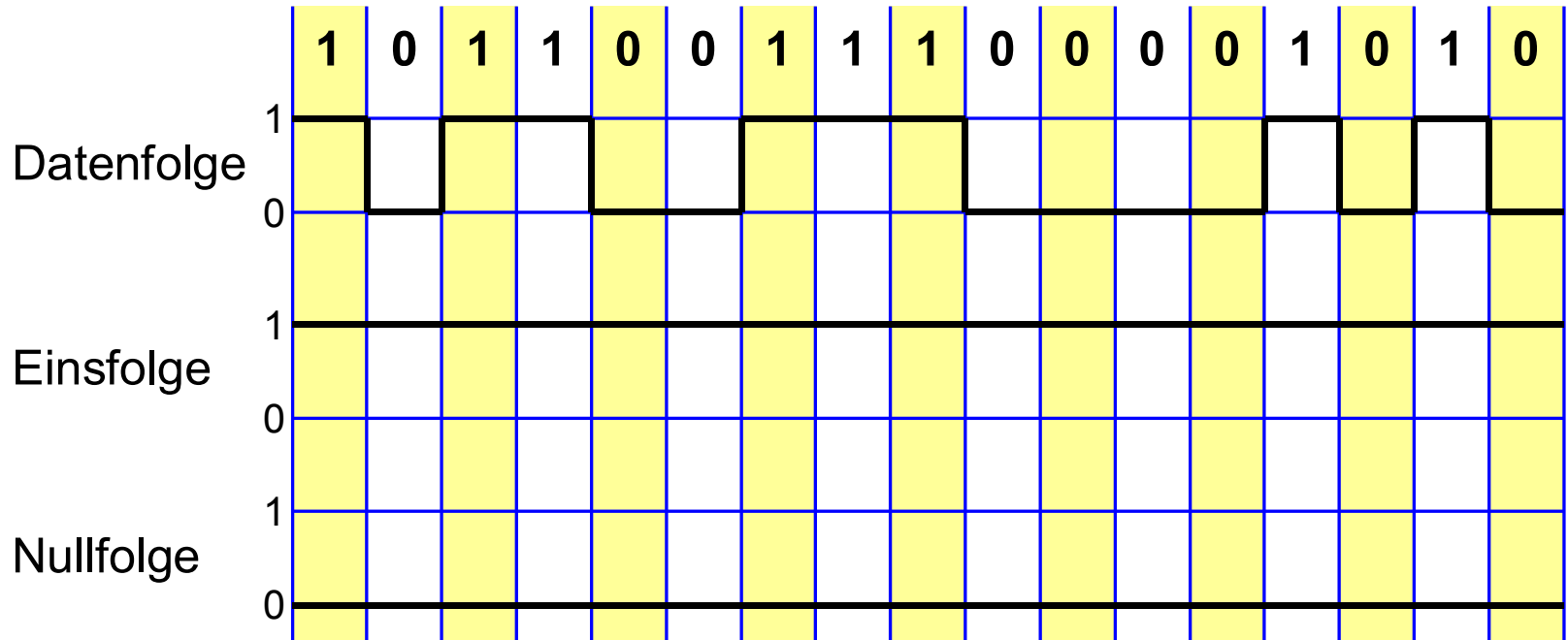


3.5 Leitungscodierung

Prof. Dr. Andreas Steffen

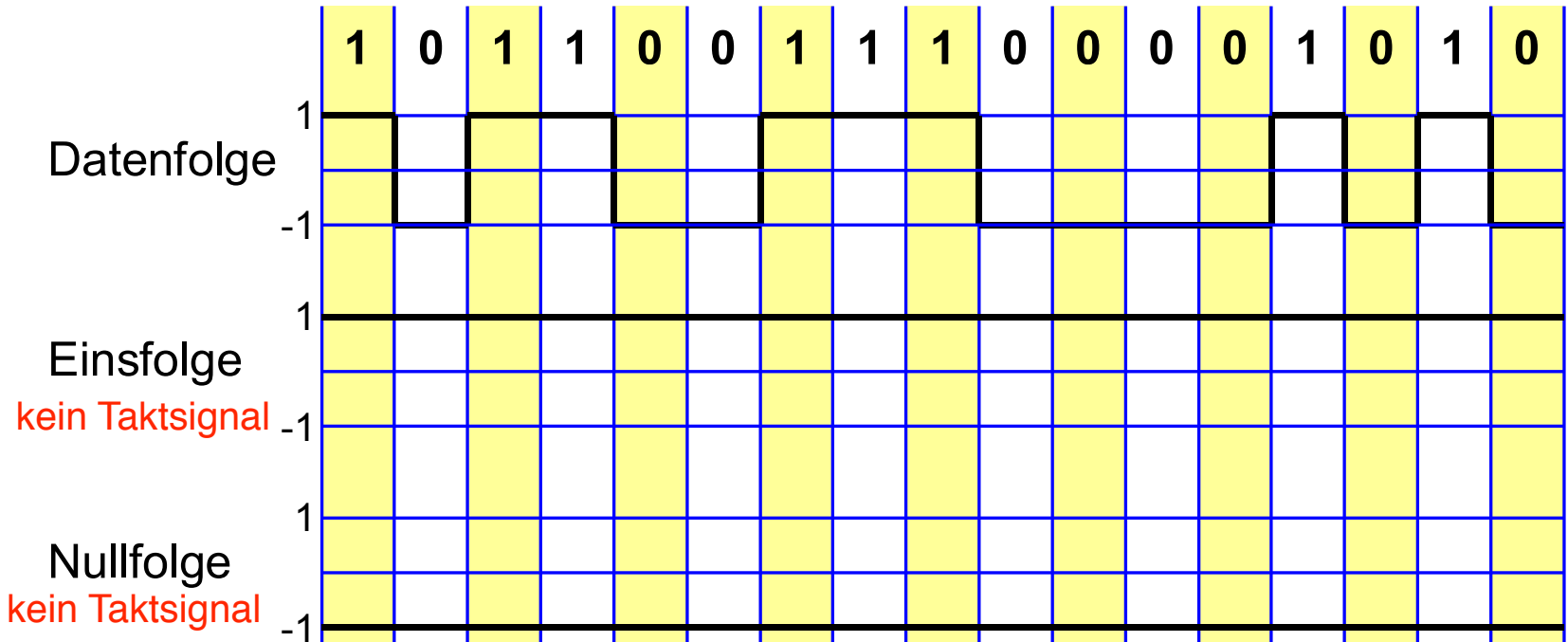
- Kapitel 3 Digitale Übertragung von Signalen (Seiten 34–37, 41/42)
 - Unterkapitel 3.5 Leitungscodierung von
 - Abschnitt 3.5.1 Ziel der Leitungscodierung bis und mit
 - Abschnitt 3.5.7 Alternate Mark Inversion Code (AMI), sowie
 - Abschnitt 3.5.10 Scrambling

Unipolarer Non-Return-to-Zero Code (NRZ)



