

Digitale Bildverarbeitung

Balázs Kiss – kissb3@gmail.com



„Gegenstand“



Bild



Wahrnehmung
Verarbeitung

Wo?

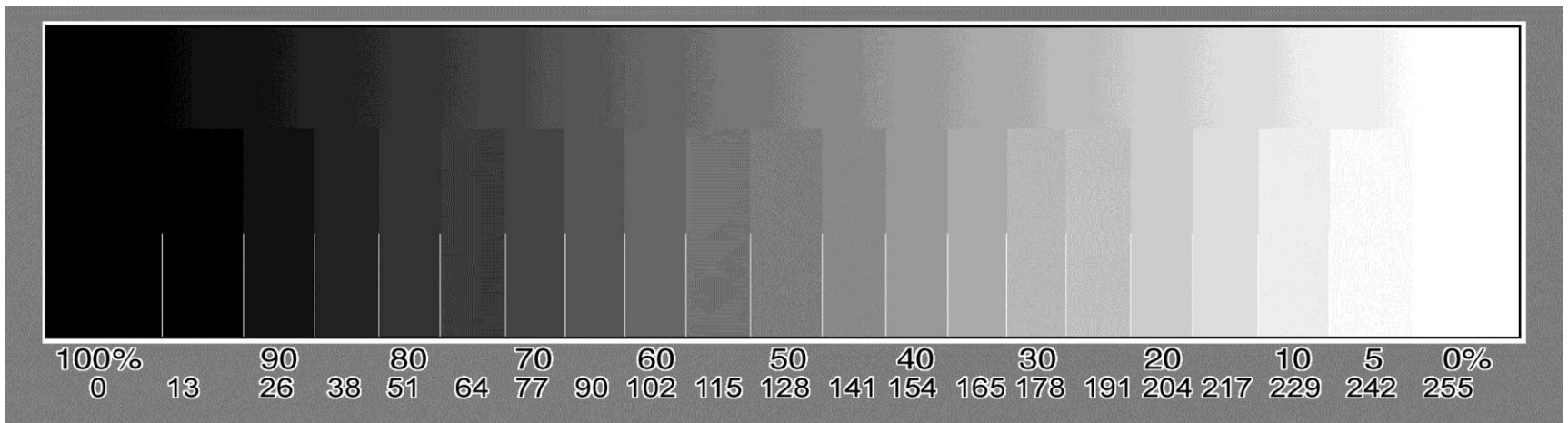
Zbs. Radiologie, Pathologie, Endoskopie und im alltäglichen Leben.

Bild

	analog	digital
Pixelgröße	zufällig	gleich
Pixelabstand	zufällig	gleich

Grauskala (8-bit):

- „0”: schwarz
- „255”: weiß



Auflösung

Auflösungsvermögen (=Auflösung)

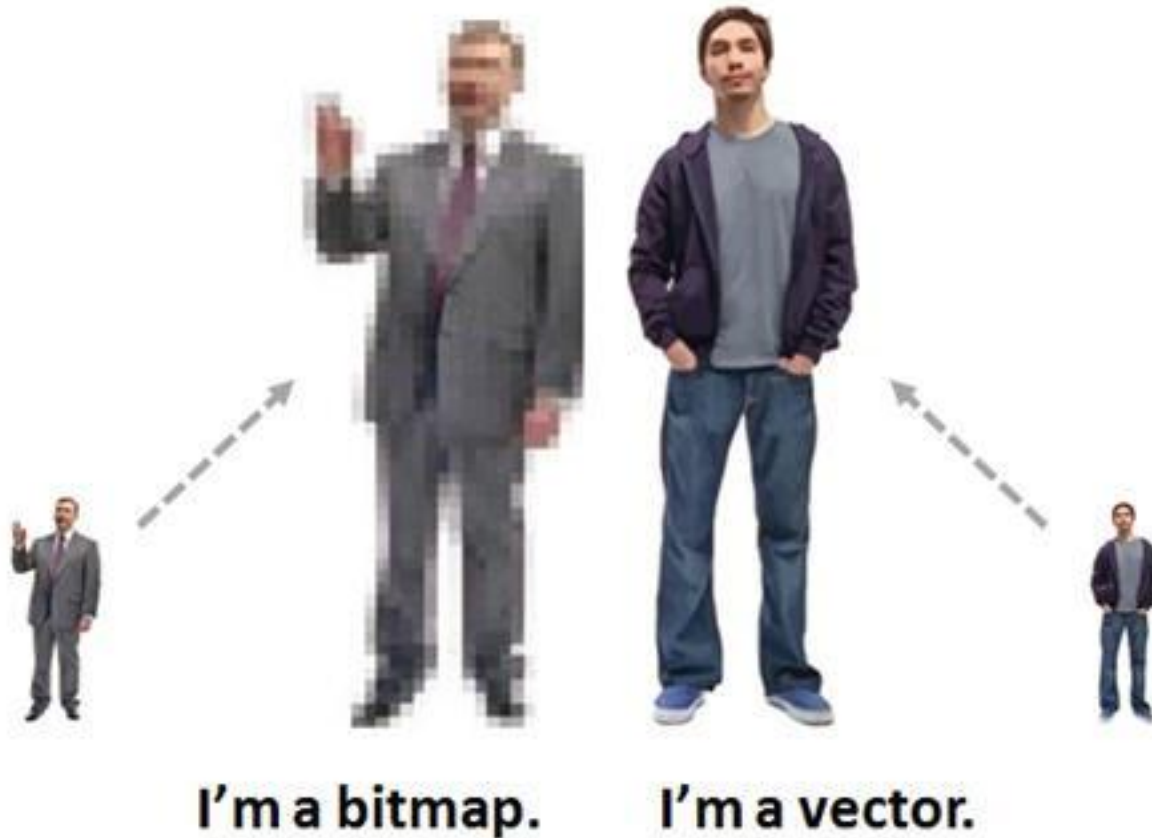
- PPI (Display)
- DPI (Drucker)
- Linienpaare / cm



