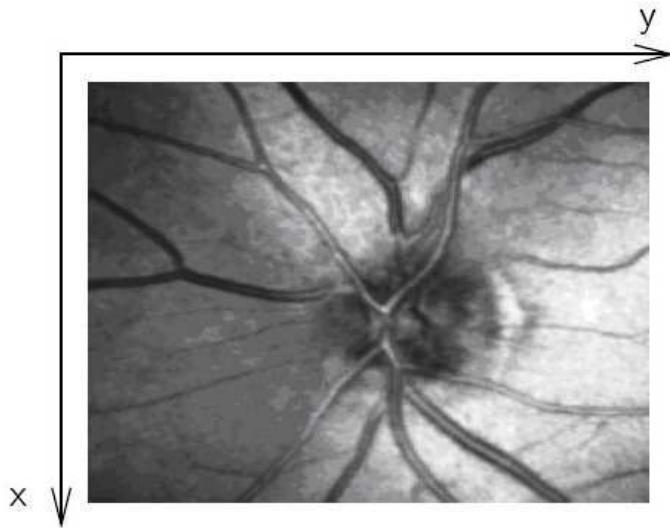


# Feature Extraktion



$$\begin{pmatrix} 039 & 041 & 041 & 043 & \dots & 057 \\ 041 & 043 & 043 & 043 & \dots & 066 \\ 041 & 051 & 053 & 055 & \dots & 066 \\ 041 & 051 & 053 & 056 & \dots & 066 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 054 & 052 & 042 & 042 & \dots & 095 \end{pmatrix}_{150 \times 200}$$

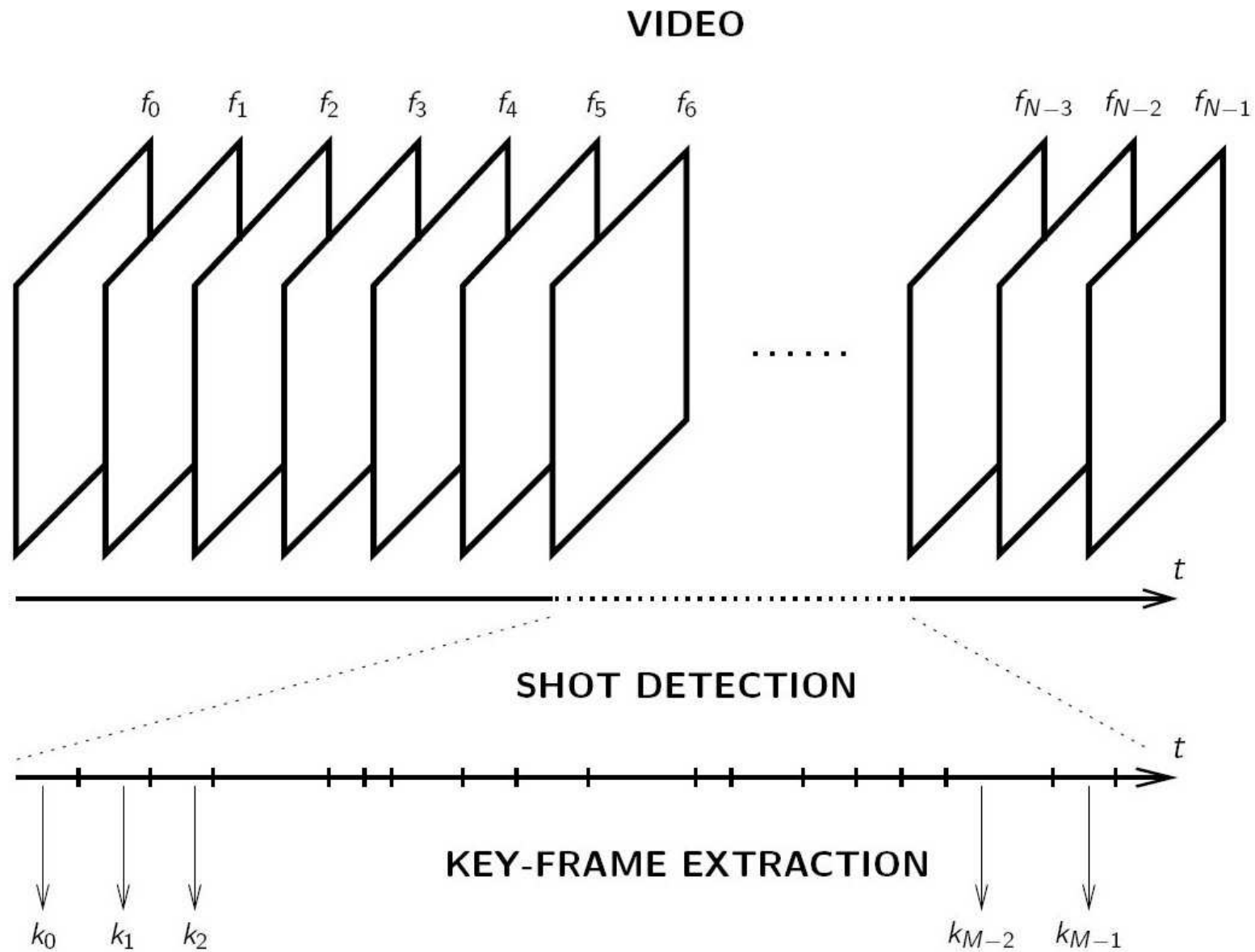
$$f(x, y) = \begin{pmatrix} f(0, 0) & f(0, 1) & \dots & f(0, 199) \\ f(1, 0) & f(1, 1) & \dots & f(1, 199) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(149, 0) & f(149, 1) & \dots & f(149, 199) \end{pmatrix} ; f(x, y) \in \{0, 1, 2, \dots, 255\}$$



