

**Informationsfusion  
Übungsaufgaben**

WS 17/18

Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann  
Institut für Industrielle Informationstechnik IIT

**Aufgabe 2.1**

Aus einer Bildserie, bei der die Beleuchtungsrichtung  $\varphi$  variiert worden ist (Beleuchtungsserie, siehe Bild 2.1), soll ein synthetisches Bild erstellt werden, das einen möglichst hohen lokalen Kontrast besitzt.

Skizzieren Sie dafür einen möglichen Lösungsweg (als Blockschaltbild) und erläutern Sie die Schritte.

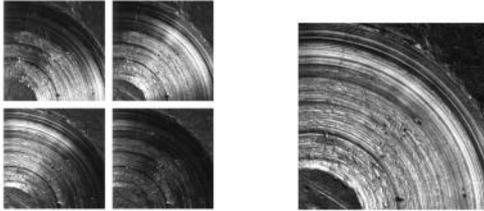


Bild 2.1: Beleuchtungsserie (links); Fusionsergebnis (rechts)

“Beleuchtungskontraste”  
 Welches Bild zu jedem  
 ↓ Pixel hat höchsten Kontrast  
 lokaler Kontrast  $\rightarrow \arg \max$   
 ↓  
 glätten (wegen Störungen)  
 ↓  
 Interpolation von Pixelwerten

**Aufgabe 2.2**

Von einer deterministischen Szene  $d(x)$  stehen Bildaufnahmen zur Verfügung, die stark rauschbehaftet sind. In Vorversuchen konnte gezeigt werden, dass das Rauschen additiv ist und eine Standardabweichung von  $\sigma_{\text{Sensor}} = 20$  aufweist.

- a) Es wird eine Bildserie  $g_i(x)$ ,  $i = 1, \dots, N$  von  $N = 4$  Bildern aufgenommen, wobei das Rauschen zwischen den unterschiedlichen Bildern als unkorreliert angenommen wird. Modellieren Sie den stochastischen Prozess, der die Bilder erzeugt, und geben Sie die Bilder der Serie als Musterfunktionen dieses Prozesses an!
- b) Welchen Erwartungswert und welche Varianz besitzt  $g_i(x)$ ?
- c) Nun findet eine konkurrierende Fusion durch Mittelwertbildung statt:  
 $m(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N g_i(x)$ .  
 Bestimmen Sie den Erwartungswert und die Varianz des zugehörigen stochastischen Prozesses  $m(x)$ !

Rauschprozess      MWfrei  
 ↓  
 $g(x) = d(x) + r_i(x)$   
 $E\{g(x)\} = E\{d(x)\} + E\{r_i(x)\} = E\{d(x)\}$   
 $\text{Var}\{g(x)\} = \text{Var}\{r_i(x)\} = \sigma_{\text{Sensor}}^2 = 20^2 = 400$   
 EW gleich  
 Varianz =  $\frac{20}{4} = 5$   
 Formeln für  
 EW, Varianz etc.  
 anschauen

Covarianz für  $EW=0$ :  
 $E\{r_i(x)r_j(x)\} = \delta_{ij} \sigma_s^2$