Vergrößerung (zoom)

Pixelgröße wird variiert

Bitmap: Vergrößerung: bequeme Auswertung, aber keine additional Information



Addition / Subtraktion

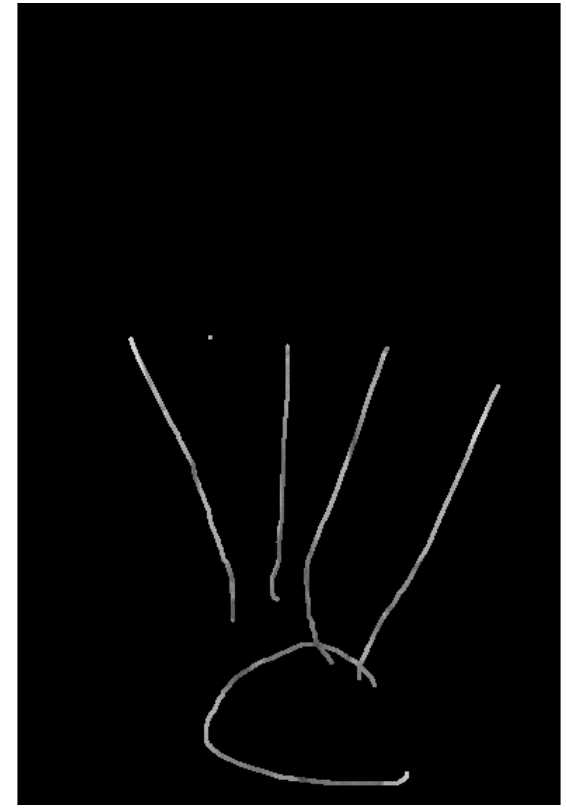
DSA = Digitale Subtraktionsangiographie



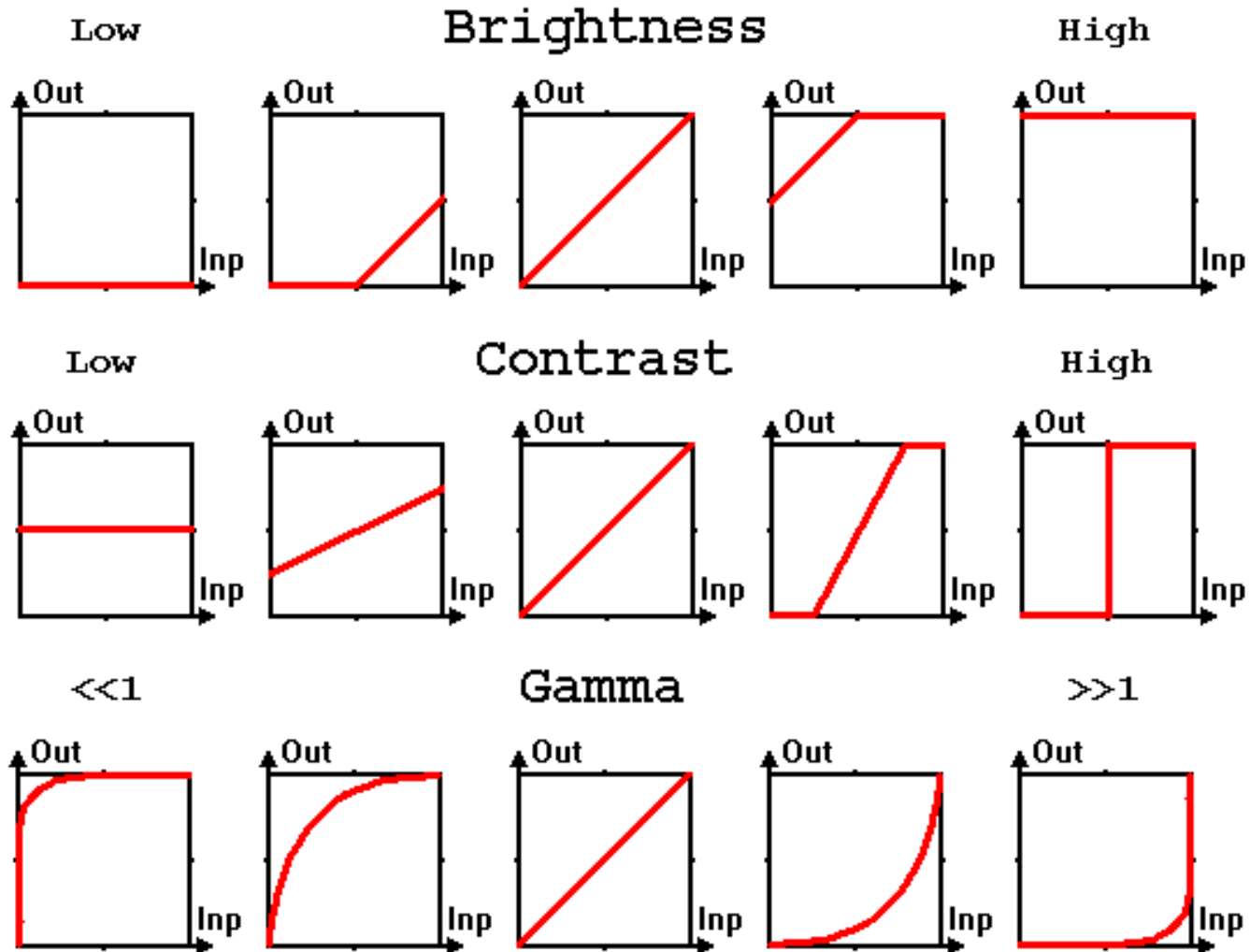
-



=

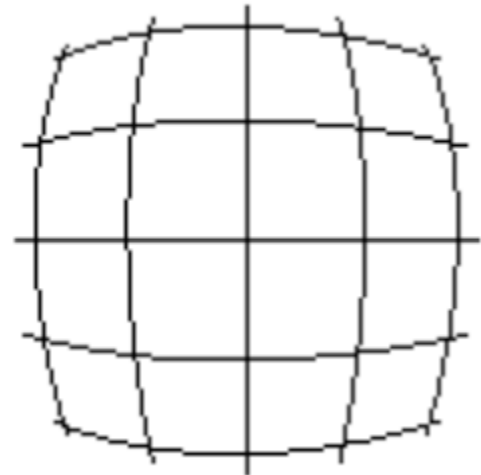
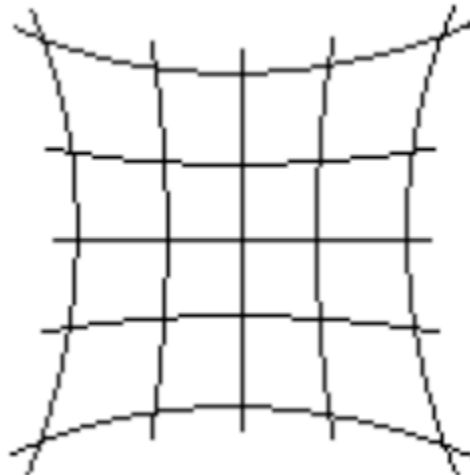
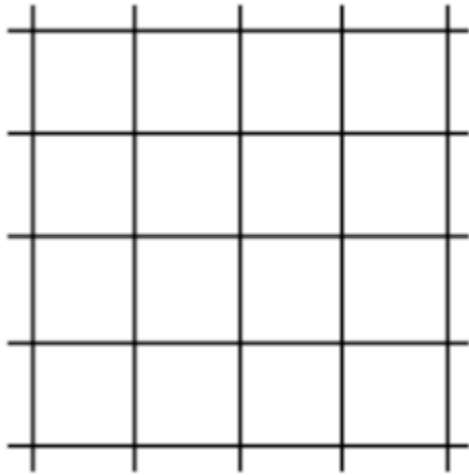