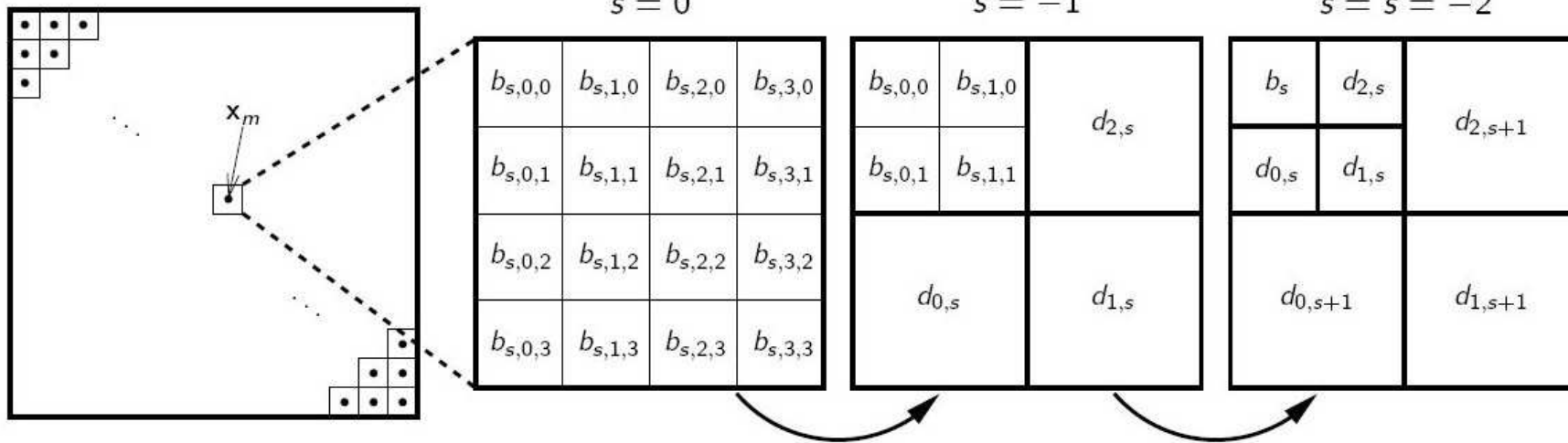
$$R = \begin{pmatrix} 178 & 182 & 182 & \dots & 185 \\ 179 & 180 & 182 & \dots & 185 \\ 179 & 181 & 182 & \dots & 184 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 032 & 034 & 037 & \dots & 111 \end{pmatrix}_{160 \times 240}$$

$$G = \begin{pmatrix} 067 & 069 & 069 & \dots & 066 \\ 067 & 066 & 070 & \dots & 067 \\ 068 & 067 & 069 & \dots & 067 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 101 & 104 & 104 & \dots & 098 \end{pmatrix}_{160 \times 240}$$

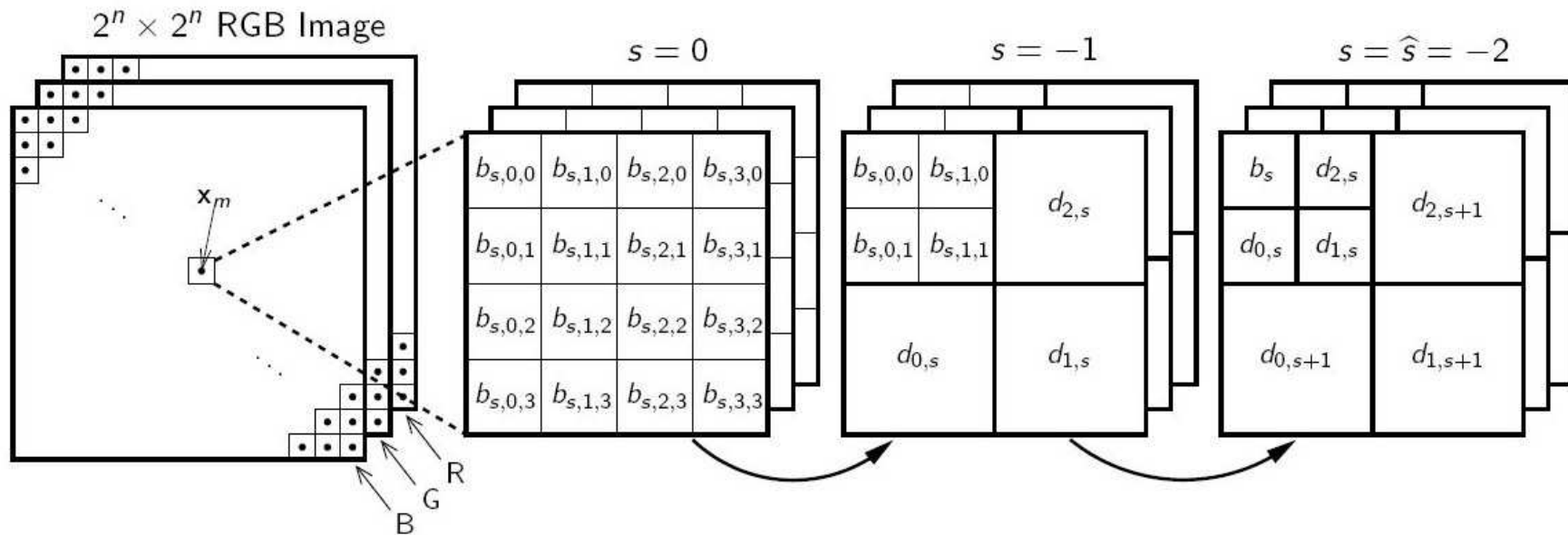
$$B = \begin{pmatrix} 189 & 188 & 188 & \dots & 188 \\ 190 & 189 & 190 & \dots & 189 \\ 190 & 188 & 190 & \dots & 189 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 198 & 200 & 200 & \dots & 065 \end{pmatrix}_{160 \times 240}$$