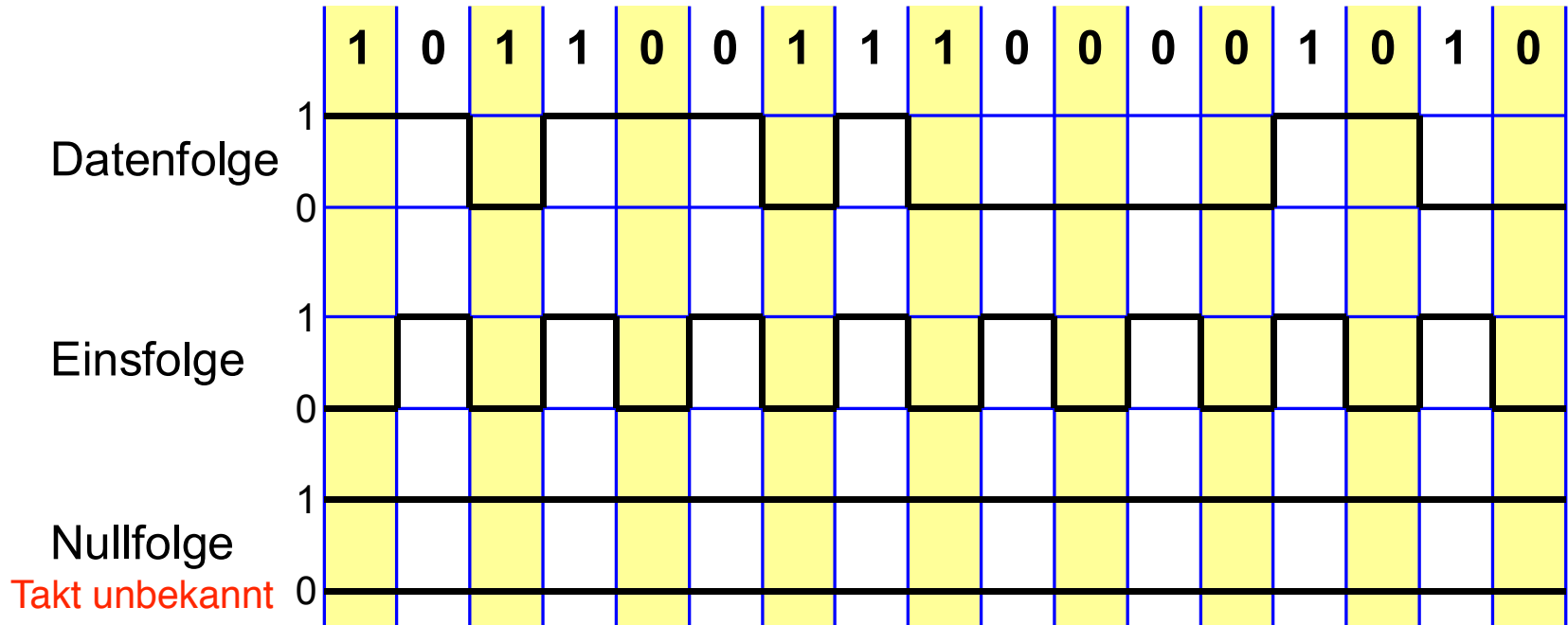
- Gleichspannungsanteil, auch bei Random-Daten
- Verlust des Taktes bei langen Eins- und Nullfolgen
- Datenfolge enthält nicht direkt Frequenzanteile bei der Taktfrequenz

Bipolarer Non-Return-to-Zero Code (NRZ)



- Kein Gleichspannungsanteil bei Random-Daten
- Gleichspannungsanteil bei langen Eins- und Nullfolgen
- Verlust des Taktes bei langen Eins- und Nullfolgen

NRZ Mark Code (Differentielle Codierung)