Transferfunktionen



Verzerrung

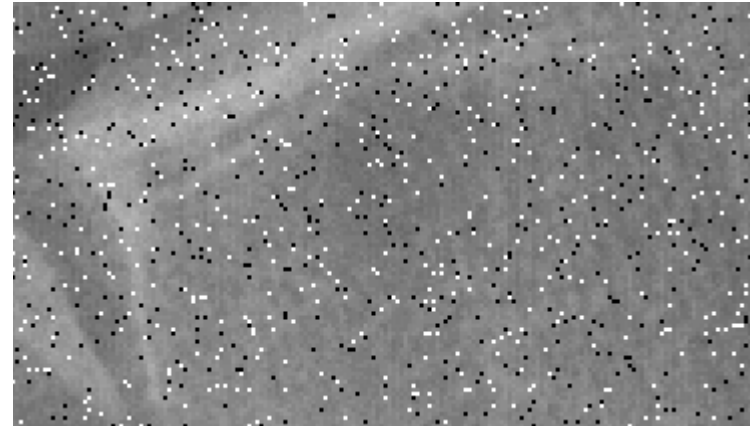
falls 3D Objekt auf 2D Display abgebildet wird
tonnenförmig / kissenförmig



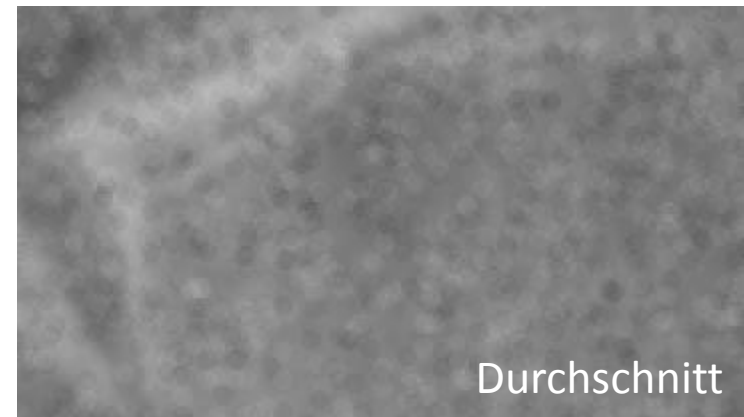
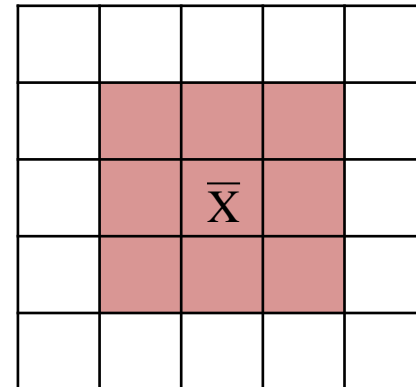
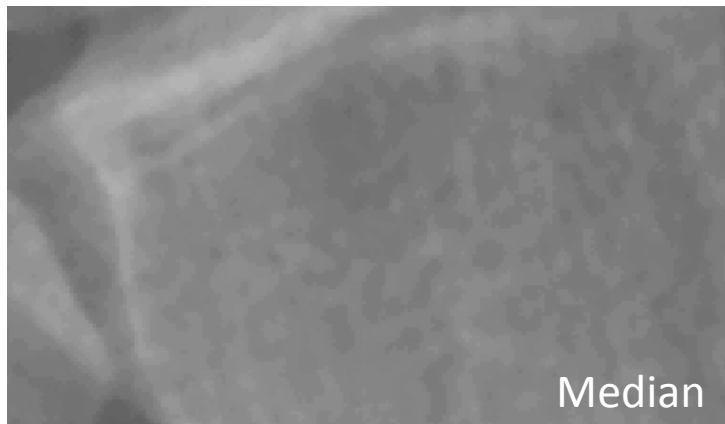
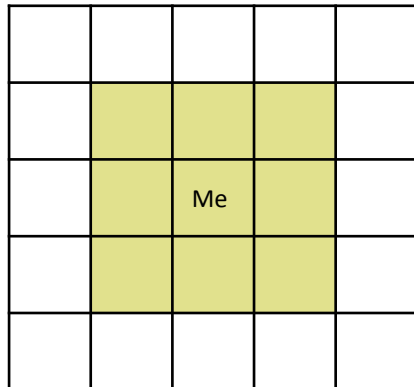
Rauschen:

häufigste Quelle: Detektor

Salz-Pfeffer (zufällig weiß-schwarz Pixeln)