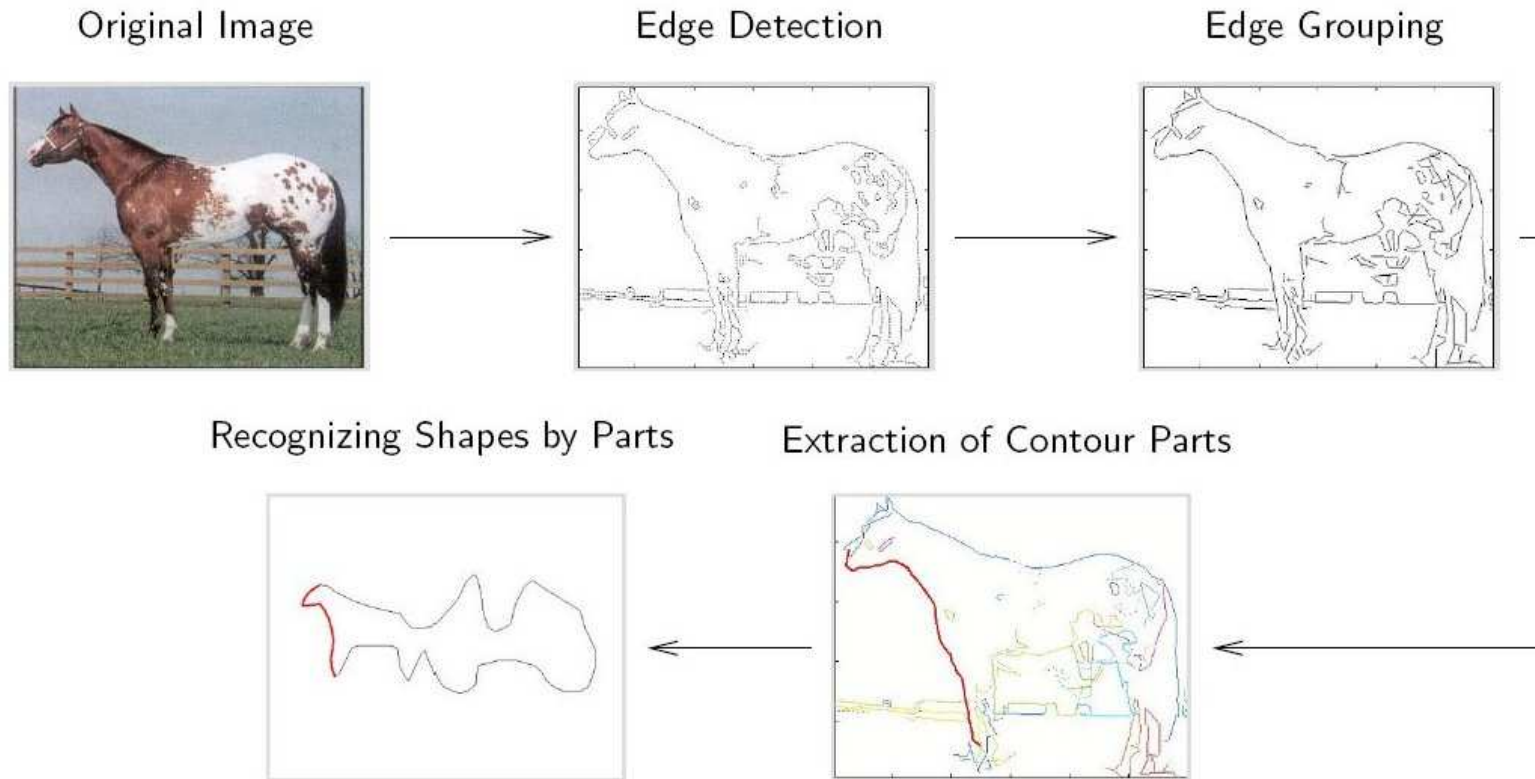
$2^n \times 2^n$  Gray Level Image



$$\mathbf{c}_m = \mathbf{c}(\mathbf{x}_m) = \begin{pmatrix} c_{m,1} \\ c_{m,2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \ln(2^s |b_s|) \\ \ln[2^s (|d_{0,s}| + |d_{1,s}| + |d_{2,s}|)] \end{pmatrix}$$



$$\mathbf{c}_m = \mathbf{c}(x_m) = \begin{pmatrix} c_{m,r,1} \\ c_{m,r,2} \\ c_{m,g,1} \\ c_{m,g,2} \\ c_{m,b,1} \\ c_{m,b,2} \end{pmatrix}$$



## 5 Feature-Transformationsverfahren

Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

Diskrete Wavelet-Transformation (DWT)

Karhunen-Loeve-Transformation (KLT)

Latent Semantic Indexing (LSI) und Singulärwertzerlegung (SVD)



Transformation von Mediendaten zur Generierung von  
Feature-Daten

bestimmte Eigenschaften der Mediendaten sollen explizit  
gemacht werden

Grundverständnisse der linearen Algebra erforderlich  
Einsatz zur Feature-Normalisierung, -Erkennung und  
-Aufbereitung