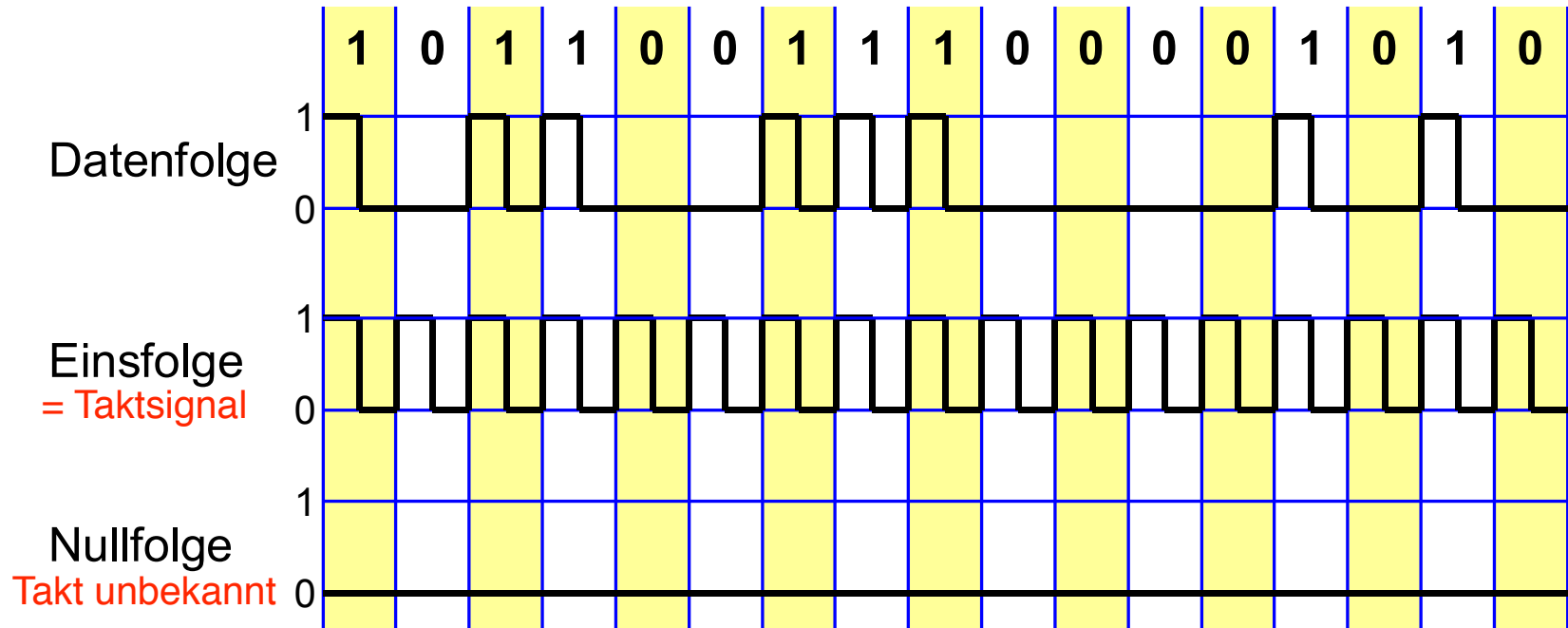
nächste Zahl = 0 -> Pegel beibehalten

nächste Zahl = 1 -> Pegel wechseln

- Robust gegen Vertauschen der Polarität (a/b Klemmen, absolute Phasenlage)
- Verlust des Taktes bei langen Nullfolgen

Return-to-Zero Code (RZ)