Filterung:



Fourier Analysis

Zeitfunktion

$$y(t) = \sum_k a_k \sin(k \cdot \omega_0 \cdot t + \Phi_k)$$

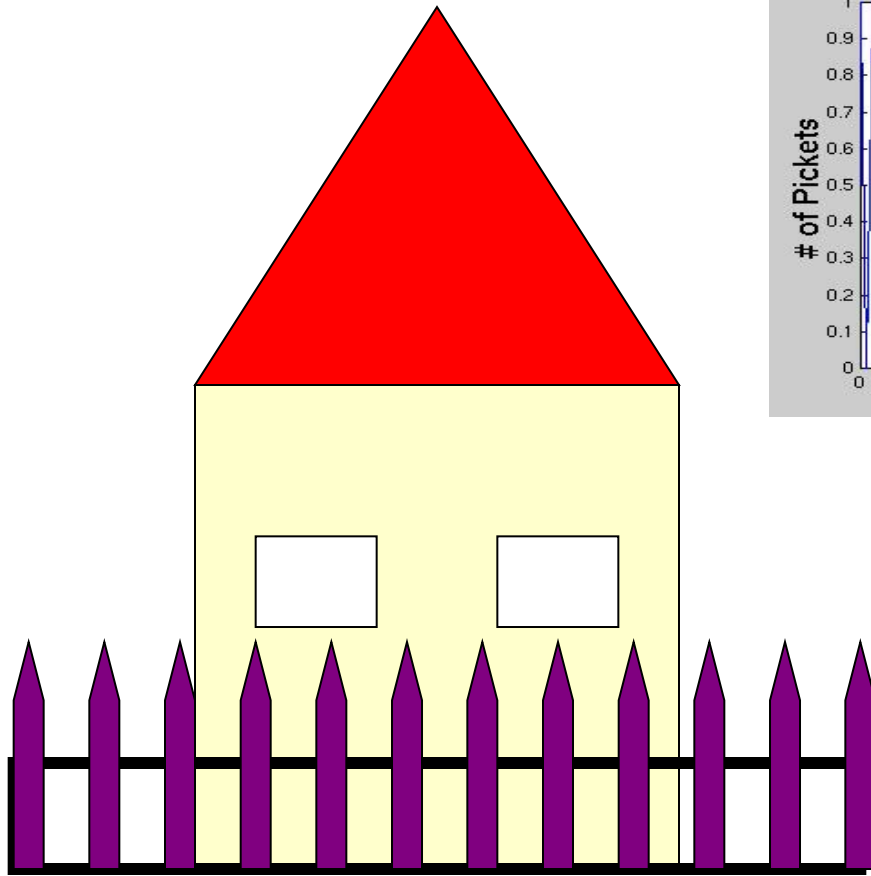
Raumfunktion: $f(x)$ -- $F(u)$ Raumfrequenz

2D: $f(x,y)$ -- $F(u,v)$ 2D Raumfrequenz

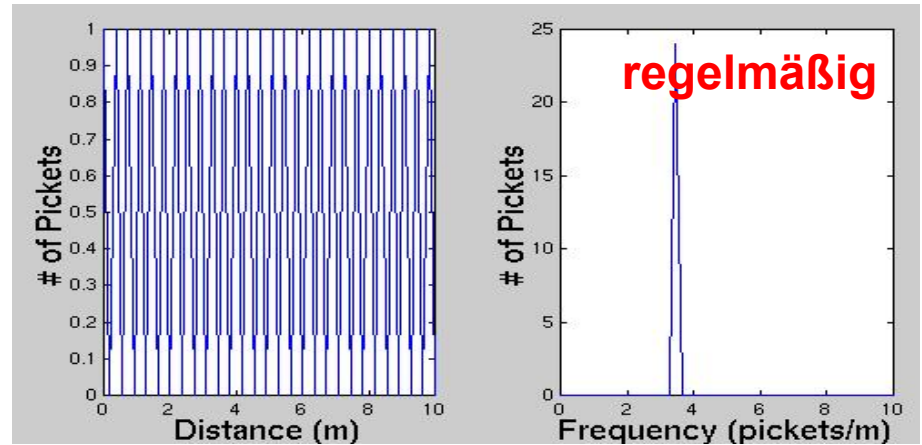
Alle (periodische am einfachsten) Signale können auf eine Summe von sinus- und cosinus-Signalen mit unterschiedlichen Frequenzen aufgebrochen werden,

ODER können von solchen Signalen widerhergestellt werden.