benannt nach franz. Mathematiker Jean Baptiste Joseph Fourier

periodische Funktion als Summe von Sinus- und Kosinusfunktionen darstellbar

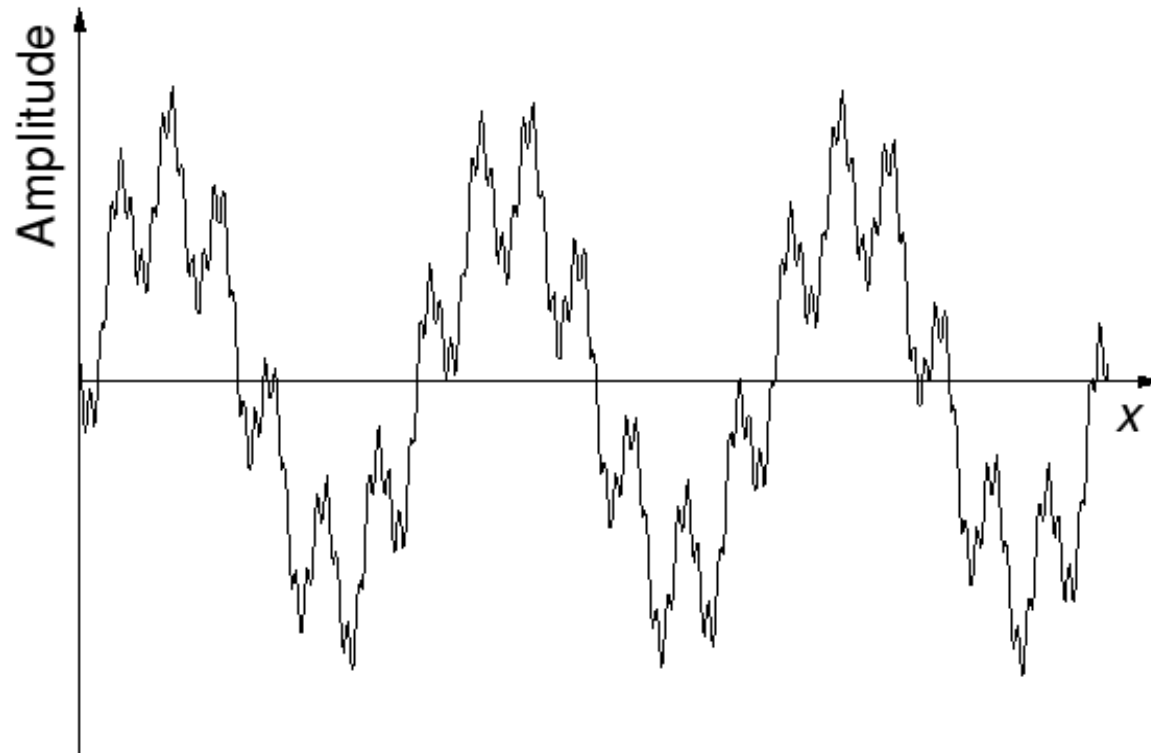
Darstellung im Ortsbereich versus Darstellung im Frequenzbereich

äquivalente Darstellung (ineinander verlustfrei überführbar)

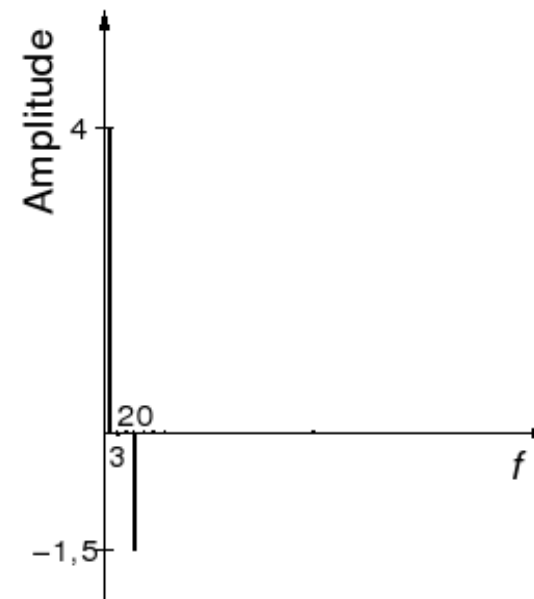
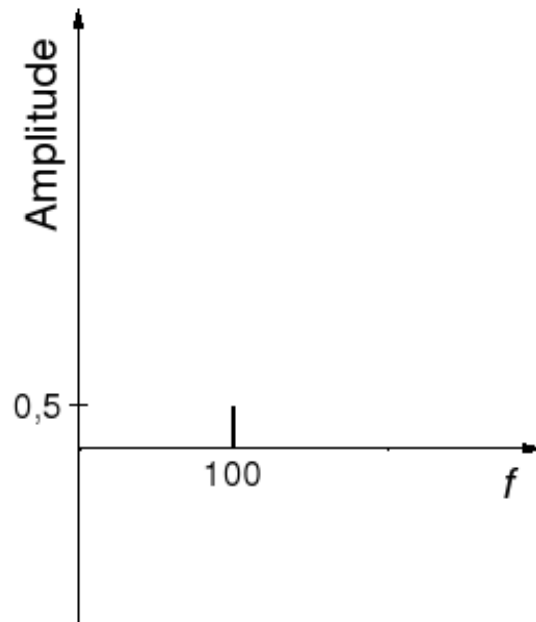
Darstellung im Frequenzbereich:

- ◆ niedrige Frequenzen für groben Funktionsverlauf
- ◆ hohe Frequenzen für Detailinformationen (etwa abrupte Funktionswertänderungen)

