Bilddatenkompression mit geplanten Verlusten und hoher Rate

Rekonstruktion von Bildern aus Helligkeitskanten

Volker Aurich Uwe Daub

Abteilung für Informatik, Mathematisches Institut

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

aurich@cs.uni-duesseldorf.de

daub@cs.uni-duesseldorf.de

http://www.cs.uni-duesseldorf.de/

Arbeitsweise von „Kompression durch Abstraktion (KdA)“

Kompression:

1. Abstraktion: (a) Elimination kleinerer, konstrastarmer Details.
   (b) Extraktion von Helligkeitskanten und (einigen wenigen) Grauwerten aus dem Bild.

2. Verlustfreie Kompression der extrahierten Bildmerkmale.

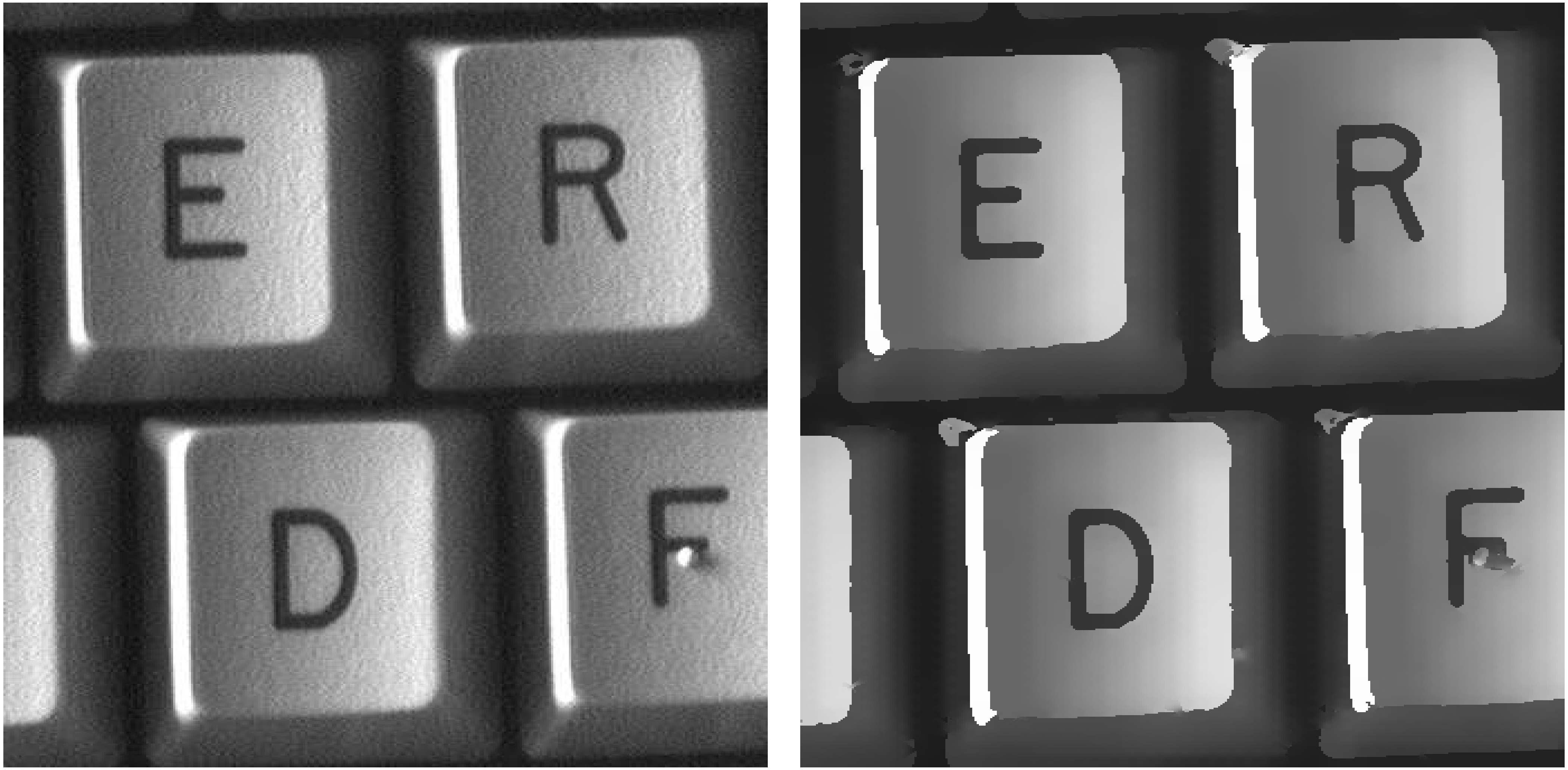
Dekompression:

1. Dekompression der Bildmerkmale.

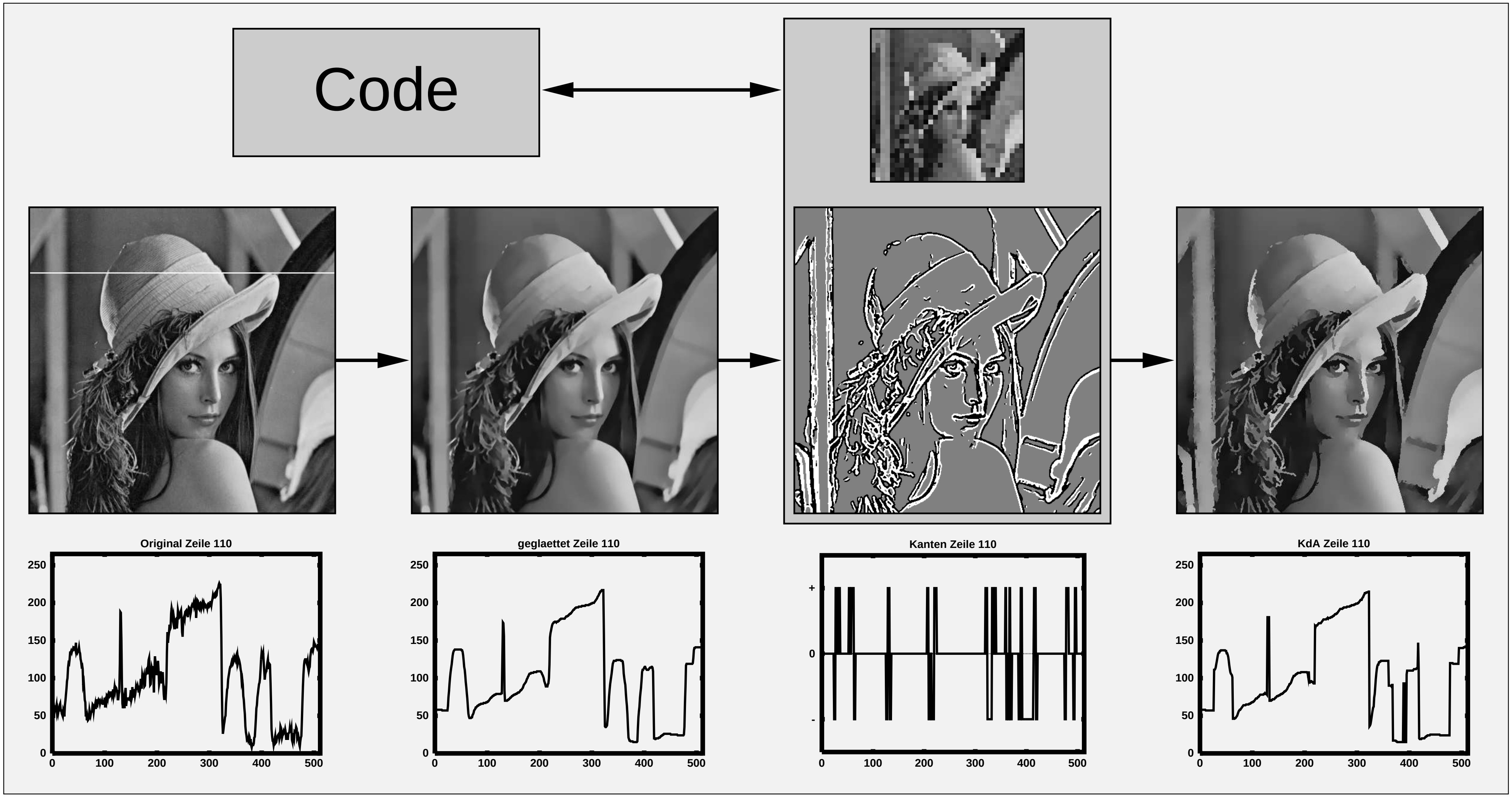
2. Rekonstruktion eines Bildes aus den Bildmerkmalen.

