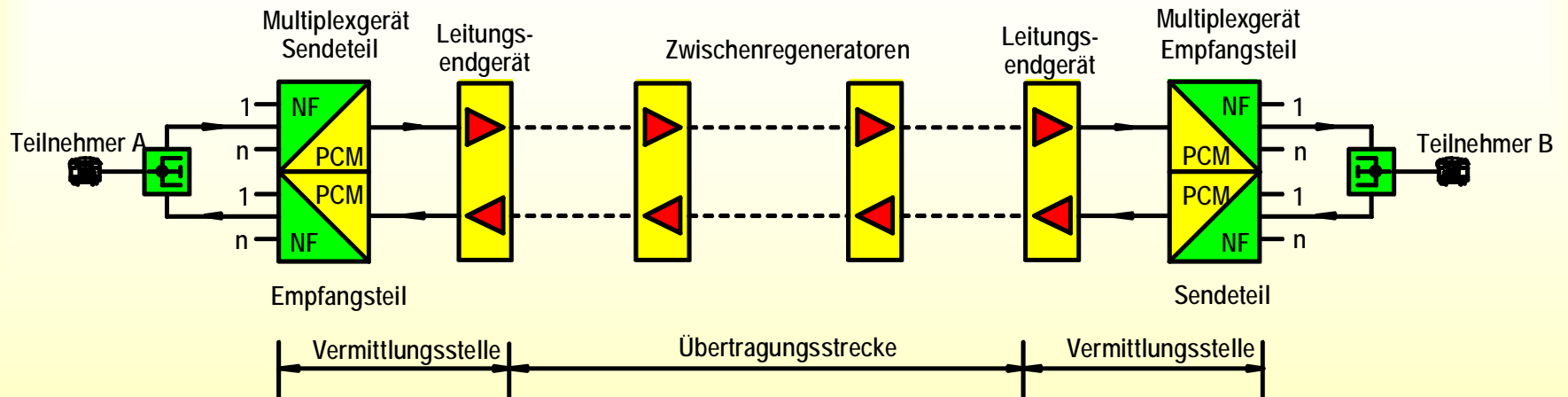


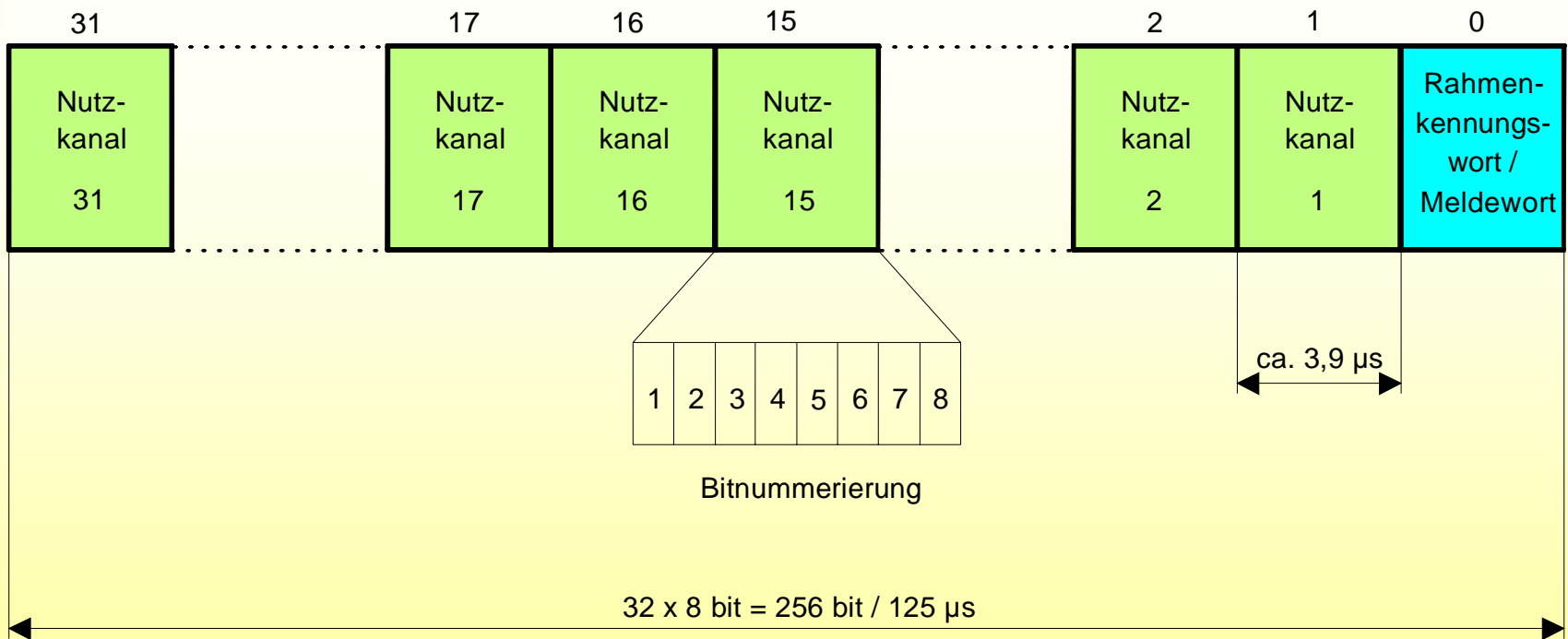
Plesiochrone Digitale Hierarchie

**Allgemeines
PCM Basissysteme