braucht doppelt so hohe Bandbreite



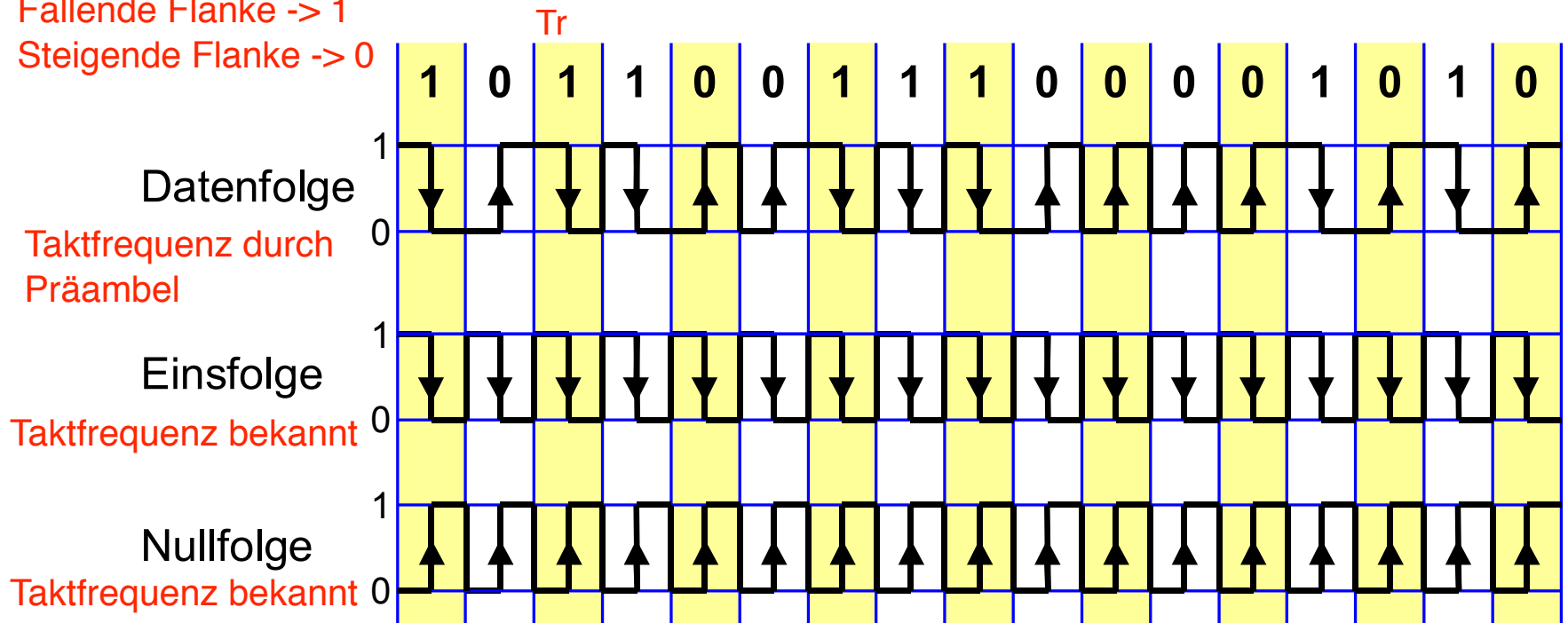
- Datensignal enthält direkt Frequenzanteile bei der Taktfrequenz
- Durch Halbierung der Bitdauer Verdoppelung des Bandbreitenbedarfs
- Verlust des Taktes bei langen Nullfolgen