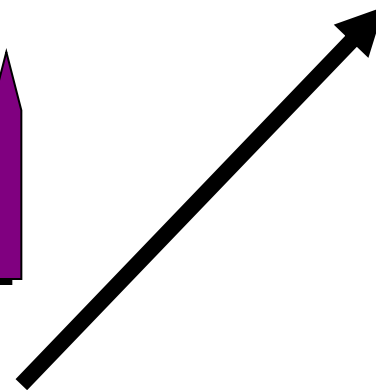
Fourier Synthese (Raumdomain \rightarrow Frequenzdomain)



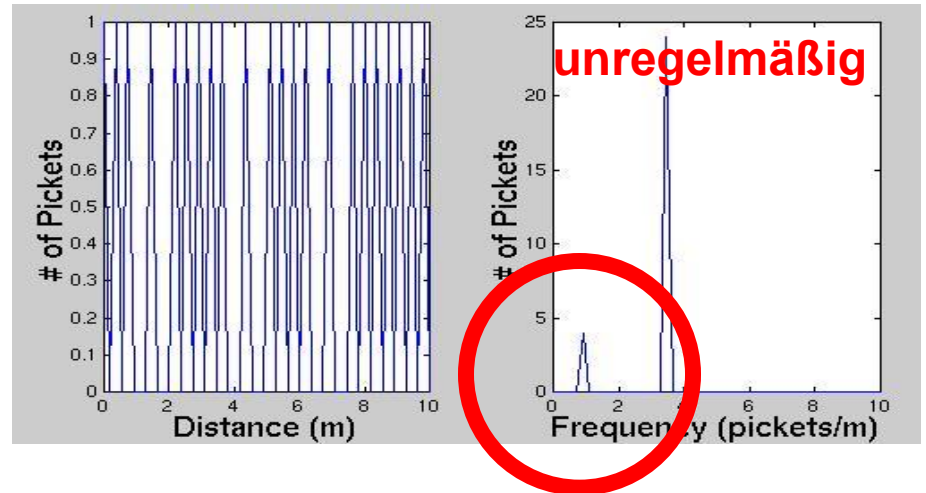
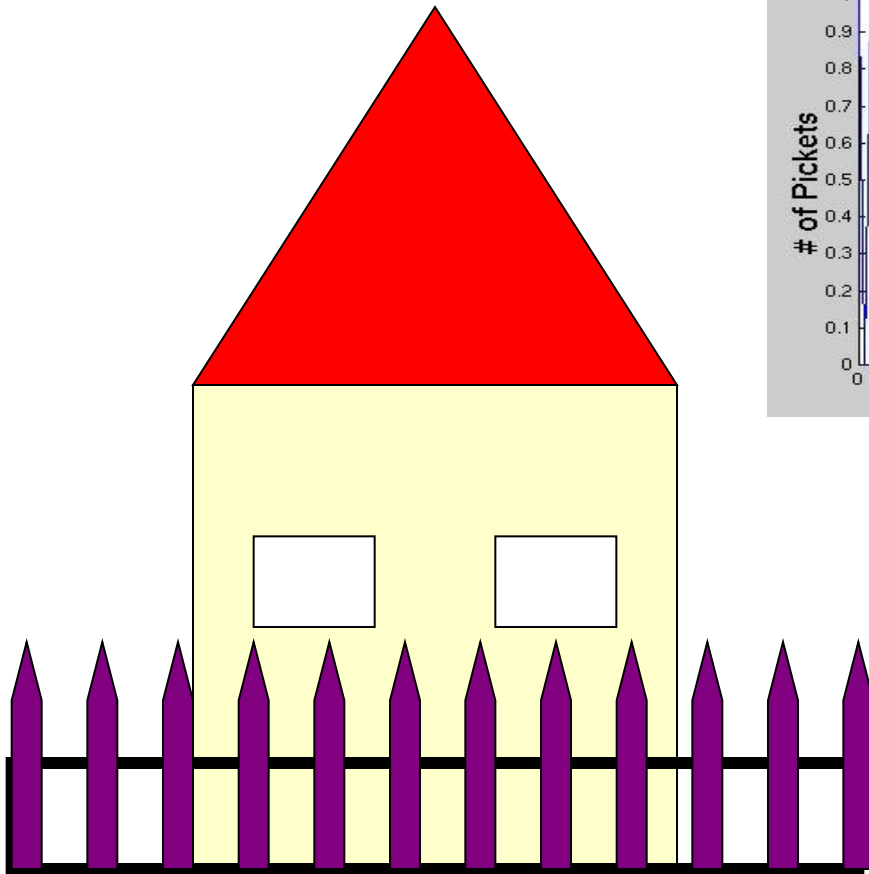
Raumdomain
(Haus mit Zaun)