Multiplexsysteme höherer Ordnung
Die Übertragungsstrecke**

PCM-Signalübertragung



PCM-30-Basissystem

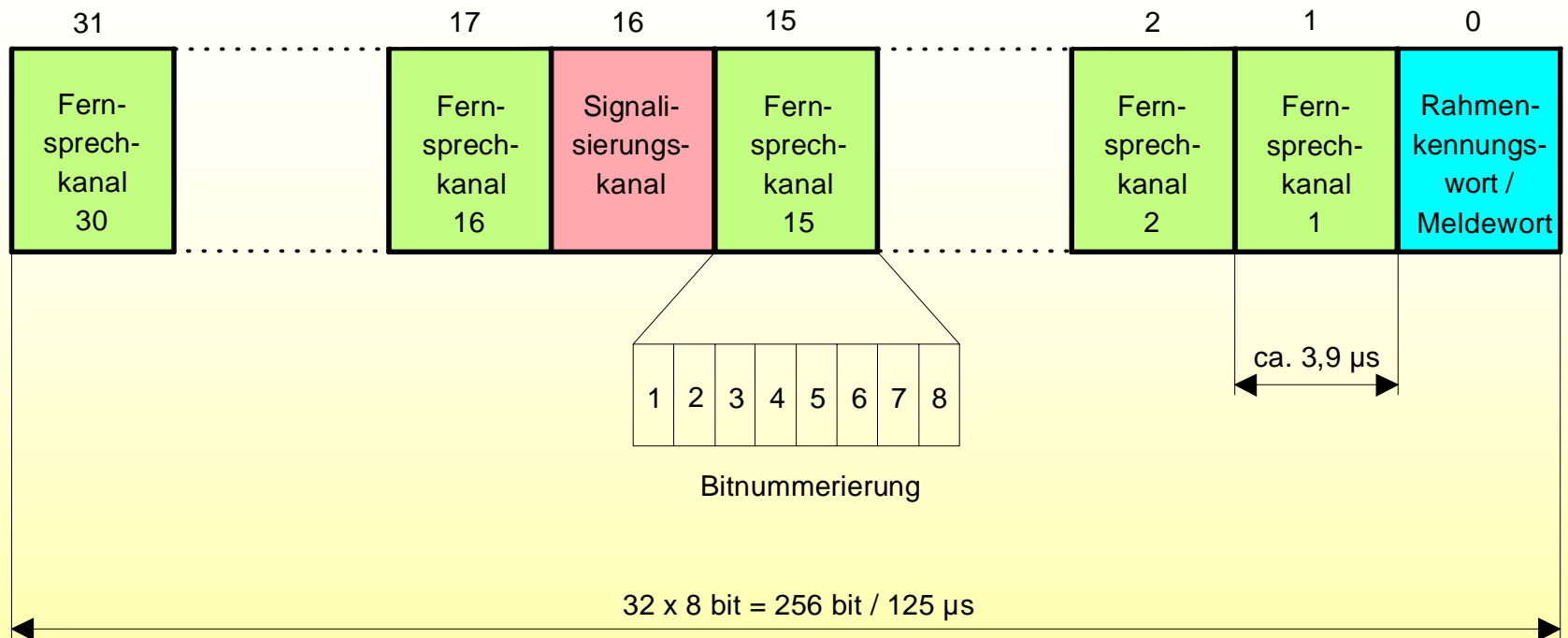