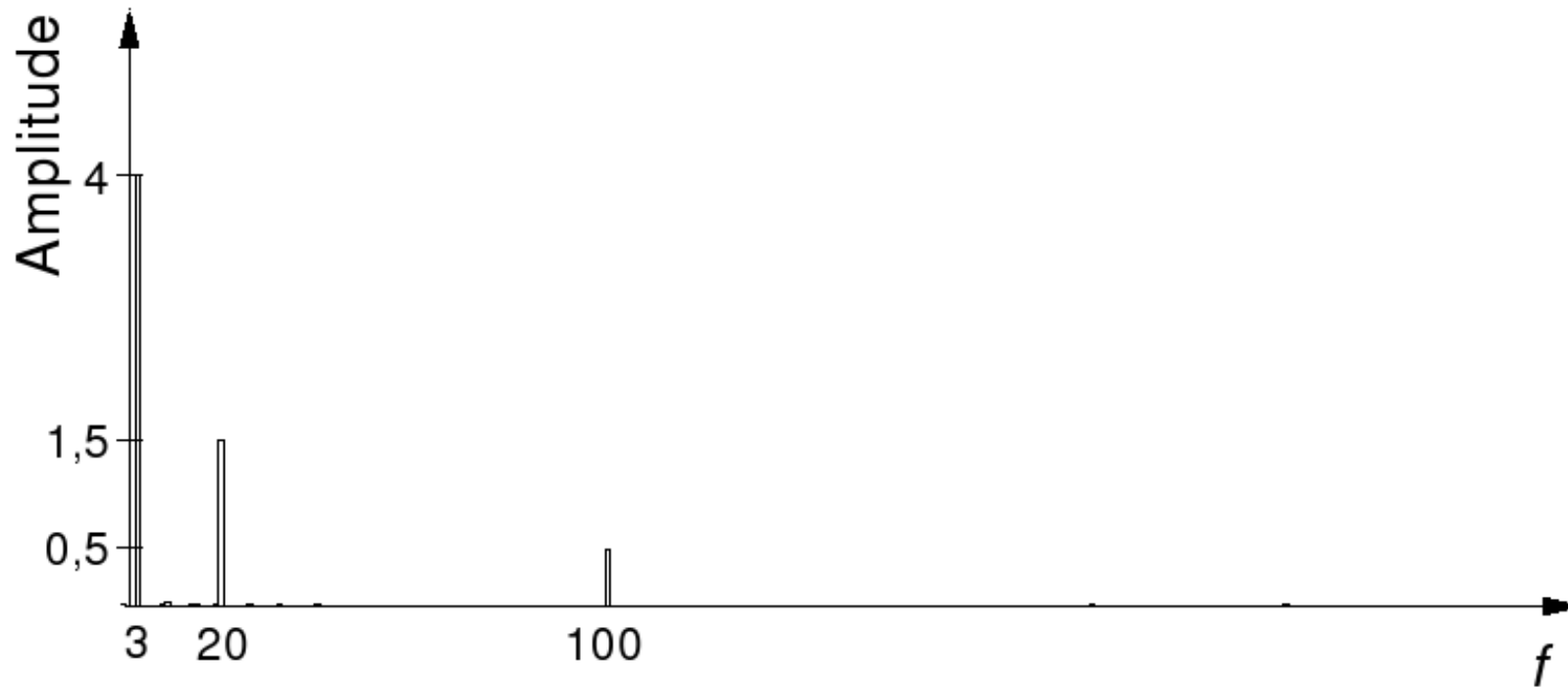
gegeben:  $f(x) = 4 \sin 3x - 3/2 \sin 20x + 1/2 \cos 100x$



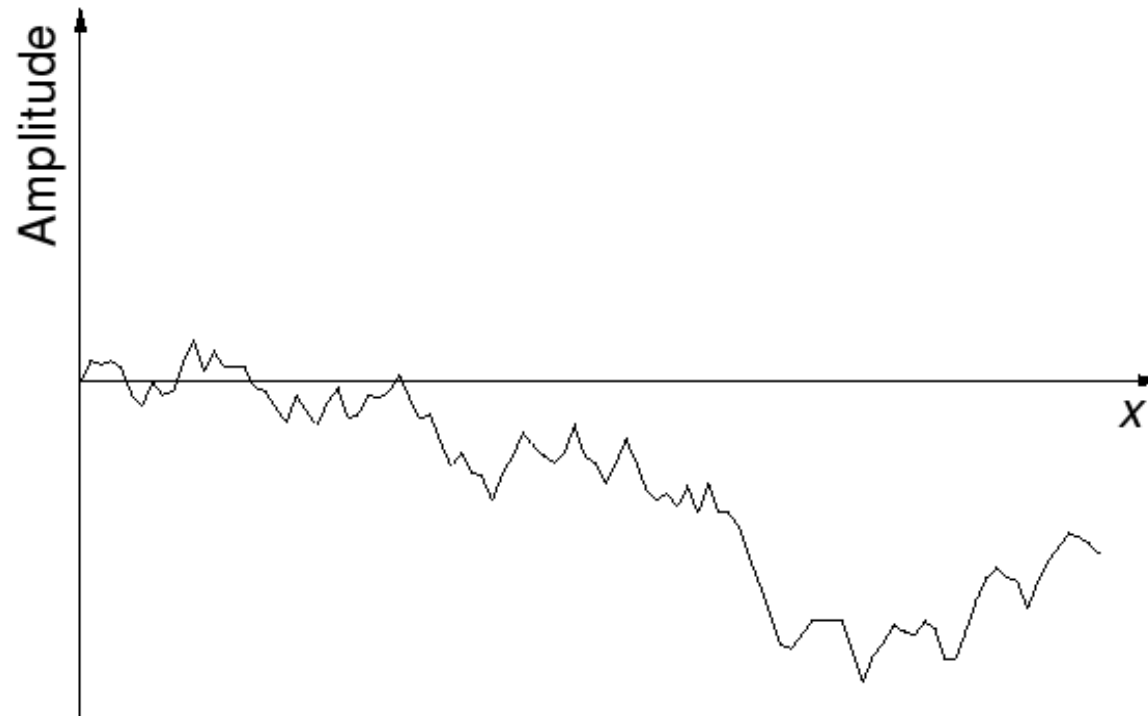
Anteil Kosinus- und Sinusschwingungen:



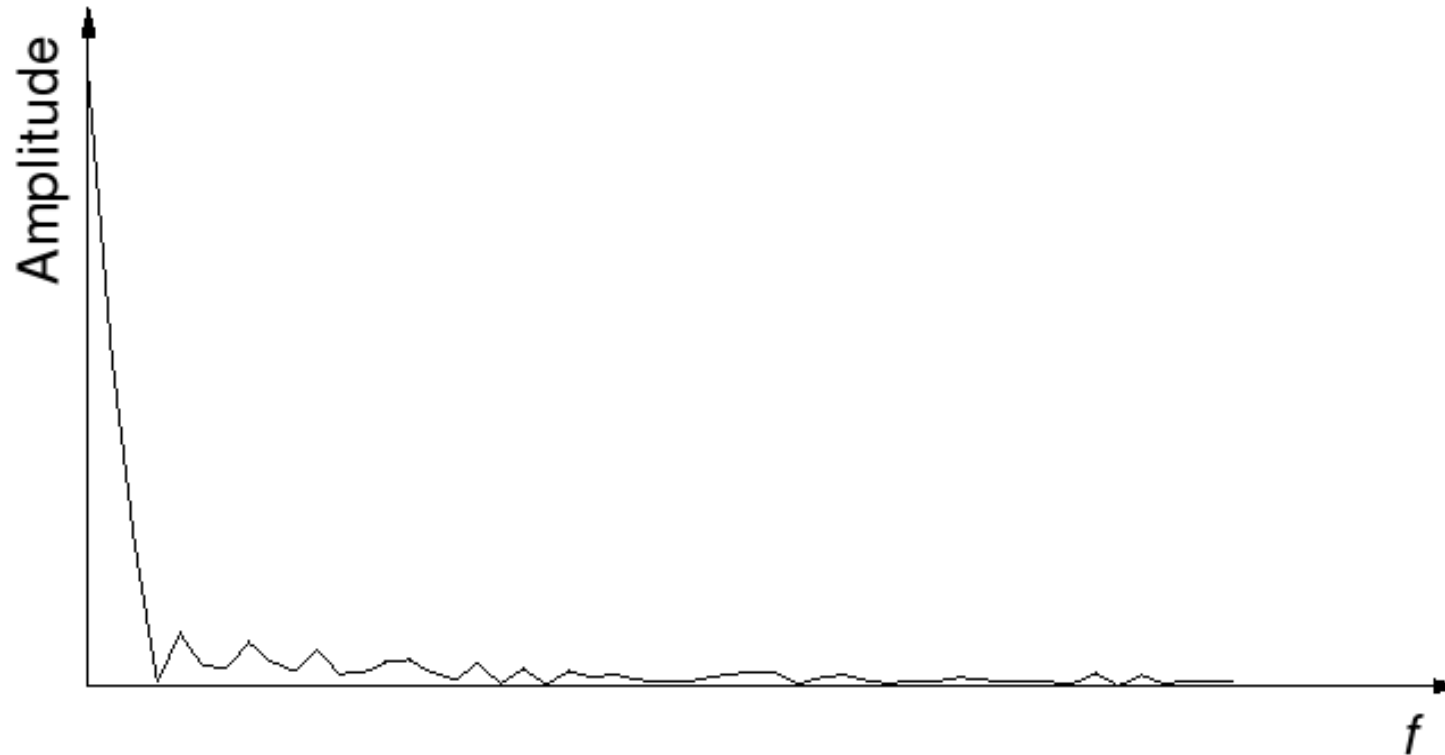
Frequenzspektrum:



zufällig erzeugte Funktion:



Frequenzspektrum und Kompaktheit:





Darstellung im Orts- und Frequenzbereich:

Lautsprecher als Tonquelle erzeugt konstantes Geräusch

→ Orts- bzw. Zeitbereich

entsprechende Saiten eines Klaviers schwingen auf Grund  
Geräusch  
→ Frequenzbereich

