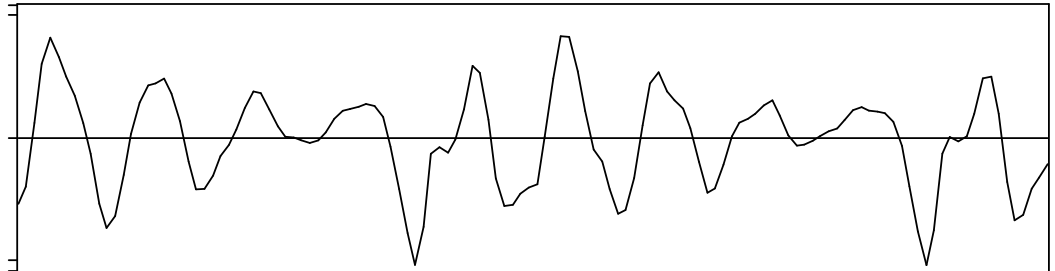


12. Quantisierung und PCM

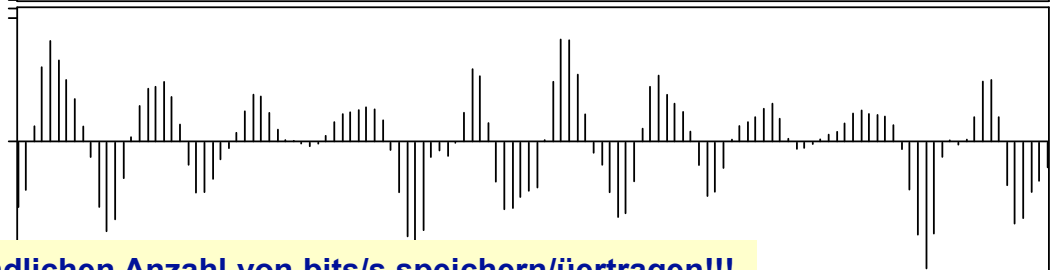
- Abtastung
- Quantisierung
- Codierung

Vergleich von Signalarten

*zeit- und
wertkontinuierlich*

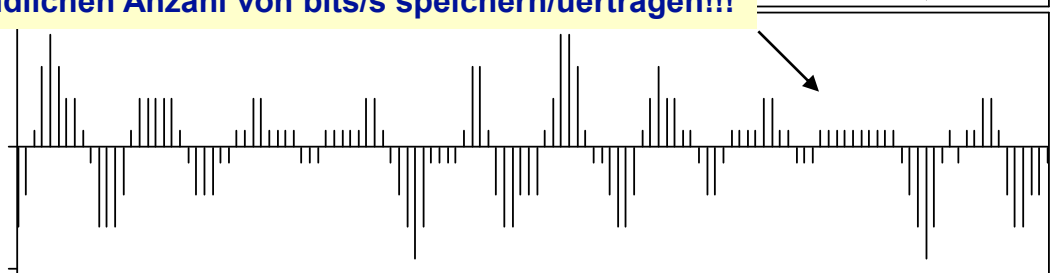


*zeitdiskret und
wertkontinuierlich*

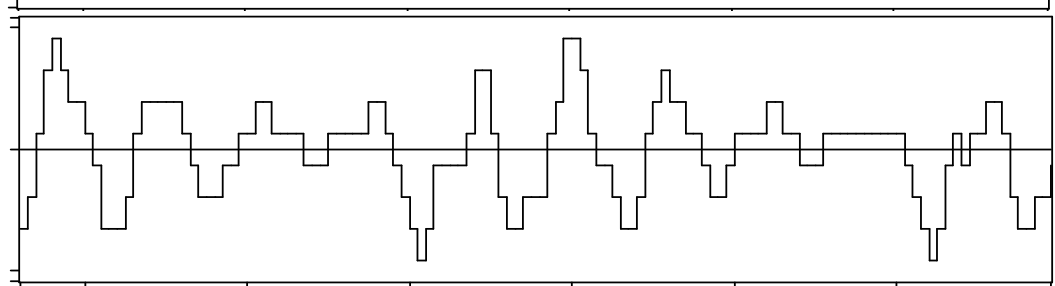


Lässt sich mit einer endlichen Anzahl von bits/s speichern/übertragen!!!