Rahmenkennungswort und Meldewort

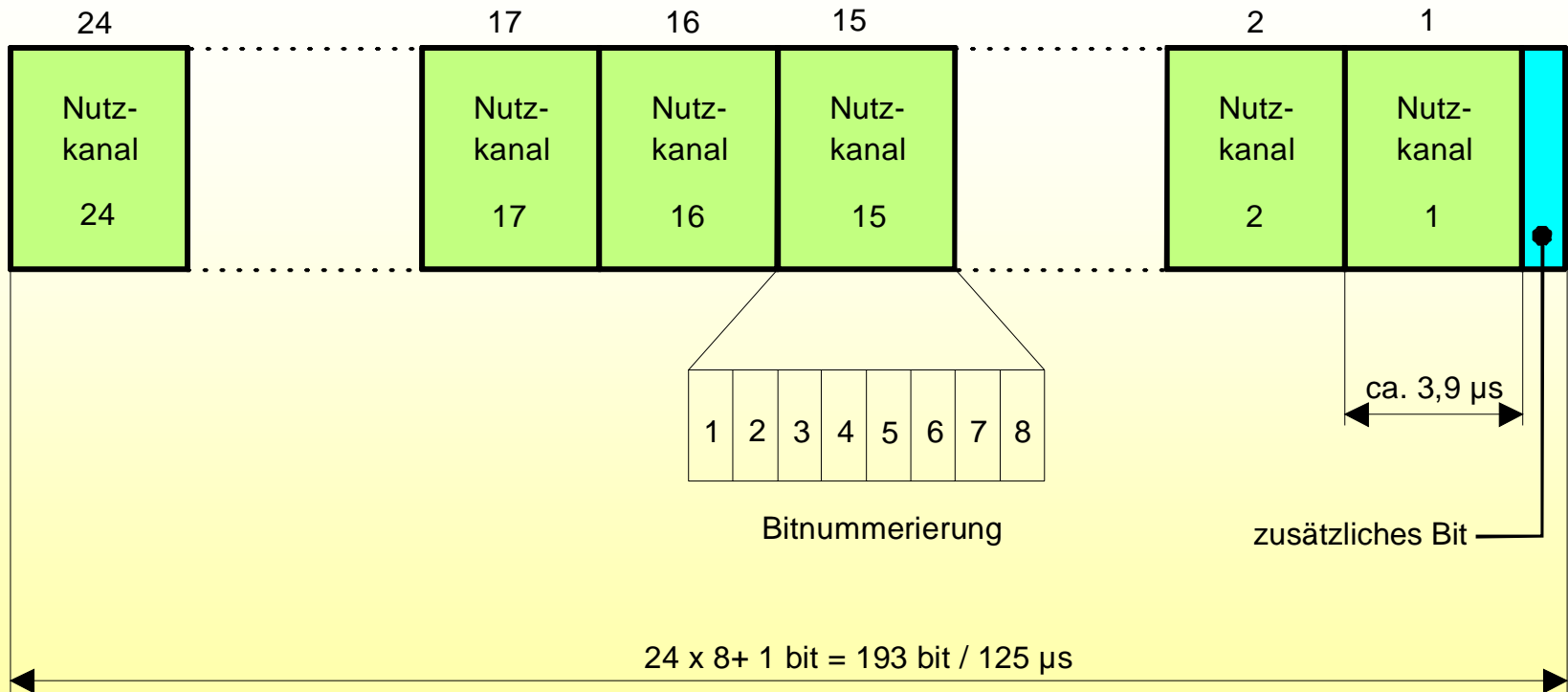
Bitnummer	1	2	3	4	5	6	7	8
binärer Wert	X	0	0	1	1	0	1	1