Rekonstruktion des Geräuschs durch anregen der entspr.  
Klaviersaiten

Feature-Normalisierung

Feature-Erkennung

Feature-Aufbereitung

Unterdrückung von Störeinflüssen innerhalb Medianobjekten

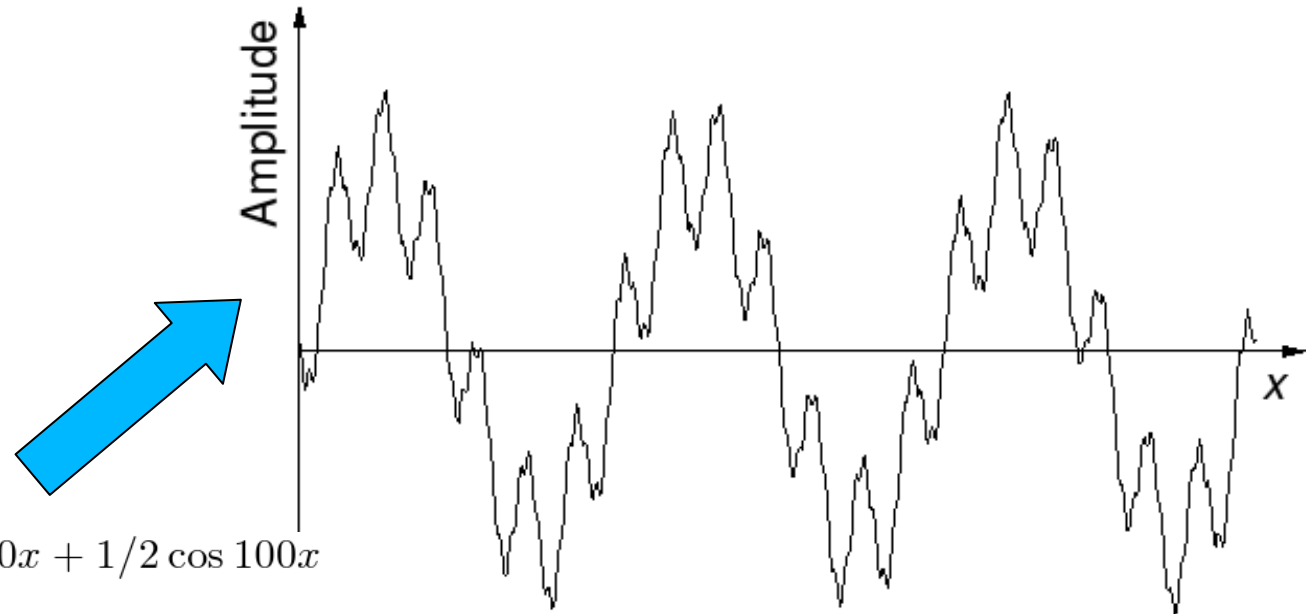
Problem: Trennung Nutz- von Stördaten

Trennung manchmal im Frequenzbereich möglich

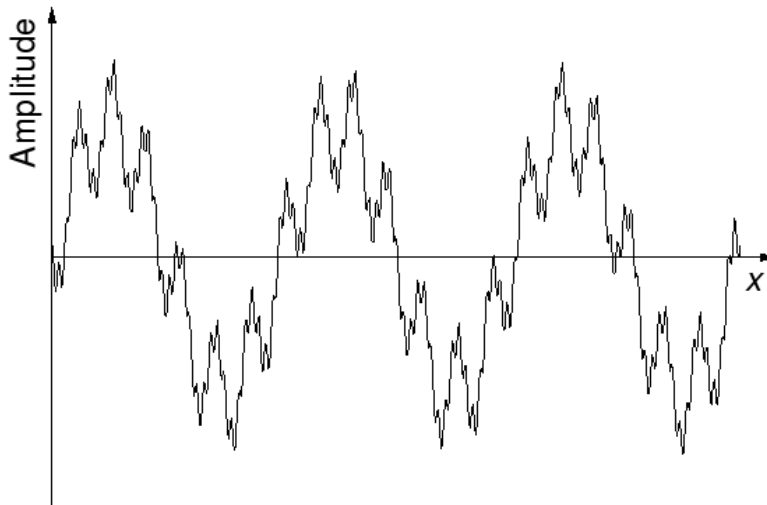
→ Anwenden von Frequenzfiltern

Beispiel: Motorgeräusche bei Camcorder-Aufnahmen mit eingebautem Mikrofon

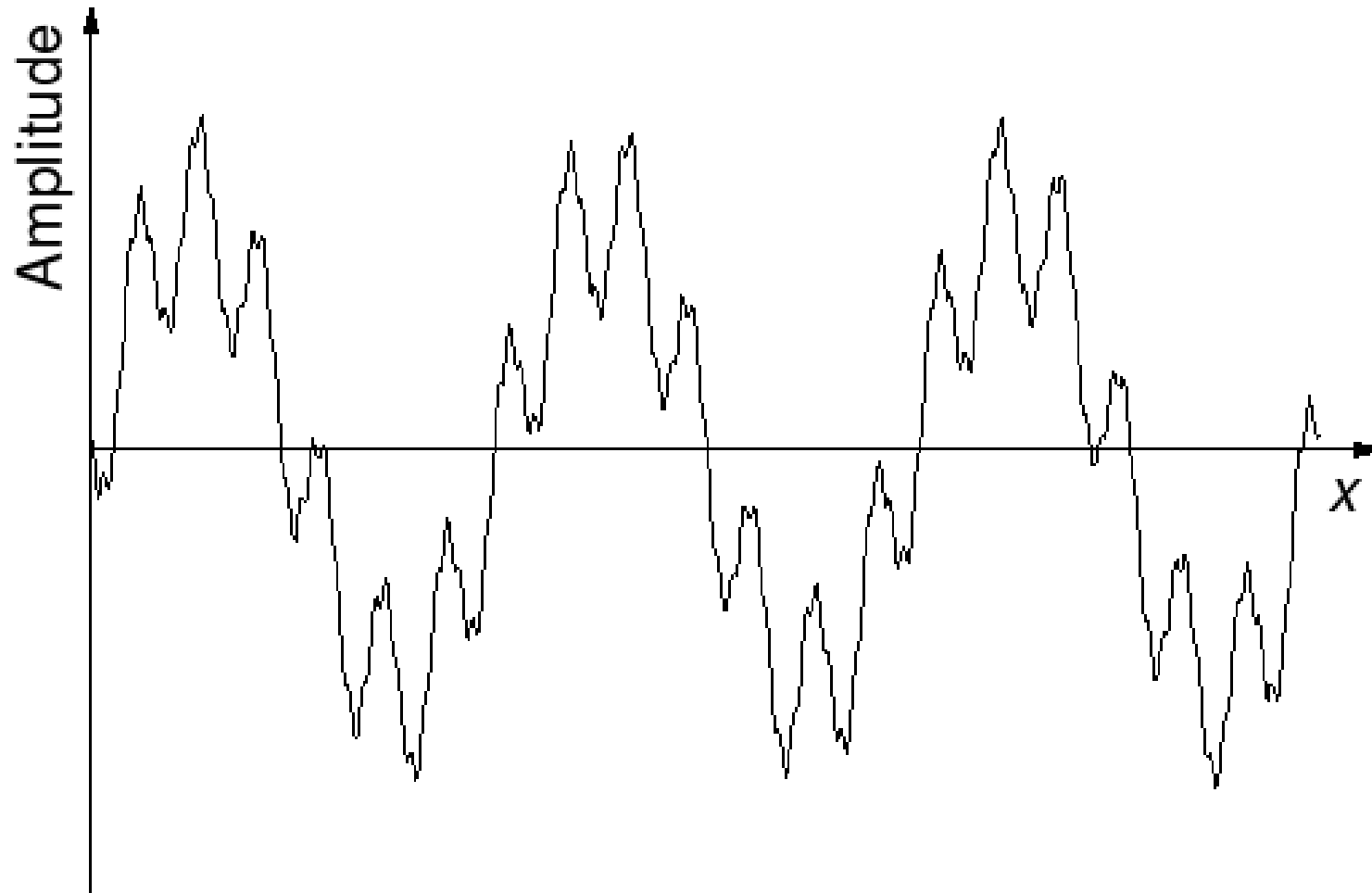
Entfernung von Frequenz  $f=100$  ergibt:



$$\text{Gegeben: } f(x) = 4 \sin 3x - \frac{3}{2} \sin 20x + \frac{1}{2} \cos 100x$$



Entfernung von Frequenz  $f=100$  ergibt:



Korrespondenz zwischen zu extrahieren-den Eigenschaften und Frequenzen möglich

Beispiel Audio-Daten

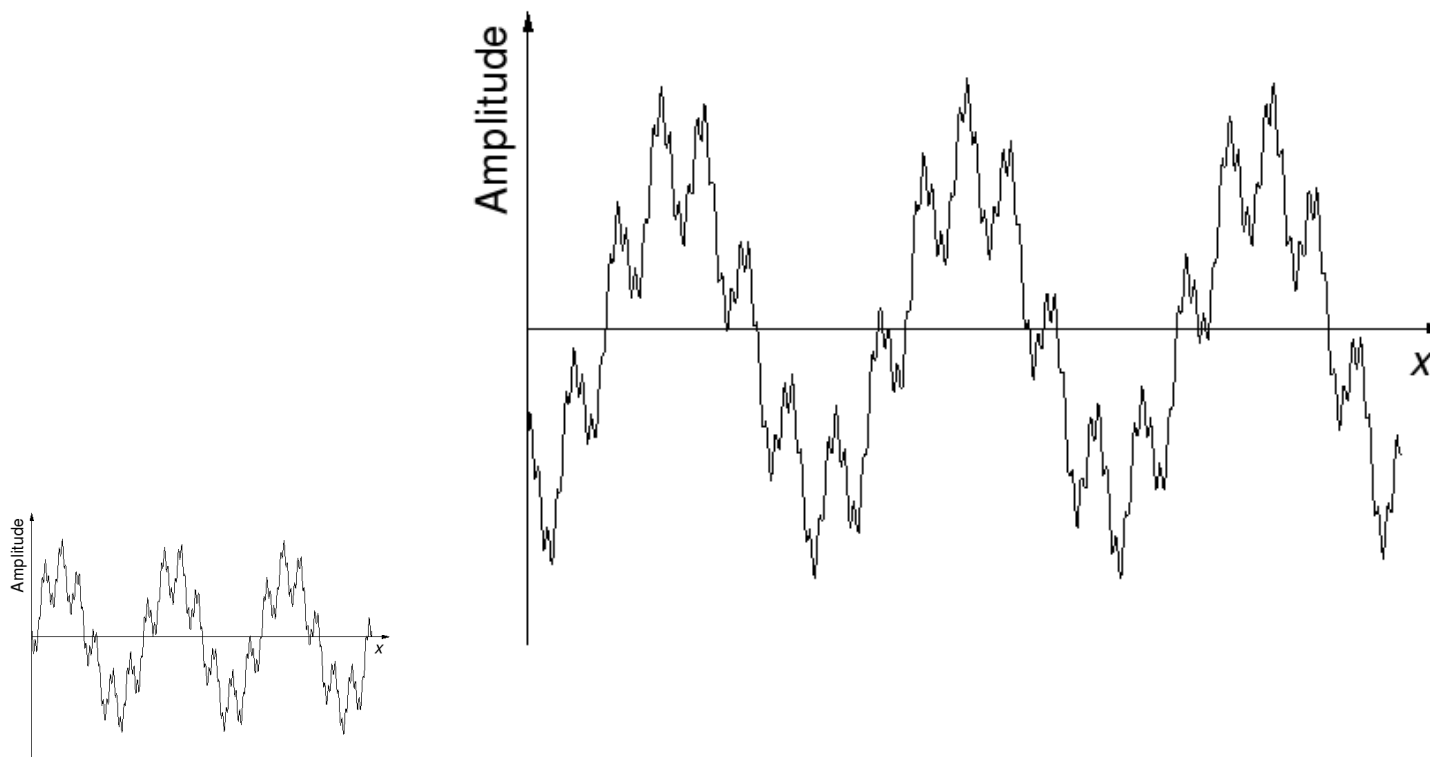
- ◆ Trennung gesprochene Sprache von Musik anhand Frequenzspektrum
- ◆ Sprechererkennung

Beispiel: Texturdaten in Rasterbildern anhand  
Frequenzspektrum  
(dominierende Frequenz, Ausrichtung)

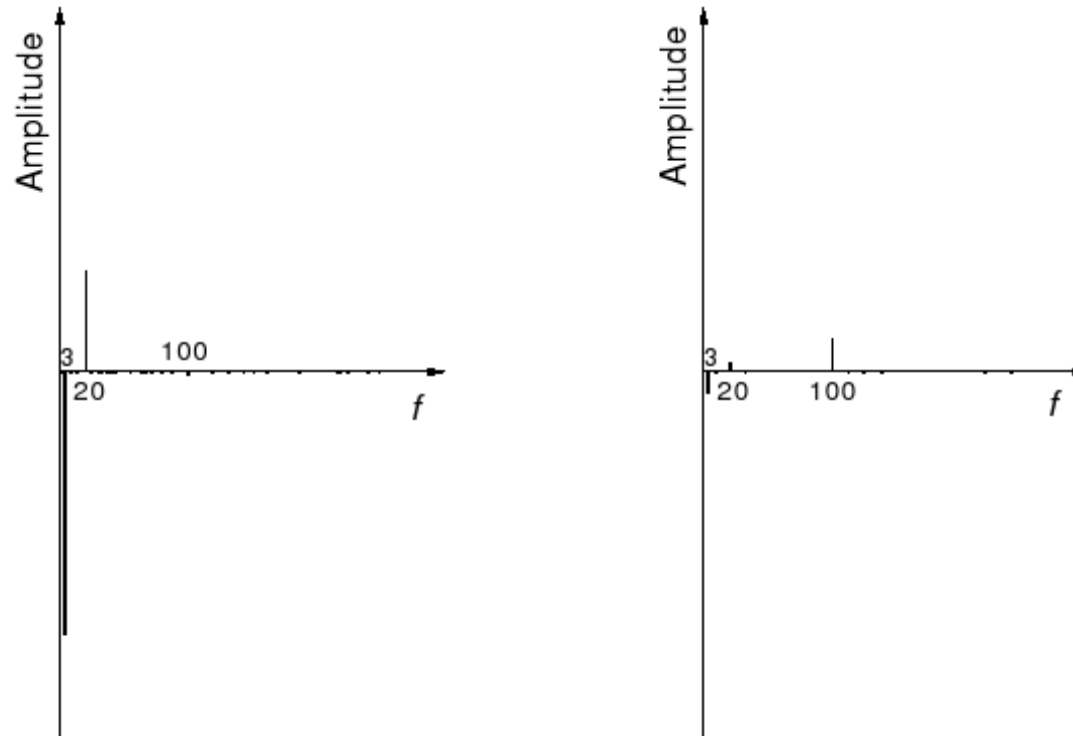
Ausnutzung Invarianz bzgl. Verschiebung (Translation) im  
Ortsbereich  
→ Unterdrückung der Phasenwinkel



Funktion  $f(x) = 4 \sin 3x - 3/2 \sin 20x + 1/2 \cos 100x$  um  $\pi/3$  verschoben:



Anteil Kosinus- und Sinusschwingungen:



Frequenzspektrum:

