

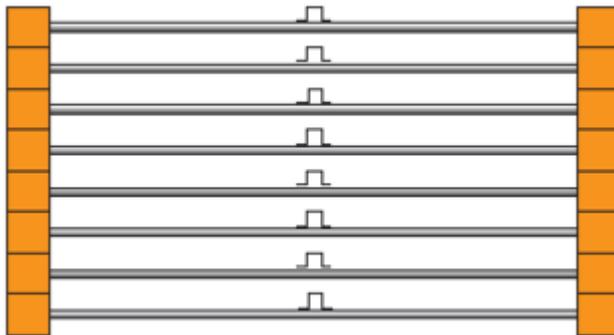
Binäre Datenübertragung



Bei einer digitalen Kommunikation erfolgt die Übertragung der Information (meist) in binärer Darstellung.

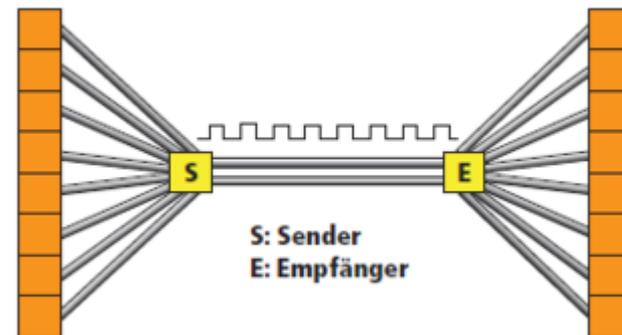
Entsprechend der Anzahl der gleichzeitig übertragbaren Bits unterscheidet man zwei **Übertragungswege**.

parallele
Datenübertragung



Mehrere Bits können gleichzeitig über mehrere (parallele) Datenleitungen übertragen werden.

serielle
Datenübertragung



Die Bits werden einzeln und nacheinander (seriell) über eine Datenleitung übertragen.

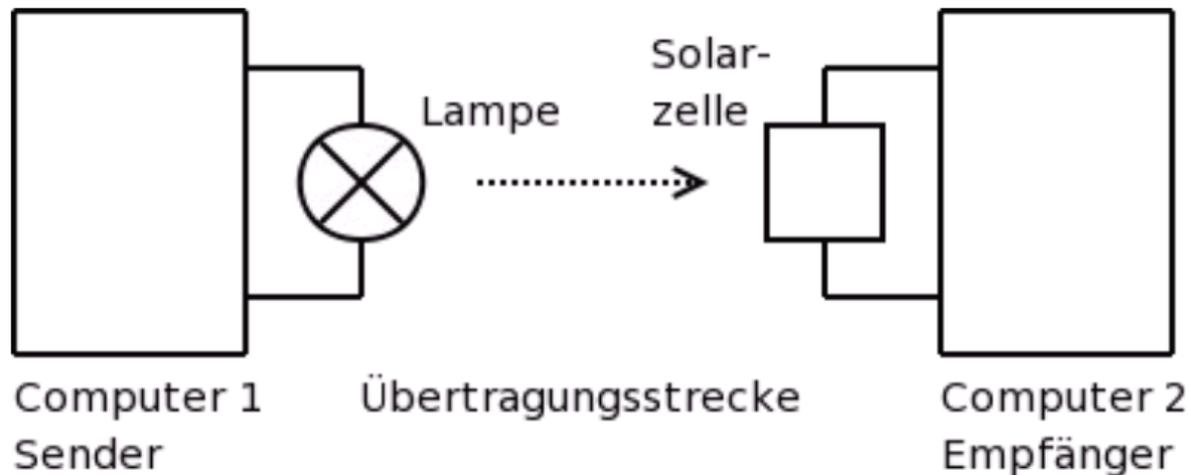
Vergleich:

parallel	seriell
<p>erhöhter Materialaufwand (mehr Kabel)</p> <p>„dickere“ Datenleitung</p> <p>schnelle Datenübertragung</p>	<p>weniger Material und dünne Datenleitung</p> <p>langsamere Datenübertragung</p> <p>universelle Nutzung (Kabel, Licht, Funk, ...)</p>
<p>paralleler Druckeranschluss</p> <p>interne Datenübertragung (Motherboard-Bussystem)</p>	<p>Netzwerkverbindungen</p> <p>Maus, Tastatur, ...</p> <p style="text-align: right;">→ USB</p>
 <p>ComputerHope.com</p>	 <p>RS-232</p>

Beispiel (serielle Datenübertragung):

Zwei Computer wollen über eine optische Verbindung Textnachrichten austauschen.

Es soll z.B. das Wort **Ei** übertragen werden.



1. Beschreibe eine mögliche Codierung.
2. Wie erfolgt die Übertragung des Codes ?
3. Wodurch können Fehler bei der Übertragung entstehen ?
4. Wie könnten Fehler erkannt und unterbunden/korrigiert werden ?