Bitnummer	1	2	3	4	5	6	7	8
binärer Wert	X	1	A	Y	Y	Y	Y	Y

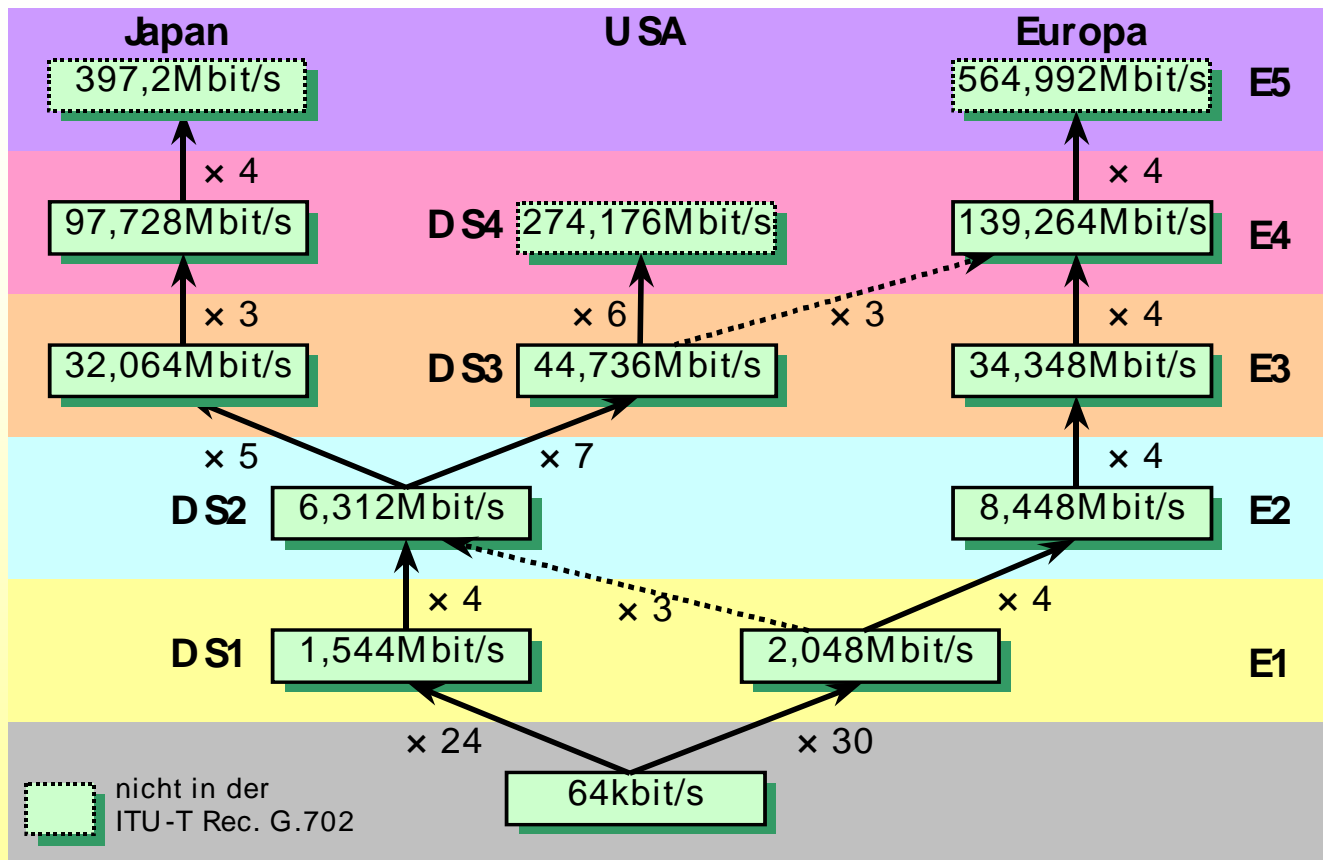
Kanalgebundene Zeichengabe



PCM-24-Basissystem



Multiplexsysteme höherer Ordnung

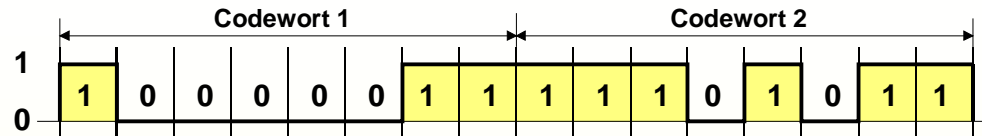


Taktanpassung durch Pulsstopfen

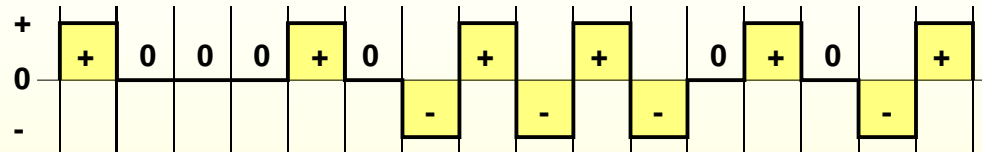
Stufe	E1	E2	E3	E4	E5
Bitrate	2 Mbit/s	8 Mbit/s	34 Mbit/s	140 Mbit/s	565 Mbit/s
Nutzkan.	30	120	480	1920	7680
Ltg. Code	HDB3	HDB3	4B3T	4B3T	AMI
Bit/Ra	256	848	1536	2928	2688
Ra-Dauer	125µs	100,38	44,693	21,024	4,758µs
Ra-Freq.	8kHz	9,962	22,375	47,564	210,19
f-Toler.	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$	$\pm 15 \cdot 10^{-6}$	$\pm 15 \cdot 10^{-6}$