Original und Rekonstruktion (rechts, 0.37 bpp $\cong$ 4.64 %)

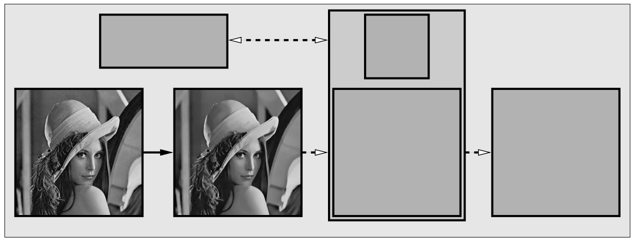
Original und Rekonstruktion (rechts, 0.16 bpp $\cong$ 2.02 %)



Arbeitsweise von KdA (schematisch):

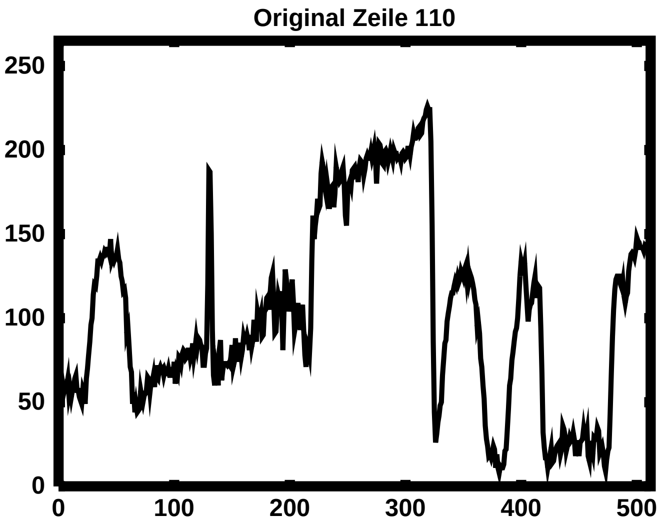


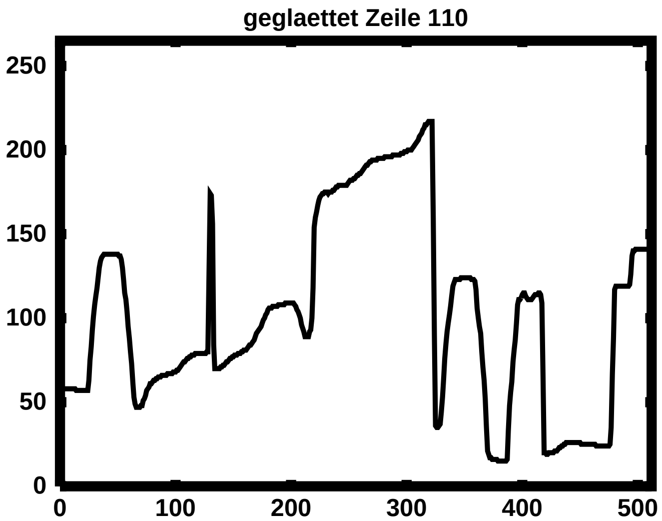
Kantenerhaltende Glättung des Ausgangsbildes:



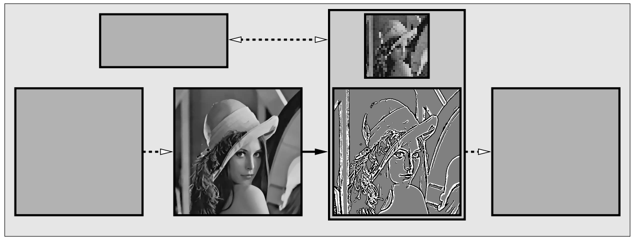
Benutzt wird eine Kette aus nichtlinearen Gaußfiltern gemäß V. Aurich und J. Weule, 17. DAGM, 1995.