Bi-Phase oder Manchester Code (Ethernet*)

Bi Phase:

Fallende Flanke -> 1

Steigende Flanke -> 0

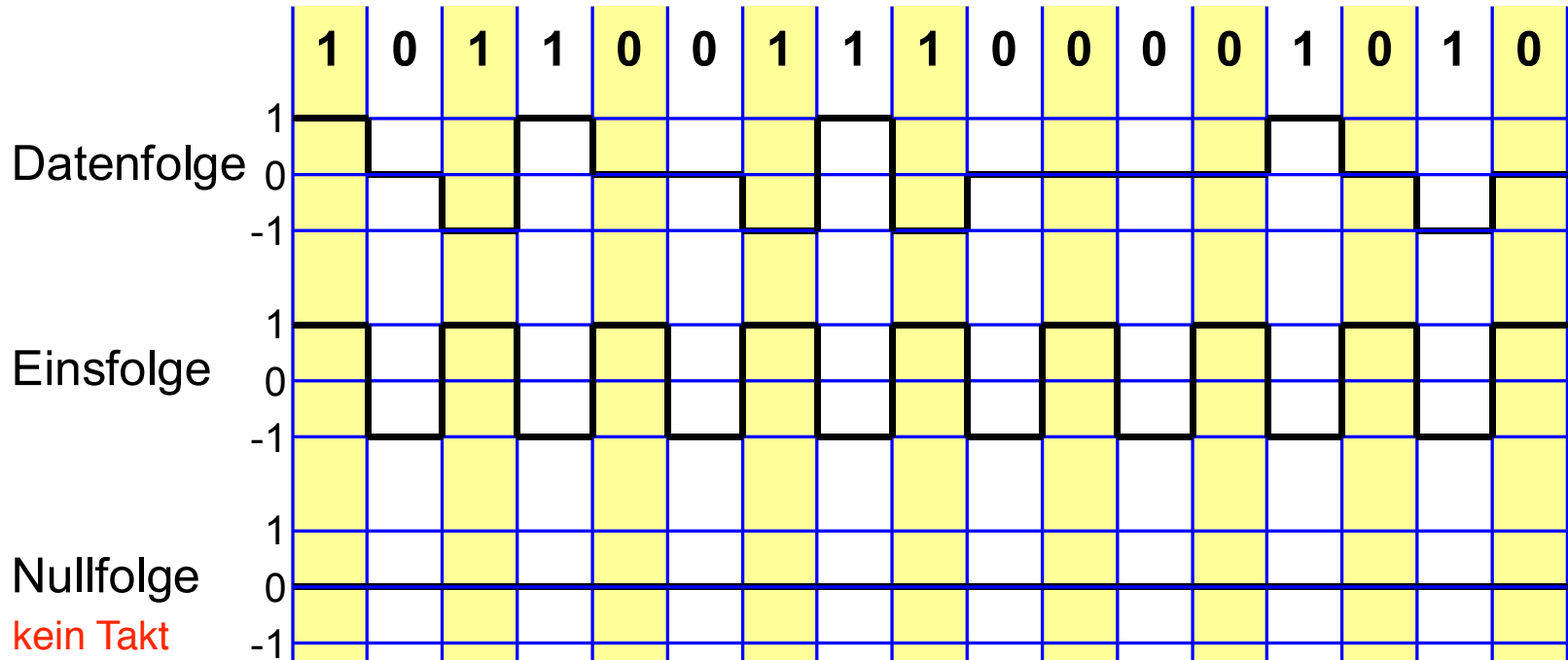


Manchester Code:
Fallende Flanke -> 0
Steigende Flanke -> 1

- Takt ist in jedem Datenbit vorhanden
- Bei bipolarem Code ist jedes Datenbit gleichspannungsfrei
- Durch Halbierung der Bitdauer Verdoppelung des Bandbreitenbedarfs

