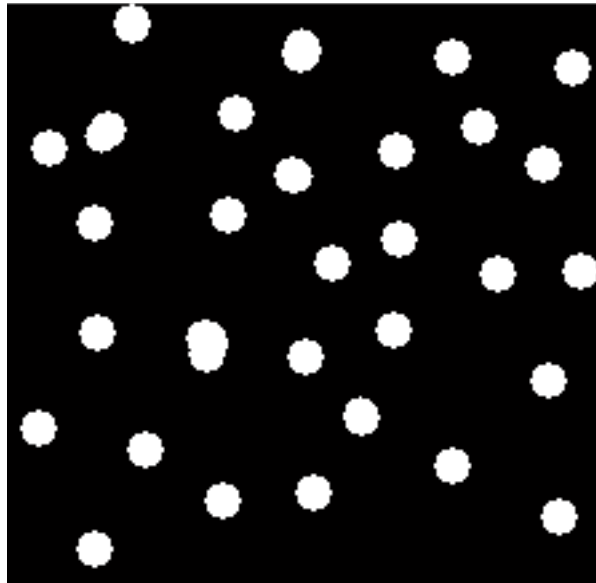
In diesen Fällen war es durch die Einfachheit der Bilder möglich, die horizontalen / vertikalen Linien fast perfekt zu isolieren - mit einer kleinen Ungenauigkeit bei einer T-Kreuzung.

Art.gif

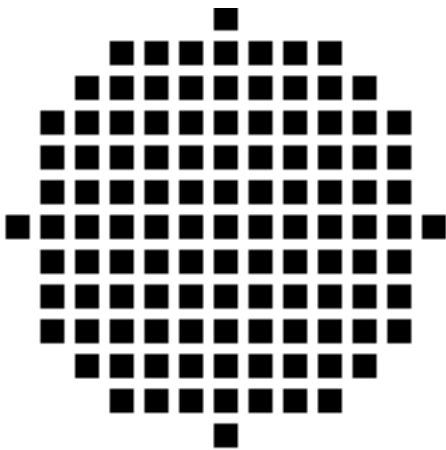
Original



Ergebnis



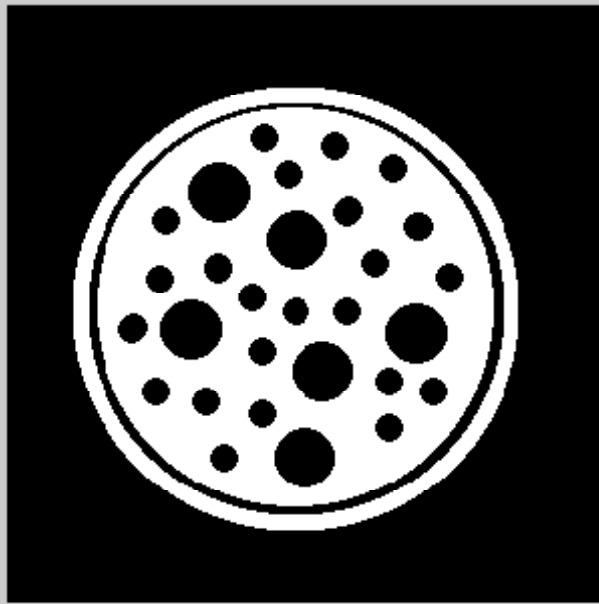
Strukturelement



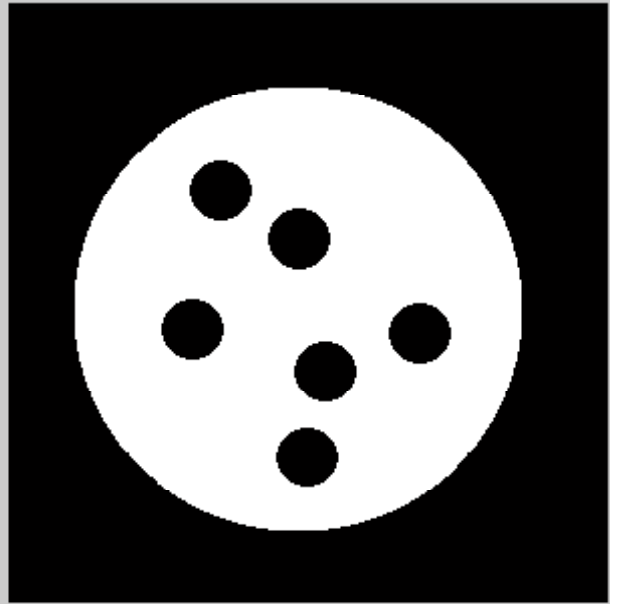
Die Kreise konnten nur dort nicht per Öffnung sauber extrahiert werden, wo sie teilweise von Linien überdeckt waren.