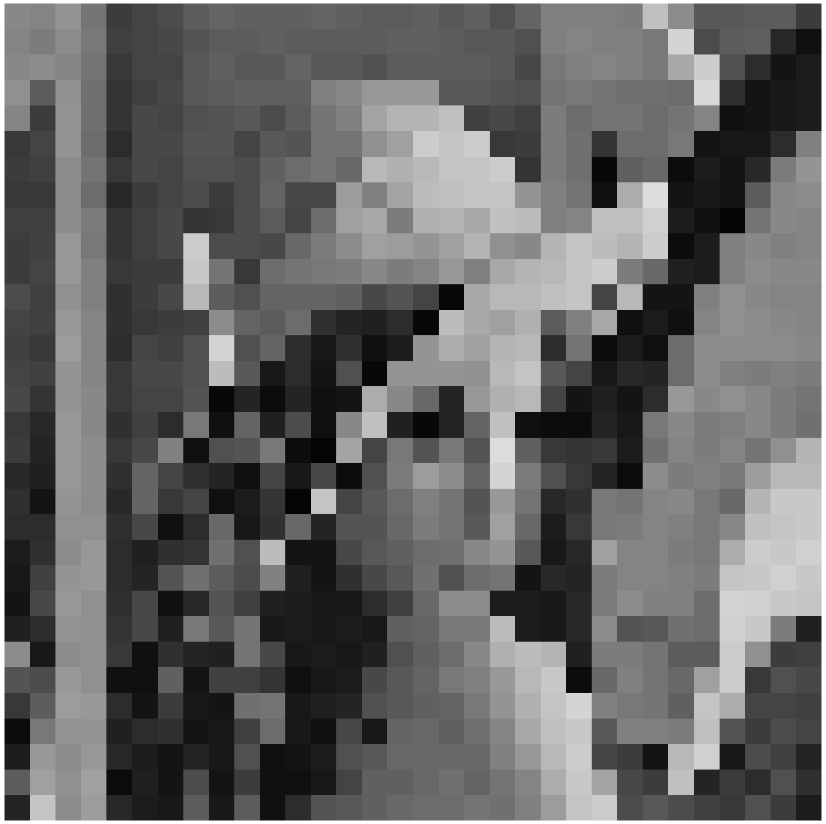
Über zwei Parameter kann die maximale Größe und der maximale Kontrast der zu eliminierenden Details eingestellt werden.





Extraktion der Grauwerte und Helligkeitskanten:

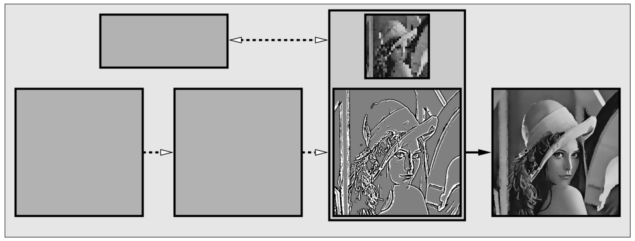




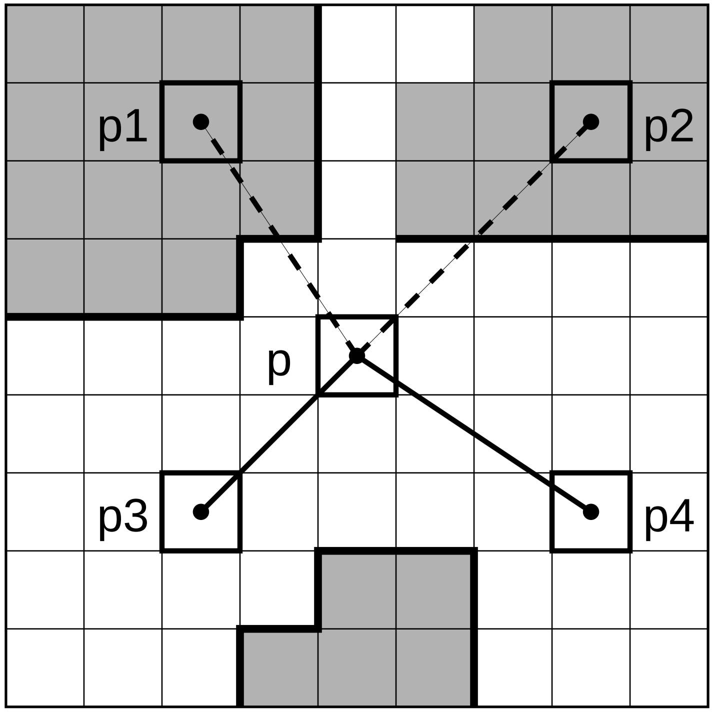
Abtastung des geglätteten
Bildes f in 32×32
Gitterpunkten $p_1, \ldots, p_{1024}$

mod. DOG-Filter $\longrightarrow$
Vorzeichenbildung $\longrightarrow$
Ternärbild

Rekonstruktion des Bildes (1):



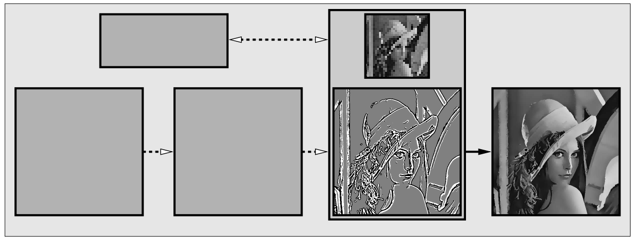
Sichtbarkeitsbereich



Interpolationsoperator

$$I(p) = \frac{\displaystyle\sum_{p_i \in \mathcal{S}(p)} \frac{f(p_i)}{||p - p_i||^2}}{\displaystyle\sum_{p_i \in \mathcal{S}(p)} \frac{1}{||p - p_i||^2}}$$

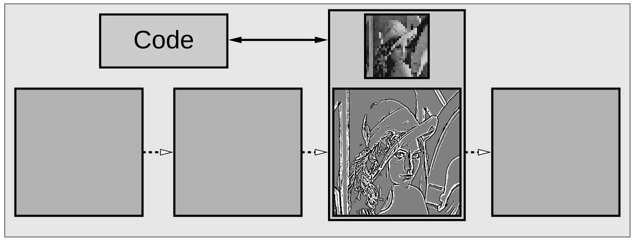
Rekonstruktion des Bildes (2):

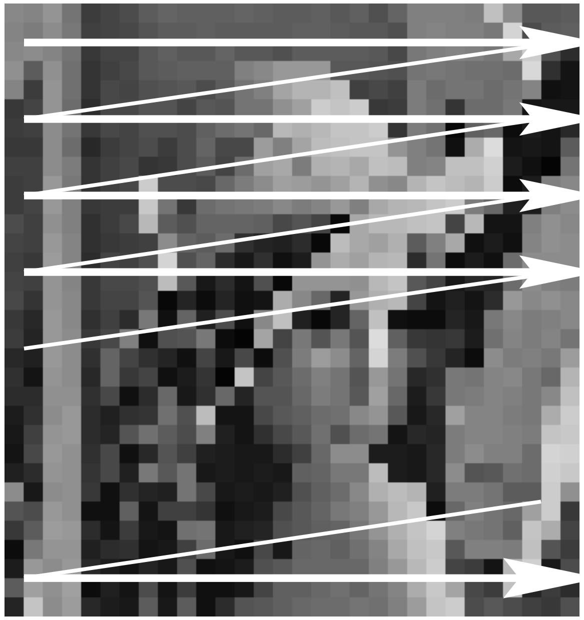


Iteration von I $\downarrow$

Kanteninformation $\downarrow$

Verlustfreie Kompression und Dekompression:



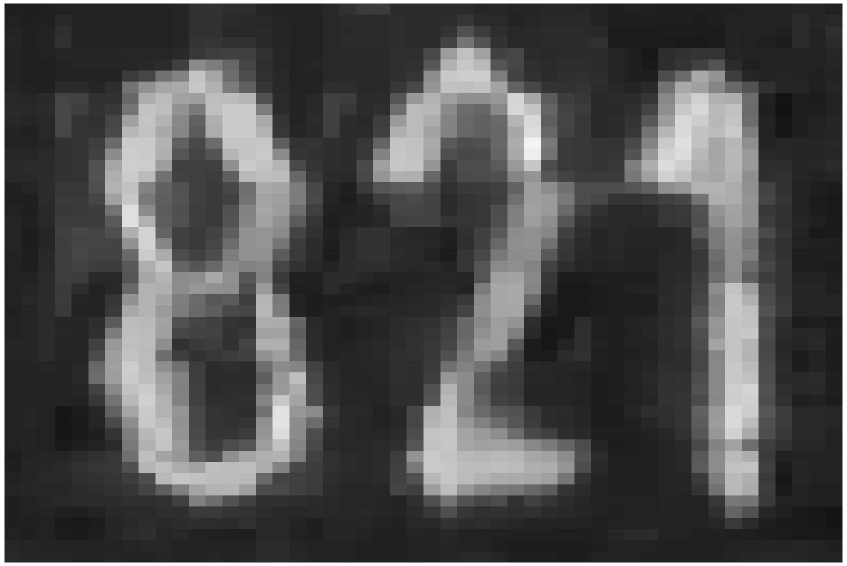


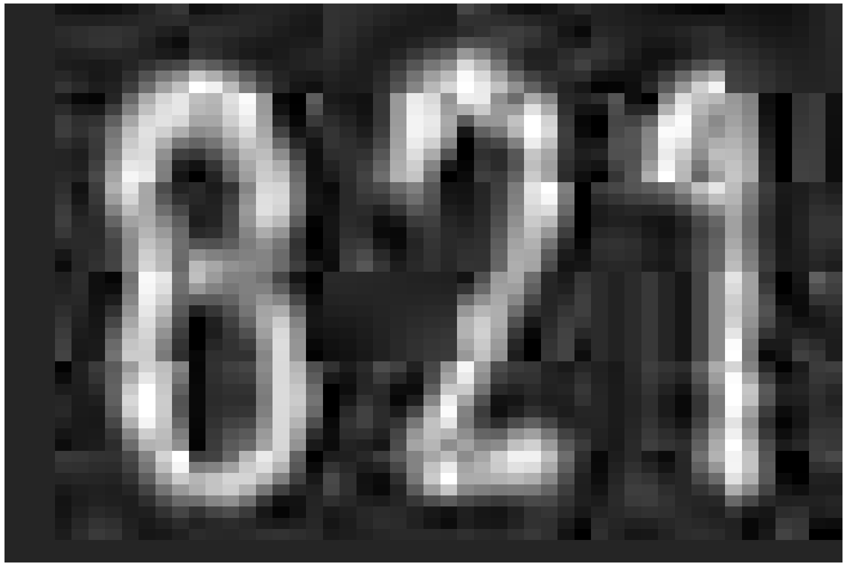
Folge der 32×32 Abtastwerte zeilenweise serialisieren und mit arithm. Kodierung 2. Ordnung kodieren.

Ternärbild $\longrightarrow$ Quadtree $\longrightarrow$ Quadtreeausgleich $\longrightarrow$ 4-wertige Folge $\longrightarrow$ arithm. Kodierung 4. Ordnung


Original


KdA


Fraktal


JPEG

Vergleich zwischen KdA (2.02%) und JPEG (2.16%)