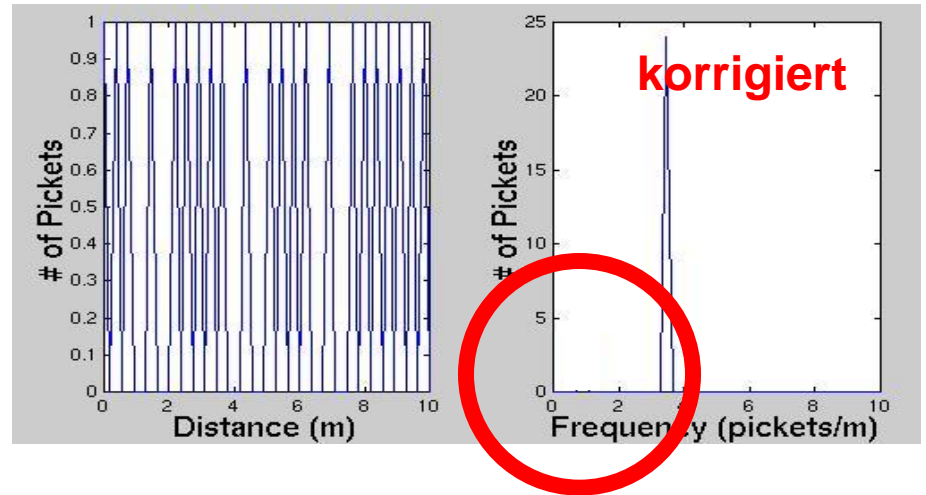
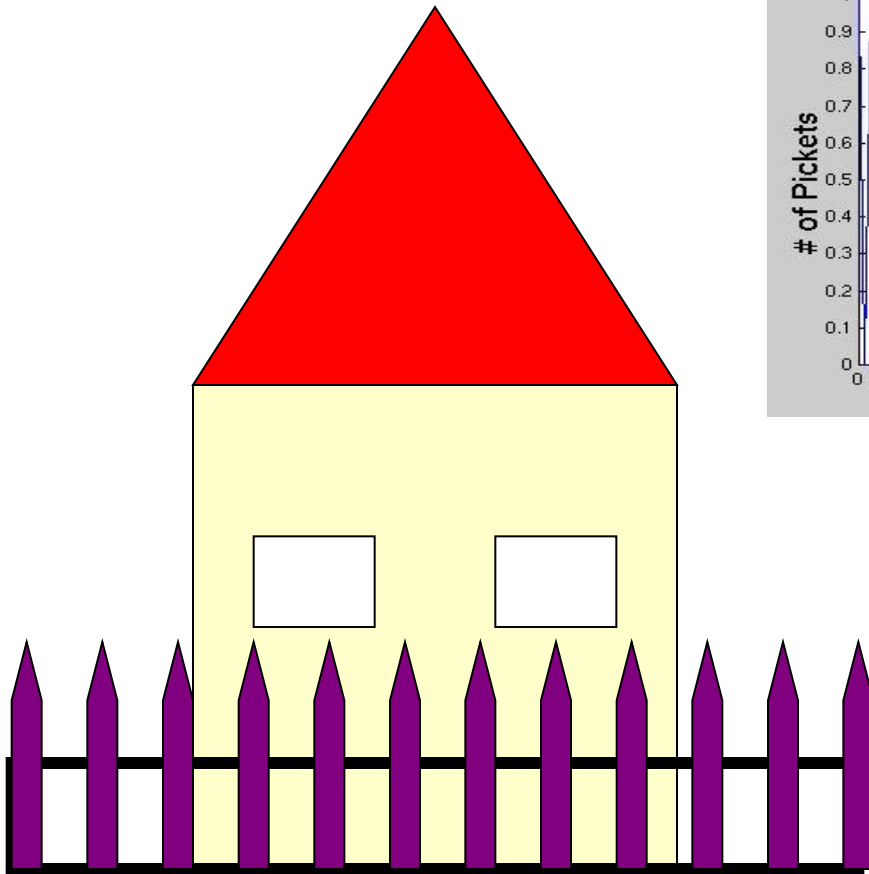
Frequenzdomain
(repetierende Zaunelemente)

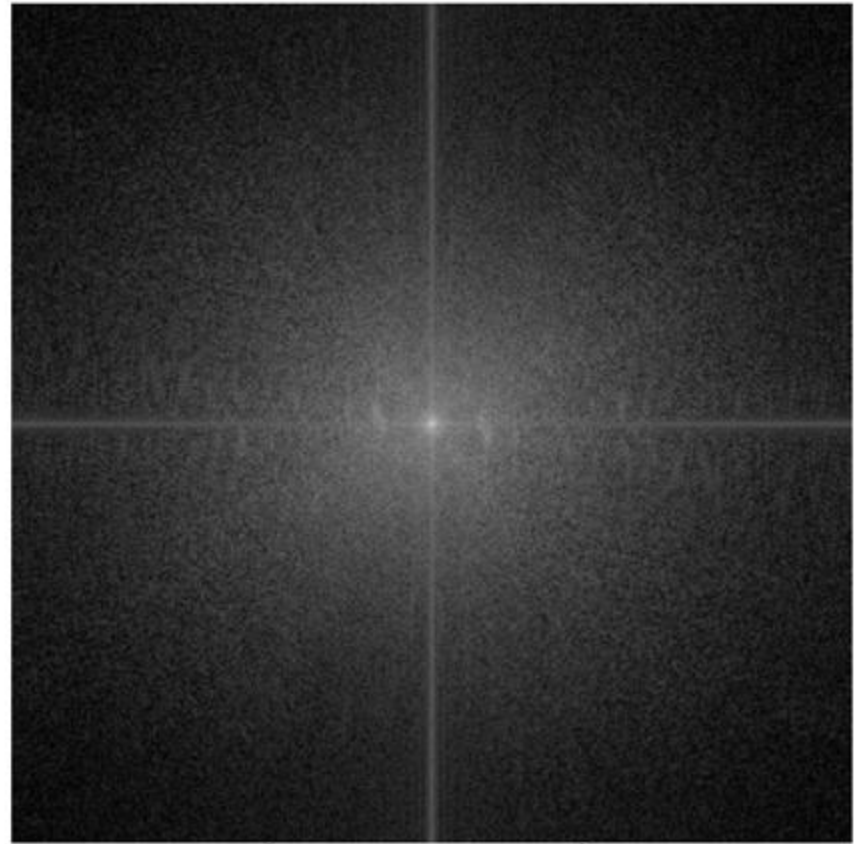


Fourier Synthese (Raumdomain \rightarrow Frequenzdomain)