Für die binäre Datenverarbeitung (Speicherung, Übertragung, ...) müssen konkrete Regeln und Strukturen festgelegt werden.

► Protokolle

Jedes fehlende/falsche Bit in einem Binärwort führt zu Fehlern in der Datenverarbeitung.

Zur (selbständigen) Erkennung der Fehler durch den Computer werden die Daten verschiedenen Test unterzogen und zusätzliche Informationen (Metainformationen) hinzugefügt.

→ gesonderte Festlegungen:

- Die Daten werden in festen Wortlängen (z.B. 1Byte = 8Bit) organisiert
- zusätzliches Einfügen von START- und STOPP-Bits (Anfang/Ende)
- Überprüfung der richtigen Bit-Zeichen (Paritätsbit)
- Vereinbarung der Übertragungsgeschwindigkeit

... unser Beispiel ...

1. Codierung der Buchstaben im ASCII-Code als 8Bit-Binärwort

E ⇒ ASCII: 69 ⇒ binär: 01000101
i ⇒ ASCII: 105 ⇒ binär: 01101001

2. Die Übertragung kann nun nacheinander (seriell) als Hell- (1) Dunkel- (0) folge (theoretisch) übertragen werden.

0100010101101001

3. Um den Start bzw. Neubeginn eines Zeichens zu kennzeichnen wird ein Startbit als 1 vorangestellt.

101000101101101001

4. Zur Fehlererkennung wird nach jedem übertragenen Zeichen ein **Paritätsbit** angehängt.

Es wird so gesetzt, dass die Anzahl der 1-en immer gerade ist.

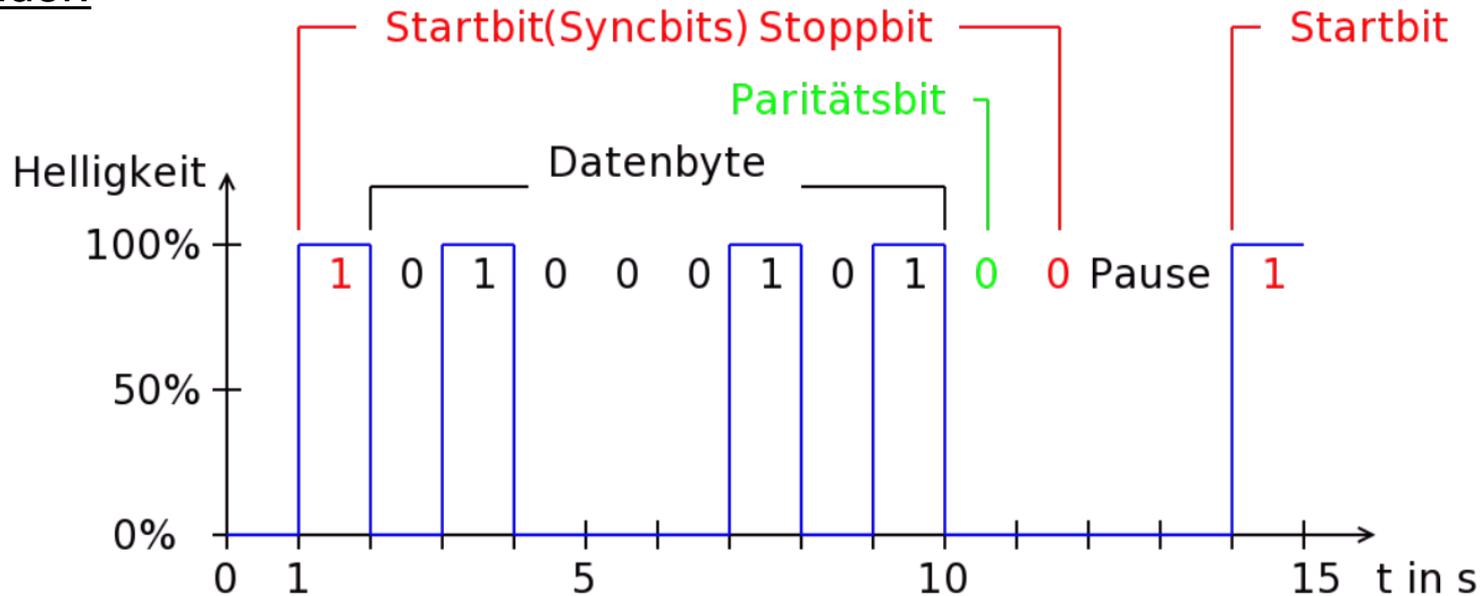
1010001010101011010011

5. Den Abschluss einer Zeichenübertragung bildet ein Stoppbit 0.

101000101001010110100110

Die Übertragung durch Helligkeitswerte kann in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt werden.