Leitungscodes

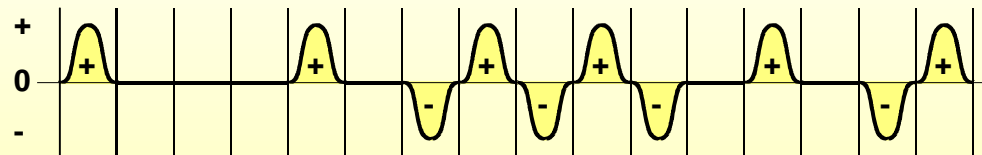
Binäres Ausgangssignal



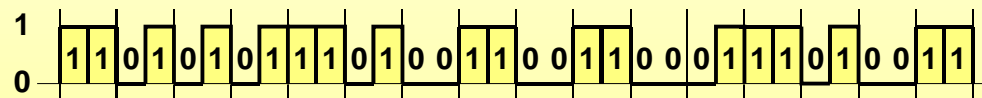
HDB-3-Codesignal



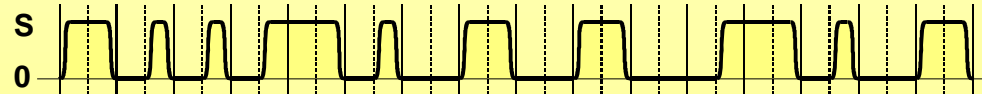
HDB-3-Signalverlauf auf der Leitung



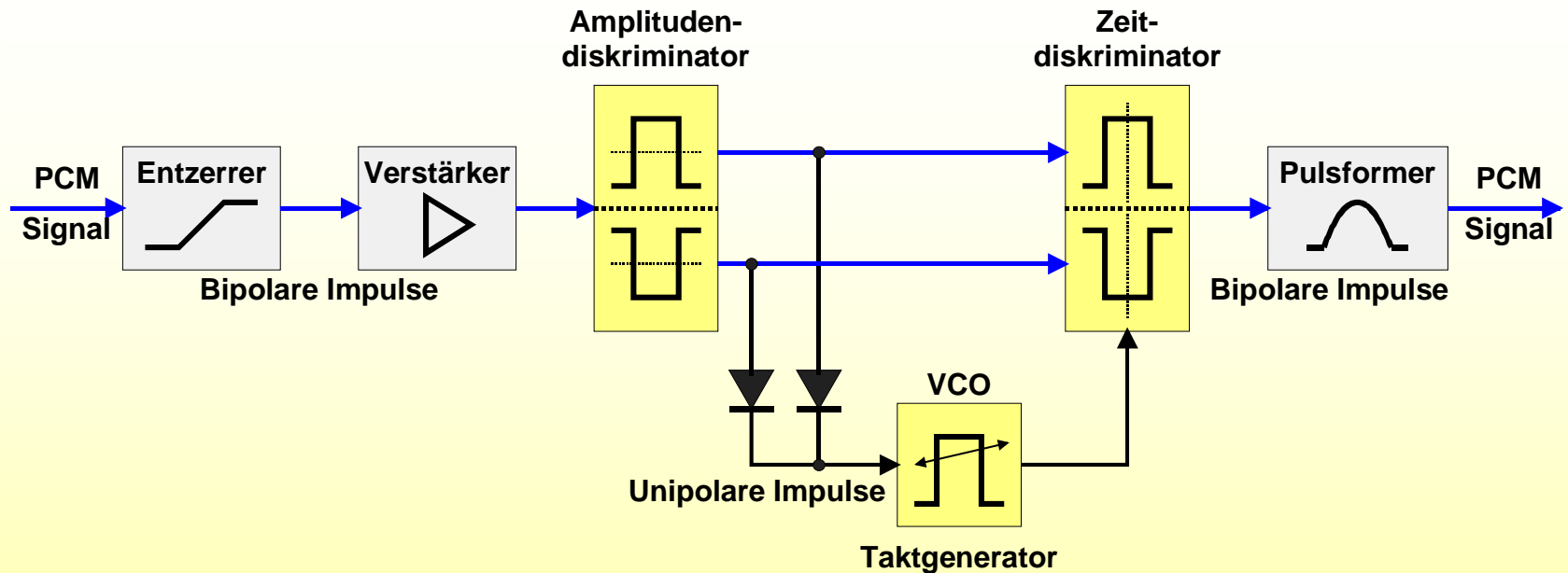
MCM1-Codesignal



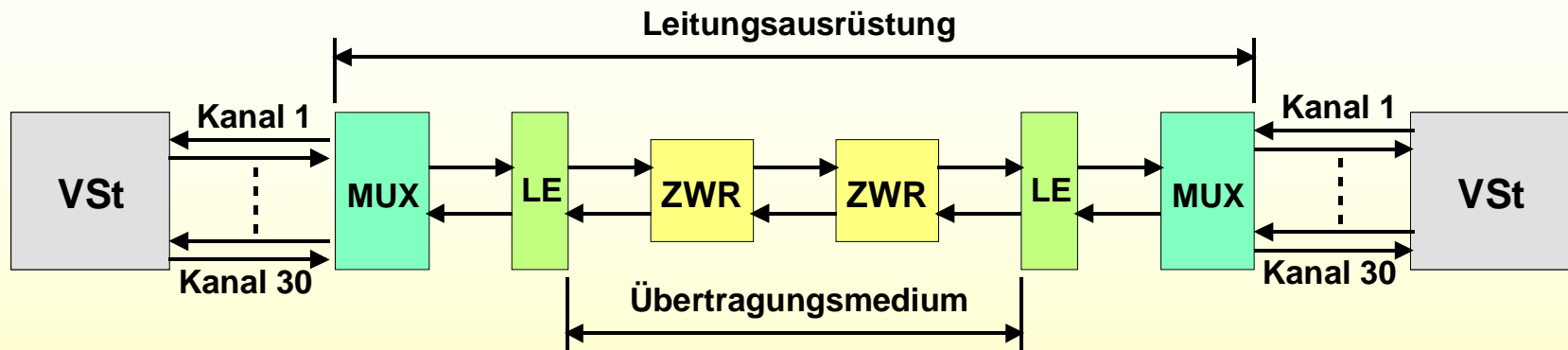
MCM1-Signalverlauf auf der Leitung



Signalregeneration

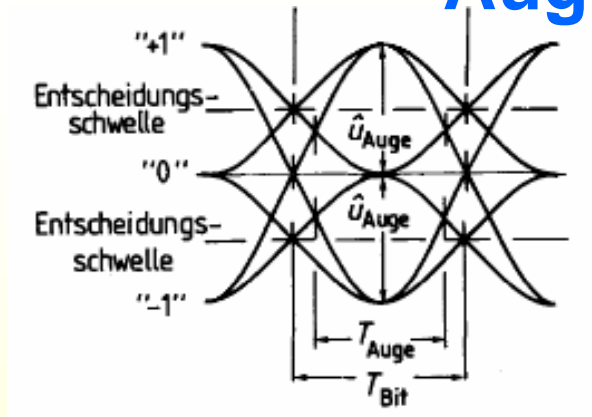


PCM-Übertragungsstrecke

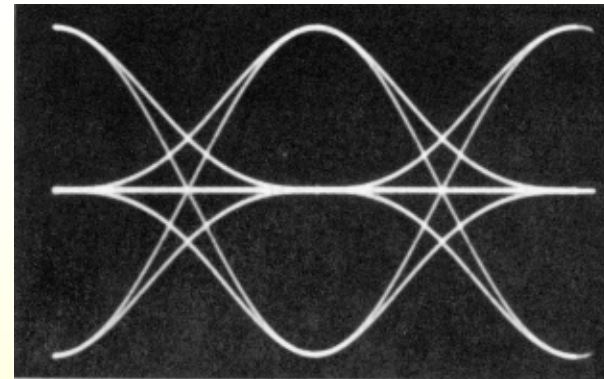