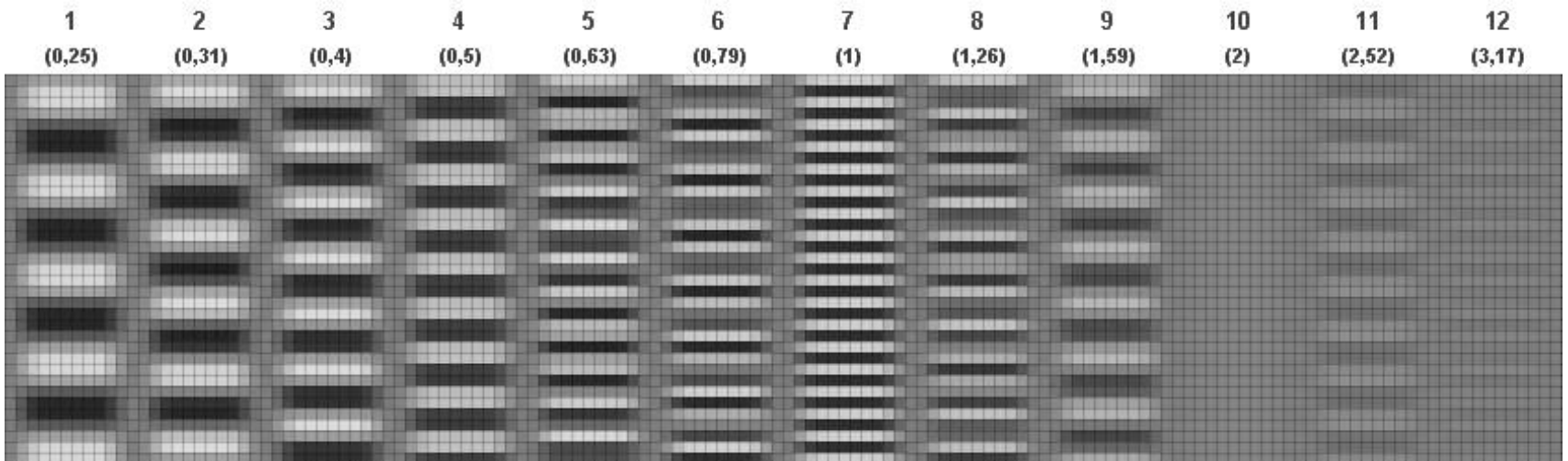
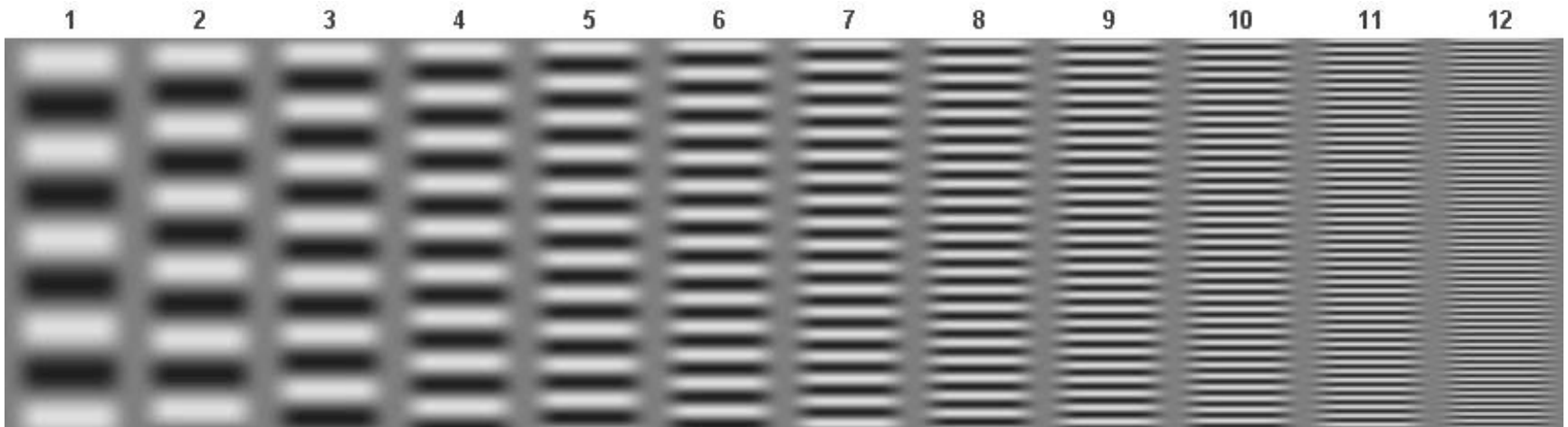


Fourier Synthese (Raumdomain \rightarrow Frequenzdomain)





Alias-Effekt (Unterabtastung von Bildern)