Sender:



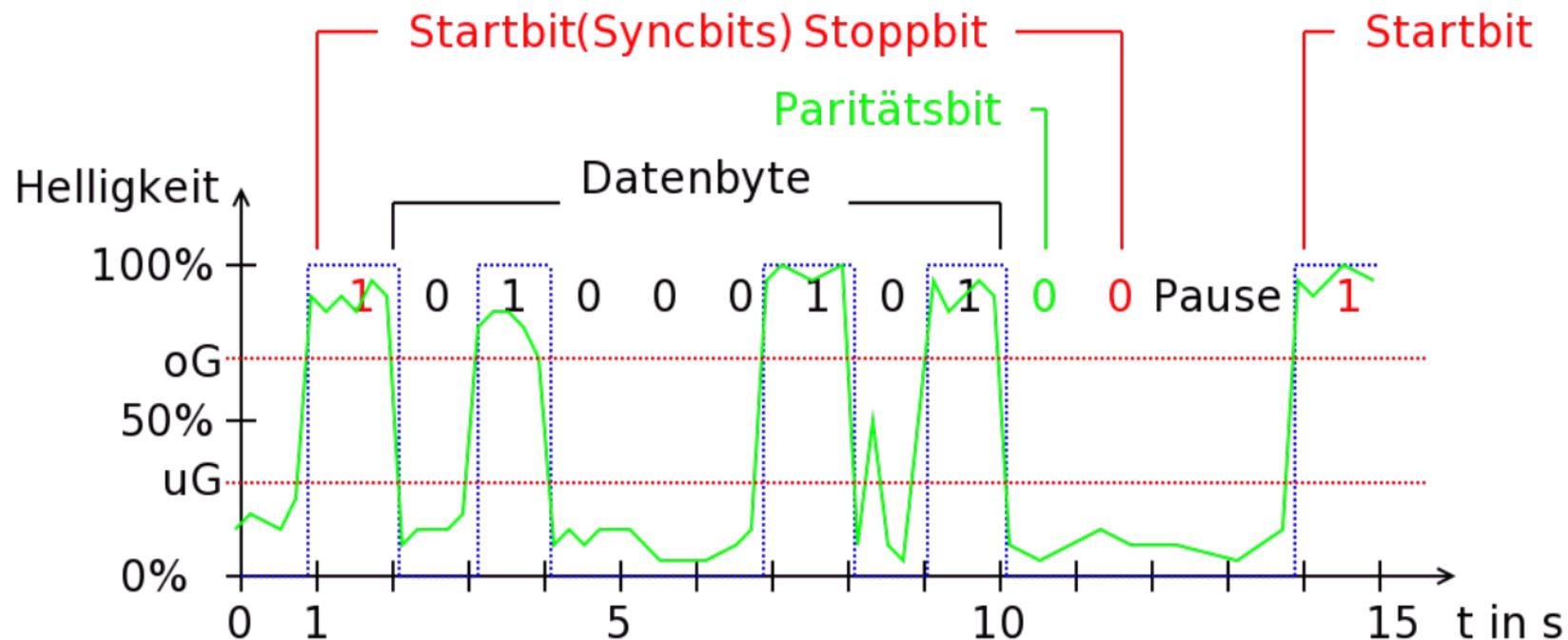
Der zeitliche Abstand der Bits (hier 1s) wird durch die Taktrate festgelegt.

► Synchronisation

Zwischen den übertragenen Zeichen kann eine Pause vereinbart werden.

→ am Beispiel 2s = 2Bit (00)

Die am Empfänger angelangte Helligkeitsinformation (**grün**) kann durch Schwankungen und Störsignale gekennzeichnet sein.



Durch Festlegung einer Obergrenze (oG) und Untergrenze (uG) des Helligkeitswertes können die Bits erkannt und Störfaktoren minimiert werden.

Die am Empfänger entstandene Bitfolge kann nun vom Computer auf Richtigkeit überprüft werden.

101000101000010110100110

- (1) Die Datenübertragung beginnt mit **1** (Startbit) ✓
- (2) Es folgen im Abstand von 1s 8Bit Daten **01000101** ✓
- (3) Das folgende Bit (**0**) überprüft ob die Anzahl der 1en gerade ist. ✓
- (4) Schließlich muss die Zeichenübertragung mit einer **0** als Stoppbit abgeschlossen werden. ✓
- (5) Nach der vereinbarten Pause als 0-Bits (00) beginnt die Übertragung des nächsten Zeichens mit **1**. ✓

Treten in den Schritten (3) und (4) Fehler auf, so ist das übertragene Byte (Zeichen) fehlerhaft und es erfolgt eine Fehlermeldung oder das übertragene Byte wird nochmals angefordert.

Mit diesem Verfahren können nicht alle Übertragungsfehler erkannt werden !

⇒ **ECC - Fehlerkorrekturverfahren**