Augendiagramm

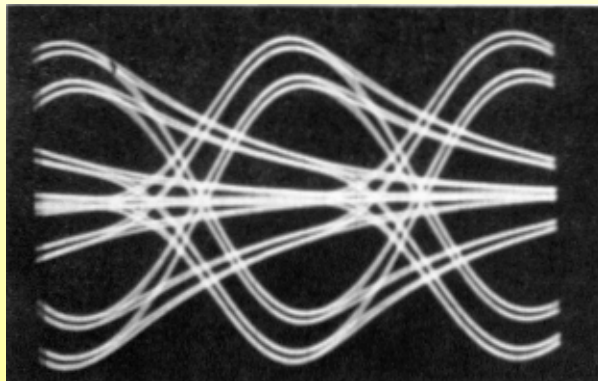
Augendiagramm



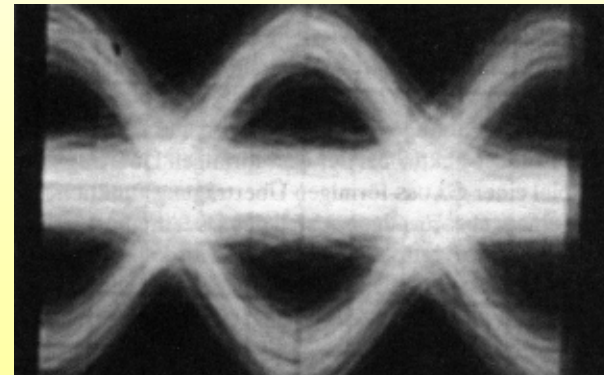
theoretische Darstellung



ideale Übertragung



Bandbegrenzung durch
Leitungskanal

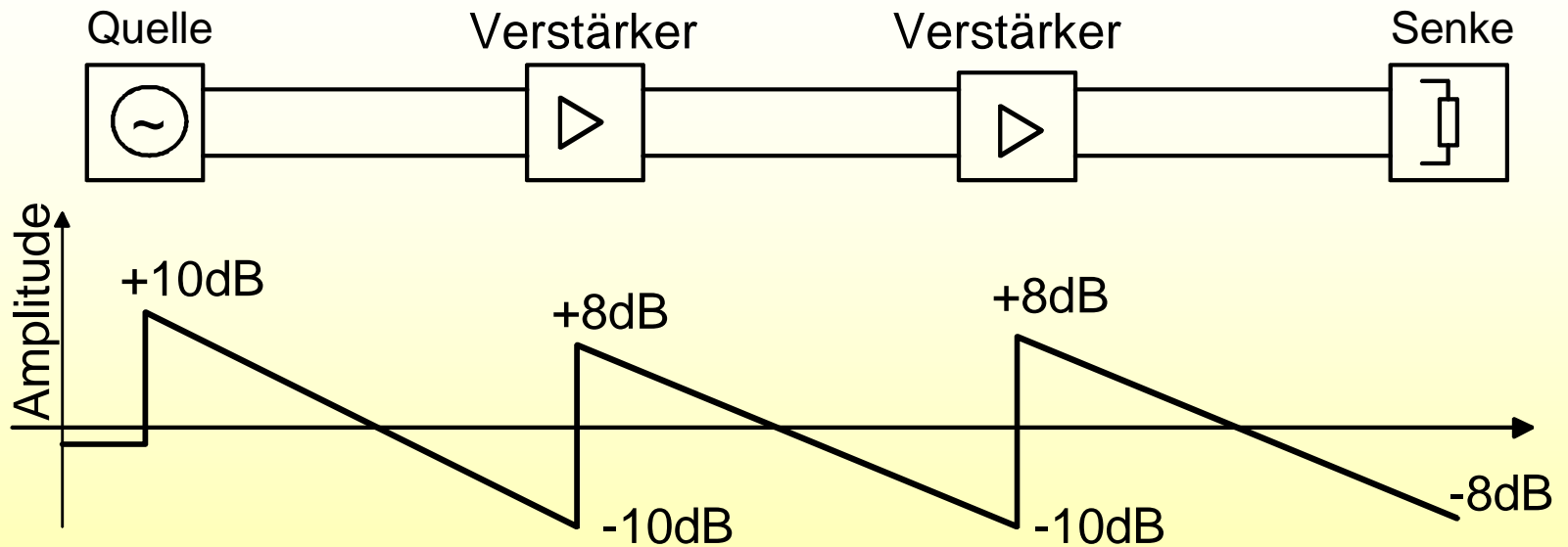


Überlagerung einer
Rauschspannung

Übertragungsqualität

- **Bitfehlerhäufigkeit (BER, bit error rate)**
Verhältnis von Signalfehlern zur Gesamtzahl der Signalelemente, den
- **Jitterunterdrückungsfaktor**
Verhältnis der Taktschwankungen zwischen Eingang und Ausgang eines Übertragungsabschnitts und die
- **Schlupfrate**
Taktabweichung eines Taktsignals von einem idealen Taktsignal in einer Beobachtungszeit

Dämpfung



Störungen

**Man unterscheidet im wesentlichen
4 Störungsursachen :**

- **thermisches Rauschen in Widerständen und Transistoren,**
- **Nebensprechen,**
- **selektive Fremdspannungen (z.B. Wählergeräusche, Brummspannungen u.a.),**
- **Klirrgeräusche (d.h., die Auswirkungen nichtlinearer Verzerrungen).**