Moiré

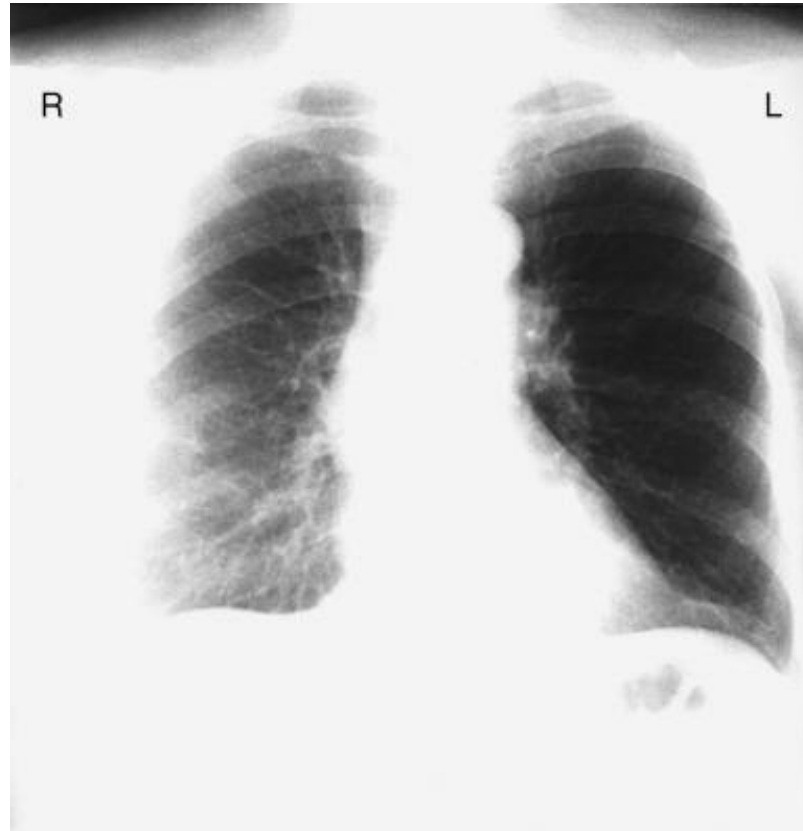


überexponiert



unterexponiert

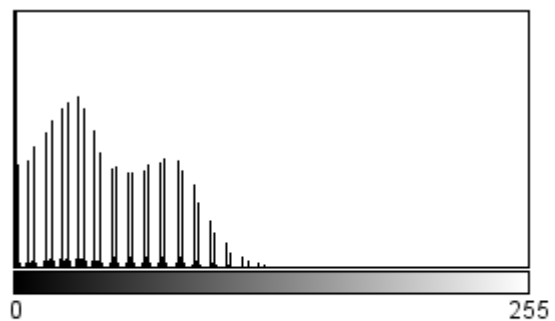




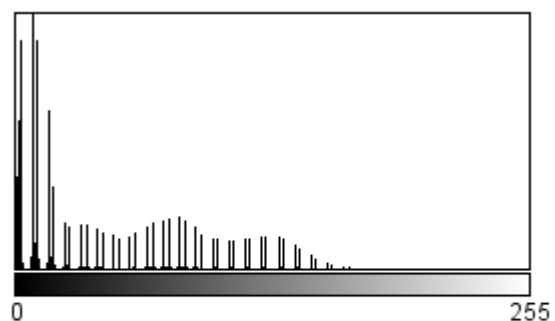
Mastektomie auf der linken Seite



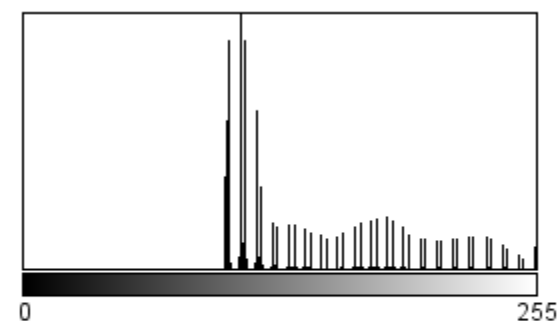
Brustwarzen



Count: 1986008
 Mean: 17.425
 StdDev: 28.486
 Min: 0
 Max: 141
 Mode: 0 (1236755)



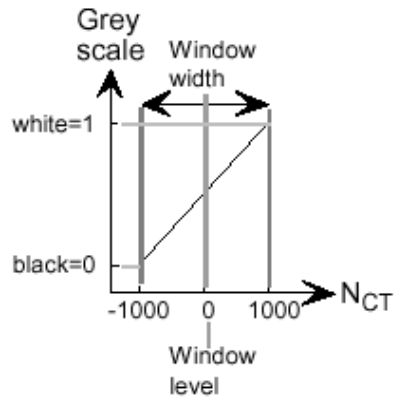
Count: 1986008
 Mean: 44.532
 StdDev: 45.011
 Min: 0
 Max: 191
 Mode: 8 (197377)



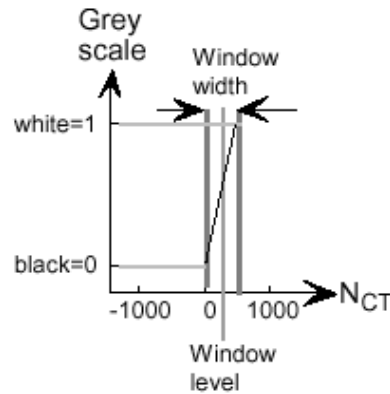
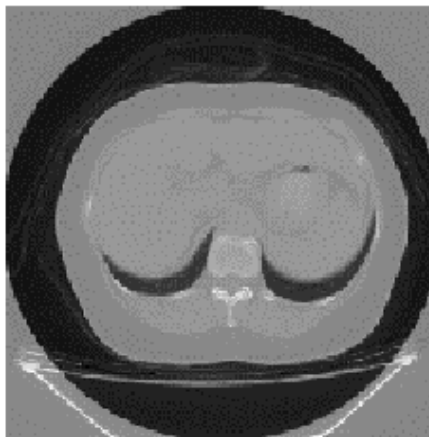
Count: 1986008
 Mean: 144.475
 StdDev: 44.862
 Min: 100
 Max: 255
 Mode: 108 (197377)

Fensterung

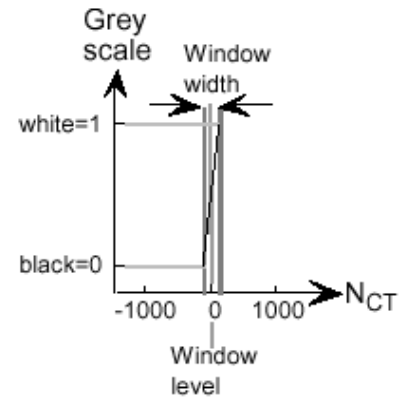
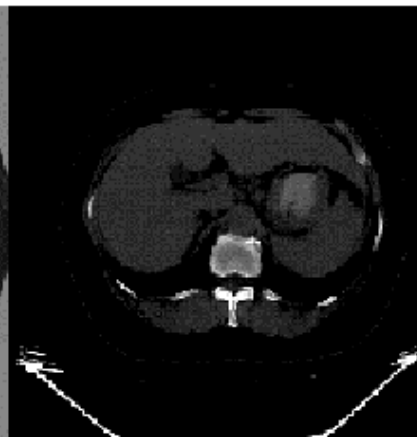
$$HU = \frac{\mu - \mu_{\text{Wasser}}}{\mu_{\text{Wasser}}} \cdot 1000 \quad \mu: \text{Schwächungskoeffizient}$$



a



b



c