Holes.gif

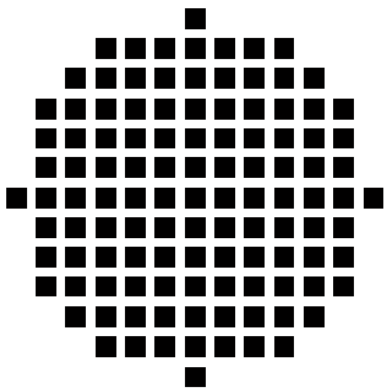
Original



Ergebnis



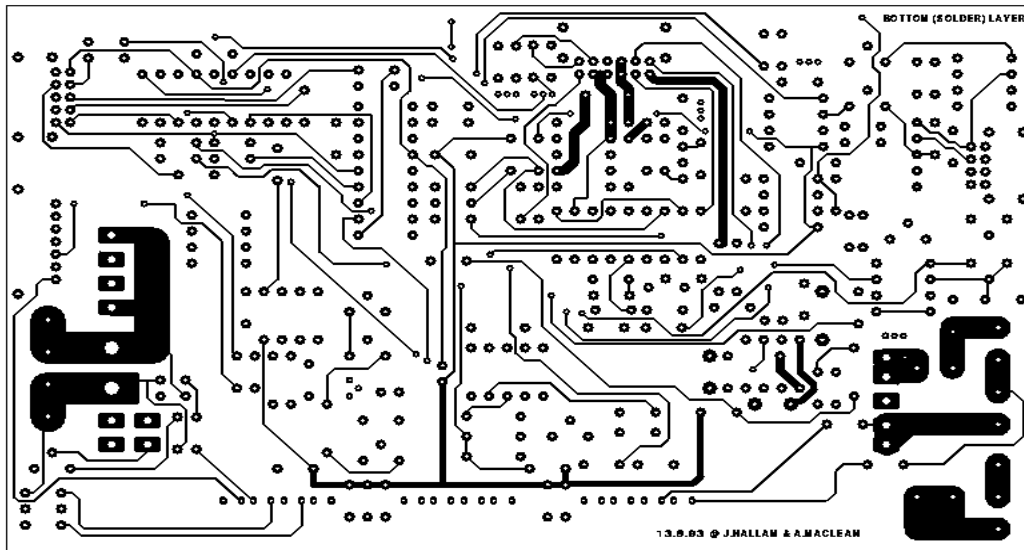
Strukturelement



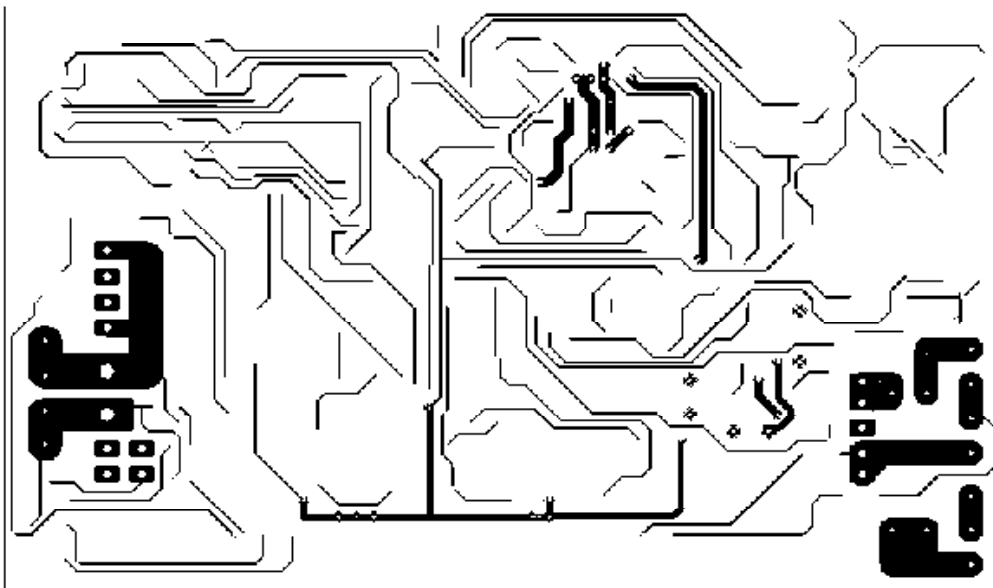
Die kleinen Kreise konnten durch Öffnung restlos entfernt werden, gleichzeitig verschwindet durch das große Strukturelement aber auch der dünne schwarze Kreis am Rand.

