

1 Tutorium Digitaltechnik

1.1 Digitalisierung:

Überführung eines wertkontinuierlichen und zeitkontinuierlichen Signals in ein zeitdiskretes und wertdiskretes Signal. Um ein Signal zu digitalisieren bestimmt man für jeden Abtastzeitpunkt den Digitalwert des Analogsignals und behält diesen für das folgende Zeitintervall bei. Gegebenenfalls muss man bei undefinierten Bereichen aufpassen (s.u.).

1.2 Undefinierte Bereiche:

Undefinierte Bereiche ermöglichen bei der Digitalisierung eine weiche Diskrimination (weiche Übergänge) zwischen Digitalwerten. Liegt ein Analogwert zum Abtast-Zeitpunkt in einem undefinierten Bereich wird der vorherige Digitalwert beibehalten.

1.3 Beispiel Digitalisierung:

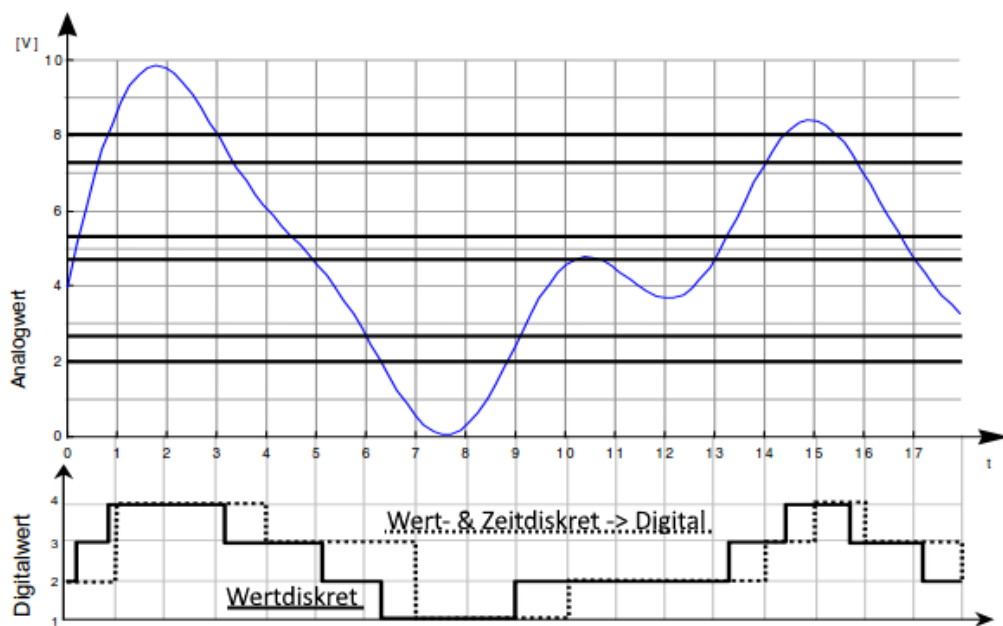


Figure 1: Beispiel zur Digitalisierung

1.4 ASCII-CODE:

Der ASCII-Code (American Standard Code for Information Interchange) ist ein Standardisierter 7-Bit-Code der in vielen Teilen der Informationstechnik eingesetzt wird. Zeichen sind durch ein MSB (Most Significant Bit) und ein LSB (Least Significant Bit) in der Form “MSB-LSB” codiert. Für die “Übersetzung” verwendet man die ASCII-Tabelle (wird immer gegeben).

1.5 Paritätsprüfung:

Zur Erkennung von Fehlern ergänzt man Codes um ein zusätzliches Paritätsbit. Stimmt die Parität nicht, kann man auf einen Übertragungsfehler schließen. Man unterscheidet in gerade und ungerade Parität. Das Verfahren wird bei der Blocksicherung zeilen- und spaltenweise angewendet.

- Gerade Parität → gerade Anzahl an “Eins-Stellen”
- Ungerade Parität → ungerade Anzahl an “Eins-Stellen”

1.6 Binärcodes:

- Mit n Binärstellen, lassen sich 2^n unterschiedliche Kombinationen bilden.
- Zur Darstellung von N Werten, werden $n = \lceil \log_2(N) \rceil = \frac{\ln(N)}{\ln(2)}$ Bits benötigt.
- Anzahl der Codeworte bei einem n -aus- k -Code (n Stellen und k Einsen):

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

1.7 Hammingdistanz:

Die Hammingdistanz (HD) zwischen 2 gleich langen Codeworten gibt die Anzahl der unterschiedlichen Binärstellen an. Mit einer ausreichenden Hammingdistanz kann man deswegen Übertragungsfehler erkennen und teils auch korrigieren. Dabei gelten die Formeln:

- # Erkennbare Fehler: $HD_{min} - 1$
- # Korrigierbare Fehler: $< \frac{HD_{min}}{2}$;
- Um n Bitfehler pro CW korrigieren zu können $HD_{min} = 2n + 1$
- $HD_{min} = 2 \rightarrow$ Einfachfehler erkennbar
- $HD_{min} = 3 \rightarrow$ Zweifachfehler erkennbar ODER Einfachfehler korrigierbar.