

## Grundprinzip der Wavelet-Analyse

- Bild wird zerlegt in
  - Tiefe Frequenzanteile (Tiefpass)
  - Hohe Frequenzanteile (Hochpass) = Details
- Zeilen- und spaltenweise Analyse mit Filtern
  - Vier Bilder:  
(TP-hor + TP-vert, HP-hor + TP-vert, TP-hor + HP-vert, HP-hor + HP vert)
- Subsampling: Jeder zweite Koeffizient verworfen in Zeilen und Spalten
- Rekursive Fortsetzung mit dem Teilbild "TP-hor + TP-vert"  
(= Tiefpass-gefiltertes Bild)
- Verlustfreie Transformation!



## Kompression bei Wavelet-Transformation

- Die hohen Frequenz-Koeffizienten können quantisiert werden
  - Basis der Darstellung ist das niederfrequent gefilterte Bild
- Flexibler Kompressionsgrad
  - Mehr hohe Frequenzen quantisiert: Bild beruht auf stärkerer Tiefpass-Filterung, also schlechtere Qualität
  - Verschiedene Kompressionsraten aus einer Basisinformation
- Kompression führt kaum zu Block-Artefakten



## Beispiel für Tiefpass und Hochpass

- (Nach Heyna/Briede/Schmidt)
- Haar-Transformation:
  - $TP(n) = 0.5 (x(n) + x(n+1))$
  - $HP(n) = 0.5 (x(n) - x(n+1))$

	x(0)	x(1)	x(2)	x(3)	x(4)
Original-Pixelwerte	26	8	17	3	5
TP-Koeffizienten	17	12.5	10	8	
HP-Koeffizienten	9	-4.5	7	-1	
Subsampling TP-Koeff.	17		10		
Subsampling HP-Koeff.	9		7		

Rekonstruktion:

$$x(0) = TP(0) + HP(0) = 17 + 9 = 26$$

$$x(1) = TP(0) - HP(0) = 17 - 9 = 8 \text{ usw.}$$

## Anpassung an lokalen Detaillierungsgrad bei der Wavelet-Analyse

Grundidee:

- Wähle ein *mother wavelet* für das ganze Bild
- Teile das Bild auf in zwei Teile
  - Teil 1 wird vom Wavelet korrekt beschrieben
  - Teil 2 enthält zusätzliche Details
- Analysiere Teil 2 mit kleineren Wavelets
  - Vier *baby wavelets* mit jeweils halber Länge des *mother wavelet*
- Setze den Prozess mit den vier Quadranten des Bildes fort
- Abbruch, wenn Detail-Anteil in einem Teilbereich gleich Null oder kleiner als ein Pixel