Platine.gif

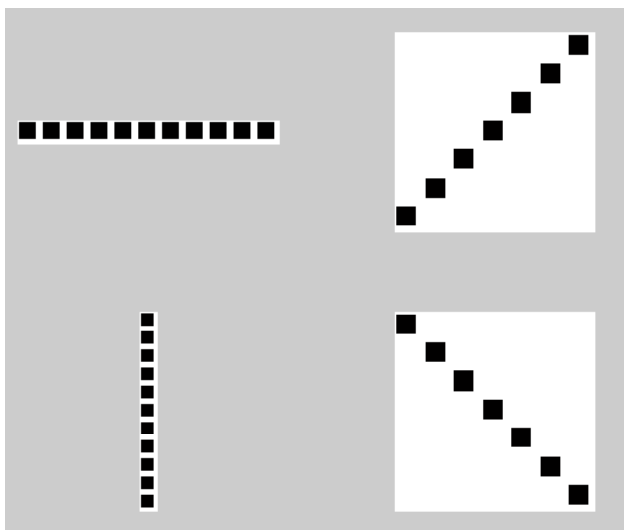
Original



Ergebnis



Strukturelemente

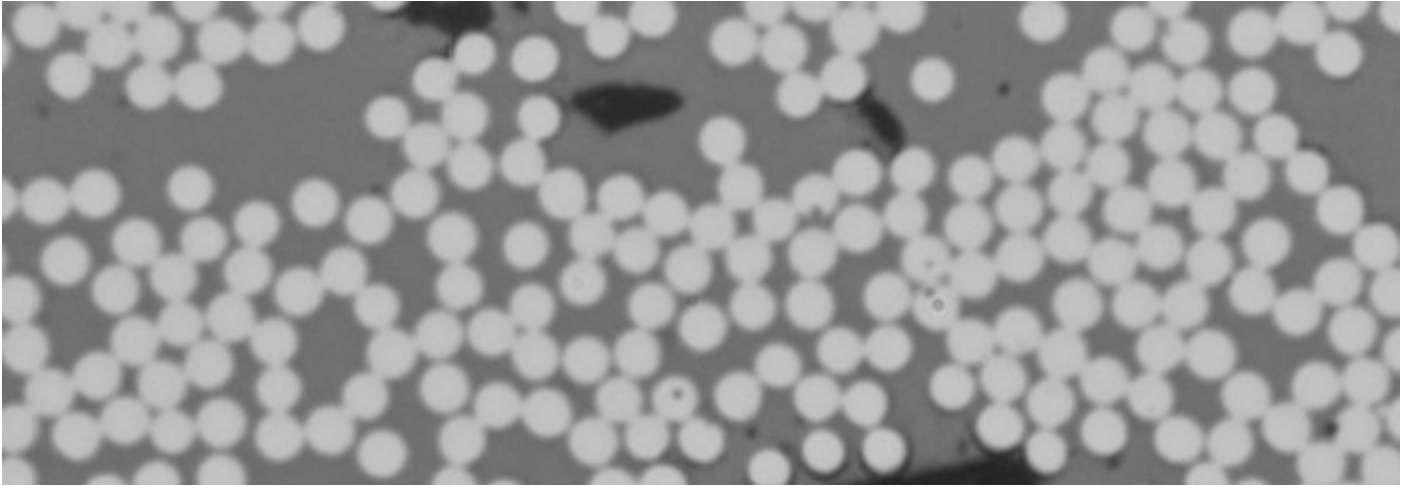


Das Bild wurde je einmal mit einem der 4 Strukturelemente geöffnet und die vier Ergebnisbilder mit logischem oder verknüpft. Die 4 Elemente sind notwendig, um alle Leiterbahnen zu behalten.