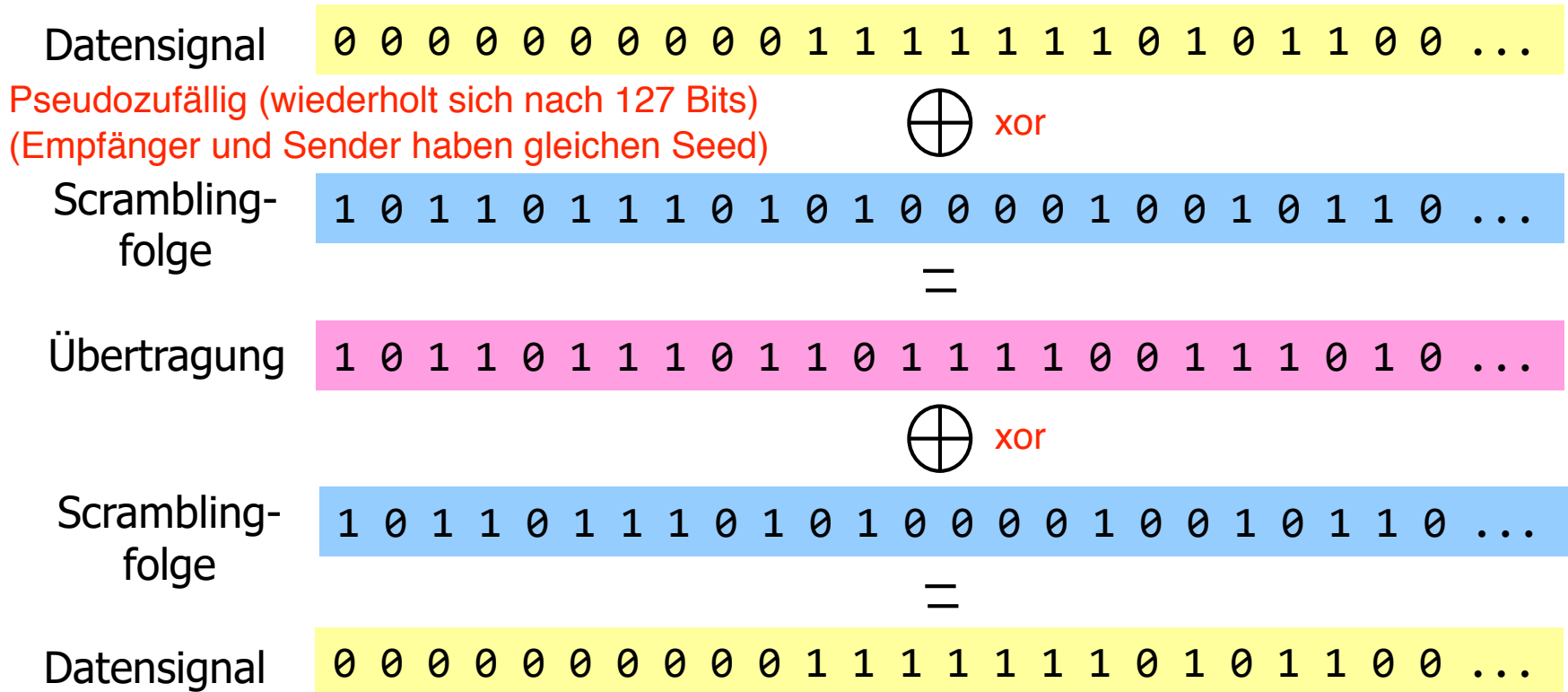
* Der IEEE 802.3 Ethernet Standard definiert den Manchester-Code mit invertierten Flanken.

Alternate Mark Inversion Code (AMI)



- Ternärer Code mit **drei** Spannungspegel
- Dank Alternierung Gleichspannungsfreiheit
- Verlust des Taktes bei langen Nullfolgen

Scrambling für Non Return to Zero Codes



- Pseudozufällige Scramblingfolge z.B. aus rückgekoppeltem Schieberegister
- Eliminierte lange Null- und Einsfolgen
- Scrambler-Synchronisation setzt meist Rahmenstruktur der Daten voraus

Theoretisch gäbe es eine 0 Folge, wenn das Datensignal der Scramblingfolge entsprechen würde.