*zeit- und
wertdiskret*



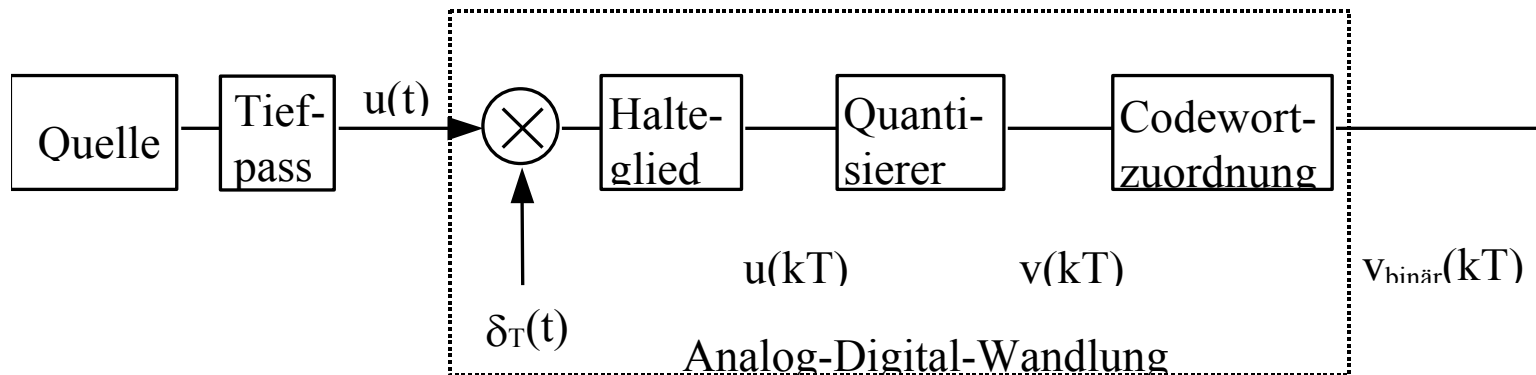
*zeitkontinuierlich und
wertdiskret*



12. Quantisierung und PCM

Warum digitale Signaldarstellung?

- wirtschaftlich
- digitale Signalverarbeitung
- Fehlerkorrektur
- Verschlüsselung



1. **源 (Quelle)** - 这是信号的起点。
2. **低通滤波器 (Tiefpass)** - 这个环节是为了去除高频噪声，确保信号带宽受限，符合采样定理。在数字化之前，通常要通过一个低通滤波器以避免混叠效应。
3. **乘法器 (乘号表示的圆圈) 和保持器 (Halteglied)** - 这个部分涉及到信号的采样和保持。乘法器作用是在特定时间点抽取信号的样本，通常是按照恒定的时间间隔 (T)。保持器则保持样本值直到下一个样本被抽取，这样就可以将连续时间信号转化为离散时间信号。
4. **量化器 (Quantisierer)** - 在量化步骤中，每个样本的幅度被量化为有限数量的级别。这是一个非线性过程，会引入量化噪声，但为了数字处理，这一步是必须的。
5. **码字分配 (Codewortzuordnung)** - 这个环节是将量化后的样本转化为数字码字，每个级别都对应一个唯一的码字。这样，模拟信号就被转换成了数字信号，可以通过数字方式进行存储和传输。