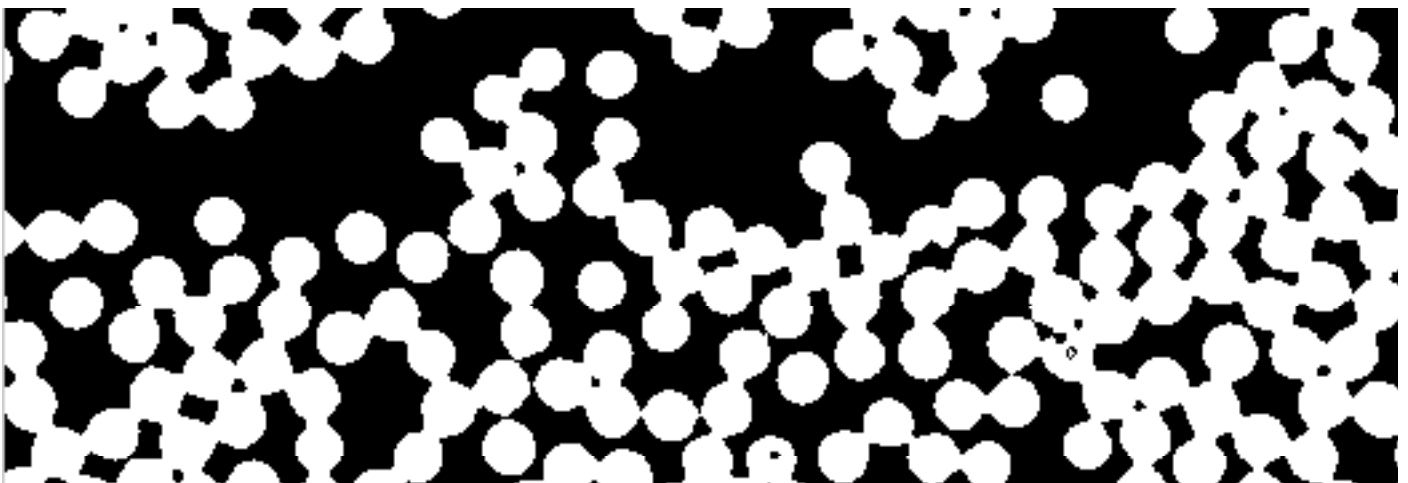
Beispiel 8

Objektzählung

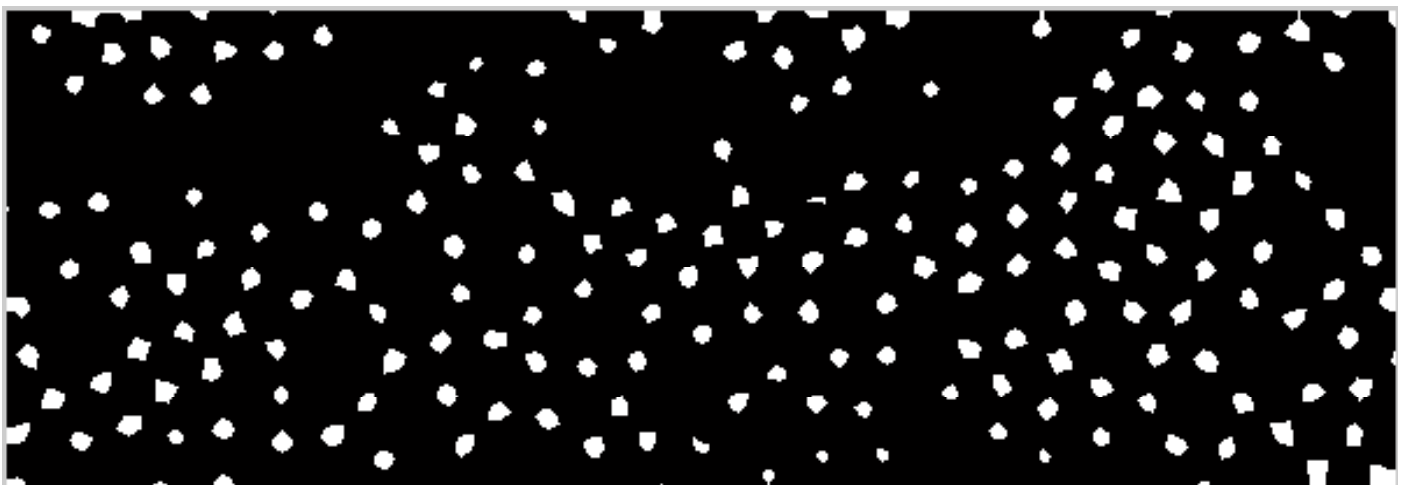
Originalbild



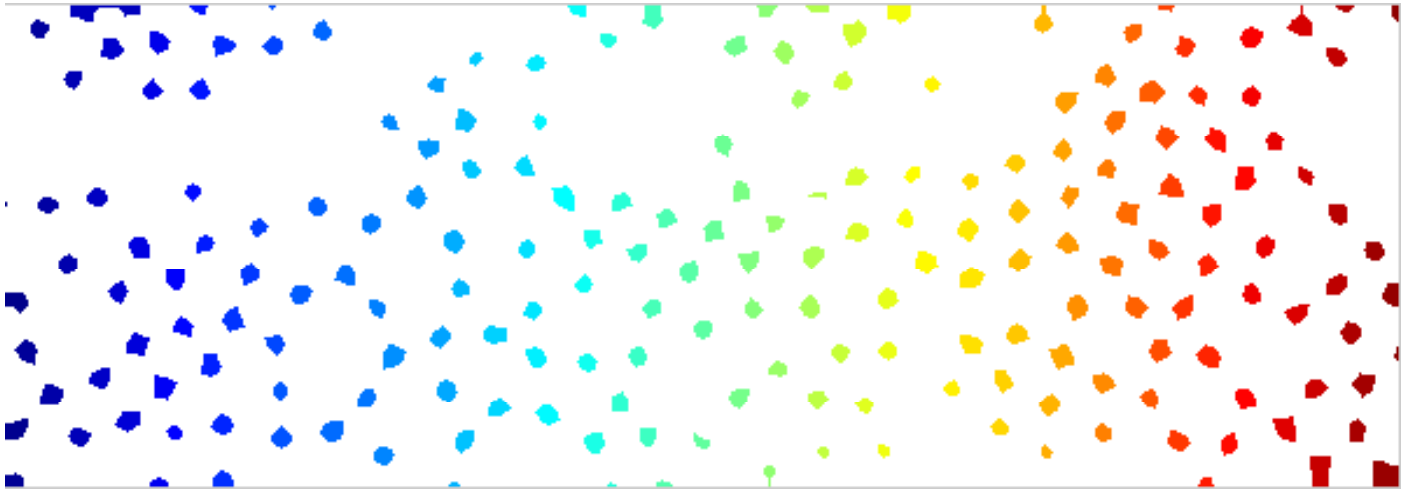
Schwellwert angewendet (160)



Erodiert (disc-Strukturelement)



bwlabel / label2rgb



Die Anzahl der Objekte (198) wurde mit der max-Funktion aus der durch bwlabel erhaltenen Matrix gewonnen.

Diese Anzahl kann auch durch die bweuler-Funktion bestimmt werden, wenn diese auf das erodierte Bild angewendet wird. bweuler bestimmt die Anzahl zusammenhängender Regionen im Bild abzüglich der Anzahl der Löcher.

Beispiel 9

MATLAB Kantenoperatoren

Original A



A mit Sobel



A mit Canny



A mit LoG



Der Sobel Kantendetektor produziert stark zerfallene Kanten; fein strukturierte Gebiete wie der Hutschmuck werden zu einem einzigen Rauschen. Gekrümmte Kanten werden meistens nicht bis zum Ende verfolgt. Der LoG bietet ein etwas bessere Ergebnis, aber auch hier zerfallen viele Kanten. Zudem sorgen Y-Kreuzungen für Probleme. Hier ein Beispiel (rechts oben im Bild):

Canny



Sobel



LoG



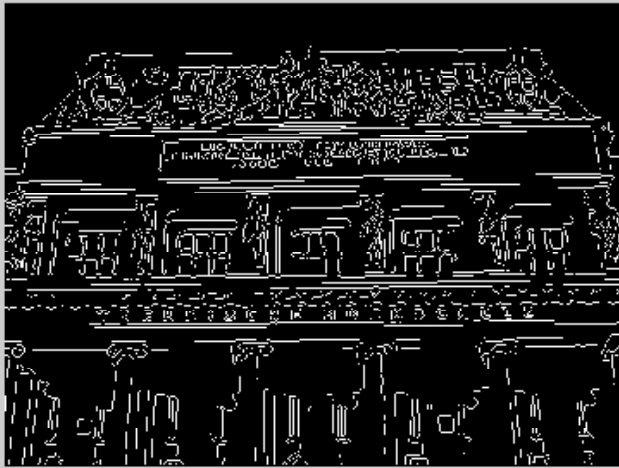
Original B



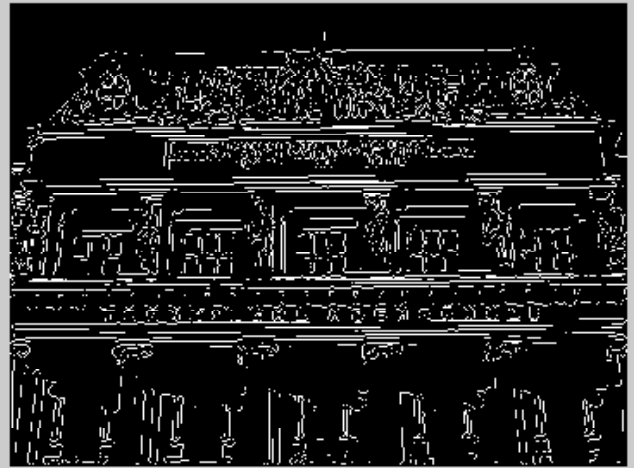
B mit Sobel



B mit Canny

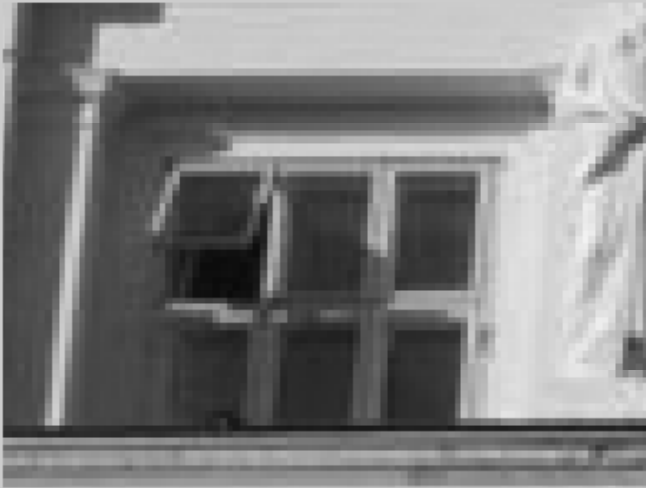


B mit LoG



Beim Sobel Kantendetektor gehen hier selbst eindeutige gerade Kanten oft verloren; canny liefert insgesamt wieder das beste Ergebnis, wenn dies auch alles andere als optimal ist.

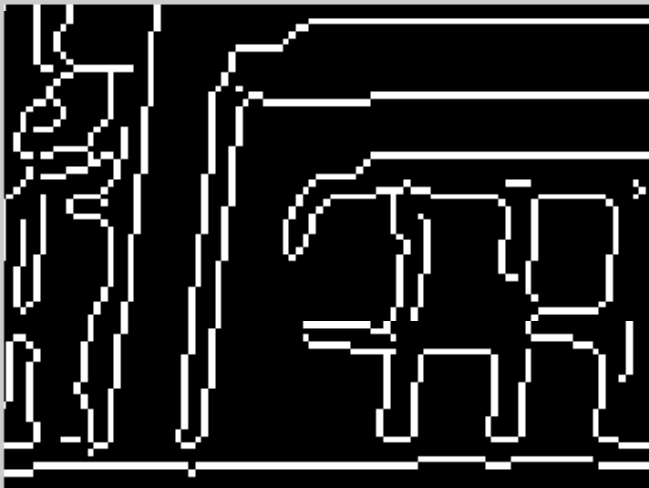
Original B



B mit Sobel



B mit Canny



B mit LoG



Bei diesem Detailausschnitt sieht man deutlich, dass zwar keiner der Detektoren ein "perfektes" Ergebnis liefert, die Kanten und insbesondere die Ecken aber vom Canny am besten nachverfolgt werden. Der Sobel liefert, wenn er eine Ecke richtig erkennt, das korrekteste Ergebnis - die meisten werden aber eben nicht richtig erkannt, sondern zerfallen.