Abtastung

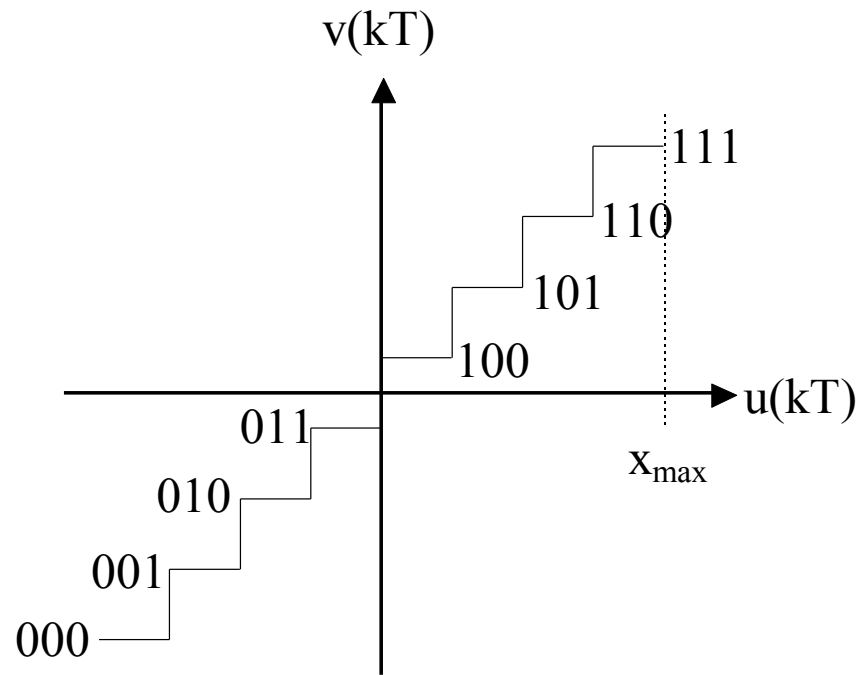
模拟信号 (Analog) 转换为数字信号 (Digital) 的转换过程。

Quantisierung

Codierung

12.2. Quantisierungsvorgang

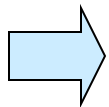
Quantisierungskennlinie:



$$m = \lg M \text{ [bit/Abtastwert]}$$

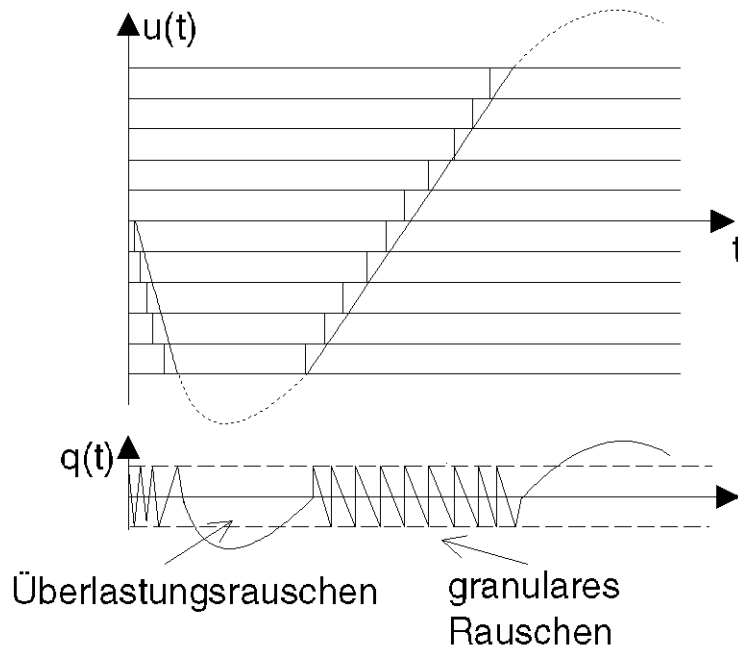
„uniform midrise“

$$y_j = \frac{x_j + x_{j+1}}{2}$$



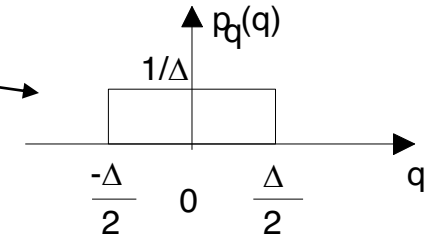
deterministische nicht lineare Abbildung

12.3.1. Leistung des Quantisierungsrauschens



Quantisierungsfehler
 $q(kT) = u(kT) - v(kT)$

Gleichverteilung



$$p_q(q) = \frac{1}{\Delta} \Pi_{\Delta}(q)$$

$$\Delta = \frac{2x_{\max}}{M}$$

$$P_q = \int_{-\infty}^{\infty} q^2 p(q) dq$$

$$P_q = \frac{\Delta^2}{12}$$