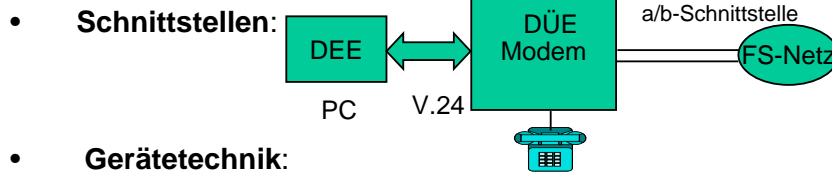


Datenübertragung im analogen Fernsprechnet

- **Datenübertragungsdienst im Fernsprechnet**
ist ein Mehrwertdienst des Basisdienstes Telefondienst
 - maximale standard. Übertragungsrate 56 kbit/s
 - Fehlerrate 10^{-4}
 - analoge Übertragung im Frequenzband 300-3400 Hz



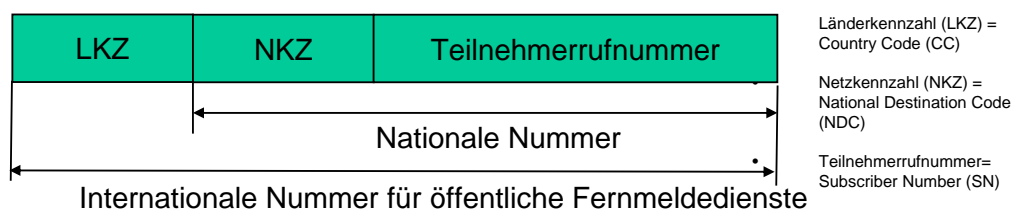
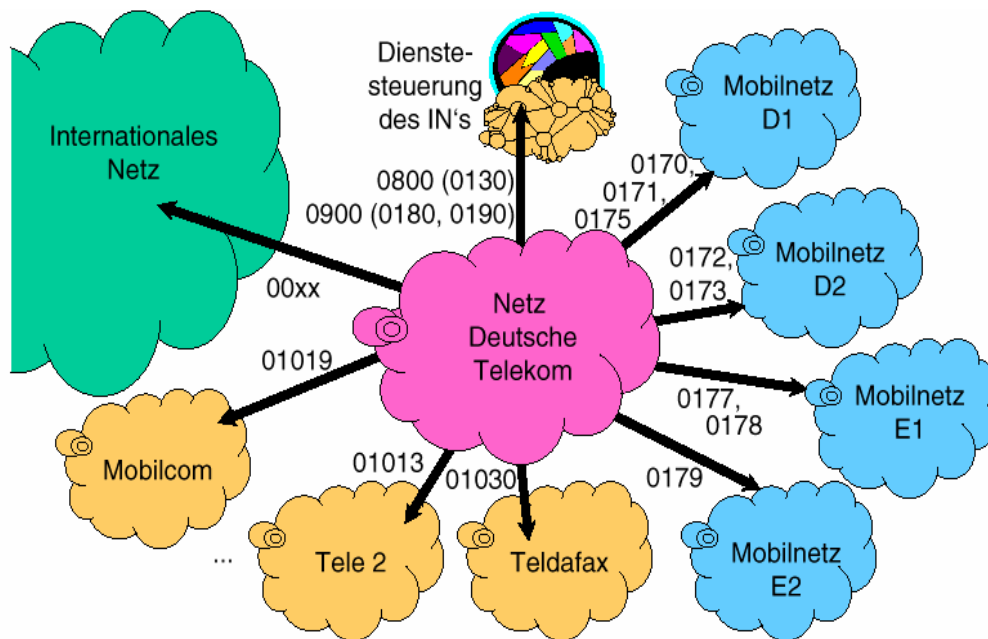
- **Gerätetechnik:**
 - **DÜE: Modem**
 - Interne & externe Modems
 - Bitserielle Übertragung
 - Wählmodems
 - Aufgaben
 - Umschalten der Anschlussleitung vom Telefon zum Modem (a/b-Umschaltung)
 - Modulation und Demodulation (Unterstützung mehrerer Modulationsarten)
 - Automatische Anpassung an Partnermodem
 - **DEE: PC**



Adressierung im Fernsprechnet

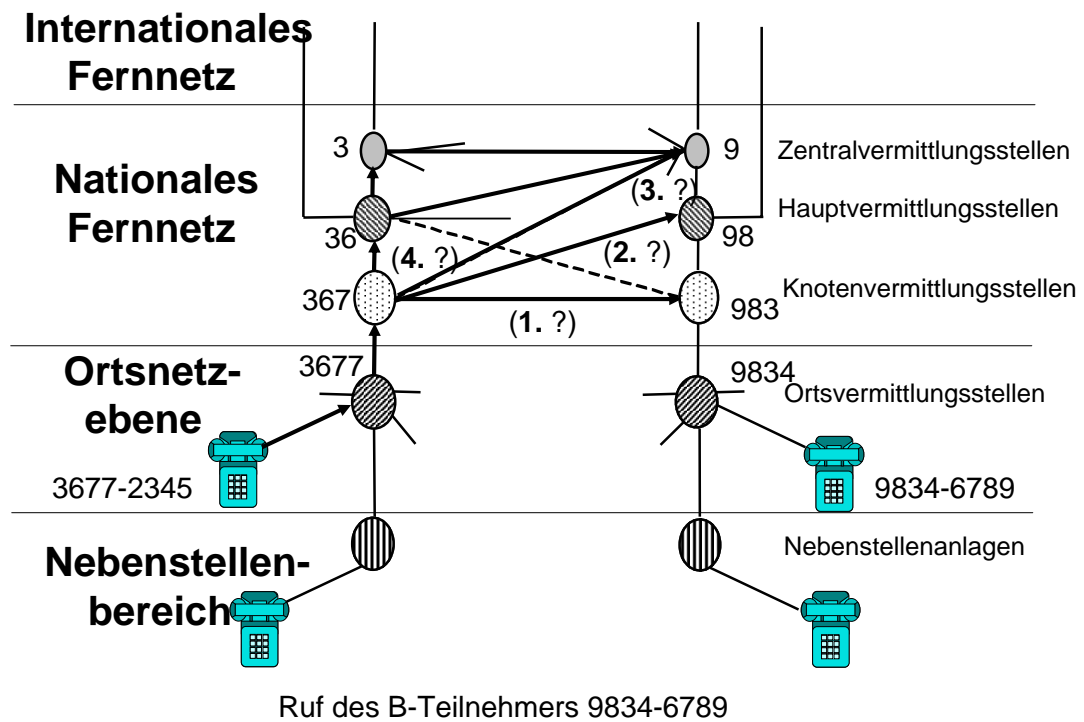
- nach ITU-T Festlegung E.164 geregelt
- Adresse einer Endeinrichtung = Rufnummer
- **Wahl einer Nummer:**
 - stellt Verbindung innerhalb des eigenen Ortsnetzes mit einem vordefinierten Betreiber zur Verfügung
- **Wahl einer sog. Verkehrsauscheidungsziffer „0“:**
 - Erreichen der nächsthöheren Ebene (Fernvermittlung):
 - 0 - nationale Ebene
 - 00 - internationale Ebene
- **Wahl „010“ + Betreiberkennzahl:**
 - Betreiber-Selection, d.h. ein bestimmter Verbindungsnetzbetreiber
 - kann für eine bestimmte Verbindung selektiert werden
- Die Betreiberkennzahl wird von der Regulierungsbehörde zugewiesen.



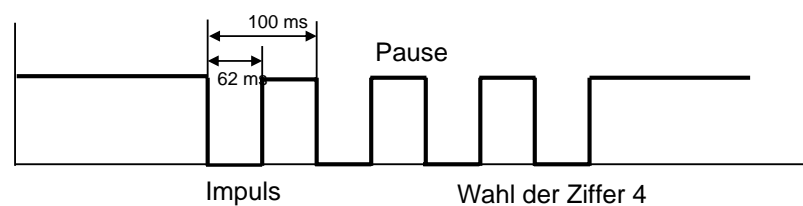


- **Internationale Rufnummer nach ITU-T Empfehlung E.164** maximal 15 Ziffern
 - **Länderkennzahl** (1-3 stell. Zahl)
 - **Nationale Rufnummer** (max. 12 Ziffern)
 - **Ortskennzahl** (2-5 stellig)
 - Zentralvermittlungsstellen oder Hauptvermittlungsbereich
 - Knotenvermittlungsstellenbereich
 - Ortsnetzbereich
 - **Teilnehmernummer** (3-8 stellig)
 - **Verkehrsausscheidungskennziffern**
zählen nicht zu Rufnummer (0 nationales Fernnetz, 00 internationales Fernnetz)



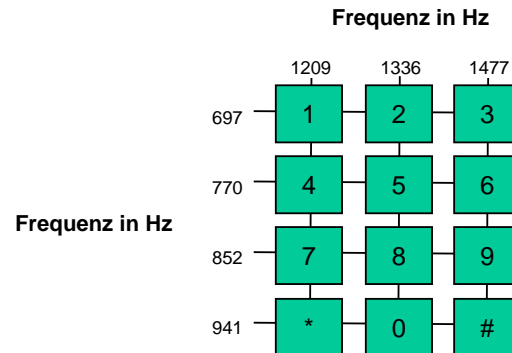


- **Impulswahlverfahren**
 - Zur Steuerung elektromechanischer und digitaler Vermittlungssysteme
 - Impulsförmige Schleifenstromunterbrechungen
 - Wahlwert und Wahldauer abhängig voneinander



▪ **Frequenzwahlverfahren**

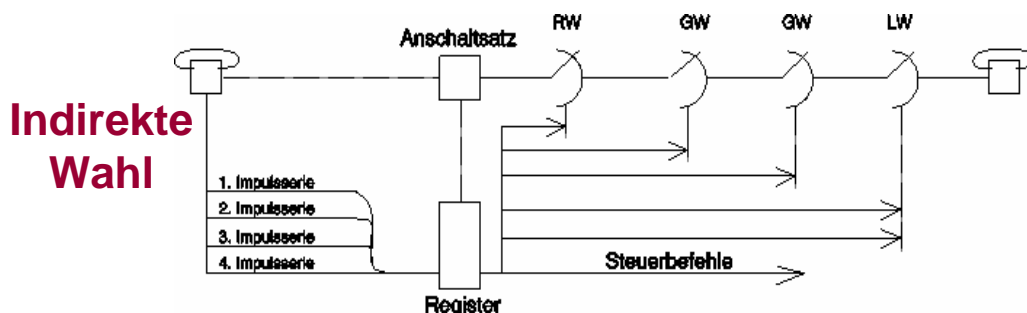
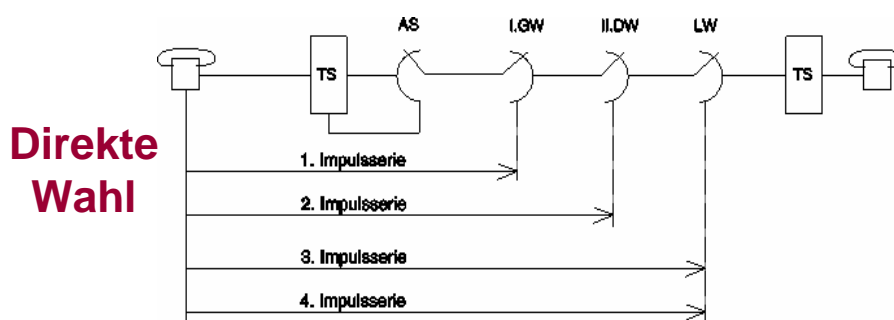
- Zur Steuerung digitaler Vermittlungssysteme
- Überlagerung zweier Tonfrequenzen
- Wahlwert und Wahldauer unabhängig voneinander



- Auf- und Abbau von Wahlverbindungen
- Leitweglenkung
- Teilnehmerspeisung
- Teilnehmer- und Leitungsüberwachung
- Signalisierungsaufnahme und -abgabe
- Signalisierung von freien und besetzten Leitungen (Töne)
- Accounting, Gebührenerfassung
- Durchschalten von Notrufen
- Hinweise anschalten



- **Vermittlungsprinzipien**
 - **direkte Steuerung (direkte Wahl)**
(hauptsächlich elektromech. Vermittlung)
Schaltglieder unmittelbar Stufe für Stufe mit Wählimpulsen eingestellt
 - **indirekte Steuerung (indirekte Wahl)**
(hauptsächlich digitale Vermittlung)
Schaltglieder erst nach vollständiger Auswertung der Wahlinformation gestellt



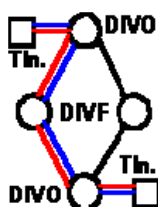
- **Elektromechanisches Direktwahlsystem (analoge Durchschaltung)**
 - **Anrufsucher**
 - **Gruppenwähler**
 1. erzwungene Wahl ⇒ gewählte Dekade
 2. freie Wahl ⇒ unbelegter Leitungswähler
 - **Leitungswähler**
 - erzwungene Wahl ⇒ gerufene Anschlussnummer
- **Rechnergesteuerte analoge Durchschaltung**
- **Rechnergesteuerte digitale Durchschaltung**
 - 2 wichtige digitale Systeme der Telekom
 - 1. Elektronisches Wählsystem Digital EWSD**
(Siemens, ab 1981)
 - 2. Alcatel 1000 S12 (SEL/Alcatel)**
 - Einheitliche Grundform für digitale Vermittlung ist PCM-30-Rahmenstruktur
 - Raumkoppler und Zeitkoppler



Im Zuge der Digitalisierung des FSN der Telekom kommen hauptsächlich die **EWSD** und das **System 12** für Fern- und Ortsvermittlungsstellen zum Einsatz

EWSD

von Siemens und Bosch Telecom
(Elektronisches Wählsystem Digital)



- weltweit am häufigsten eingesetzt
- **zentrale** Wegsuche durch das Koppelnetz
- Hin- und Rückweg werden **gemeinsam** geschaltet

System 12

von Alcatel
SEL



- **dezentrale** Wegsuche durch das Koppelnetz
- Hin- und Rückweg werden **getrennt** geschaltet

EWSD unterstützt folgende Dienste (Stand: 7/98):

- ISDN(Integrated Services Digital Network)
- Centrex(virtuelle TK-Anlagen)
- IN(Intelligente Netze)
- Breitband

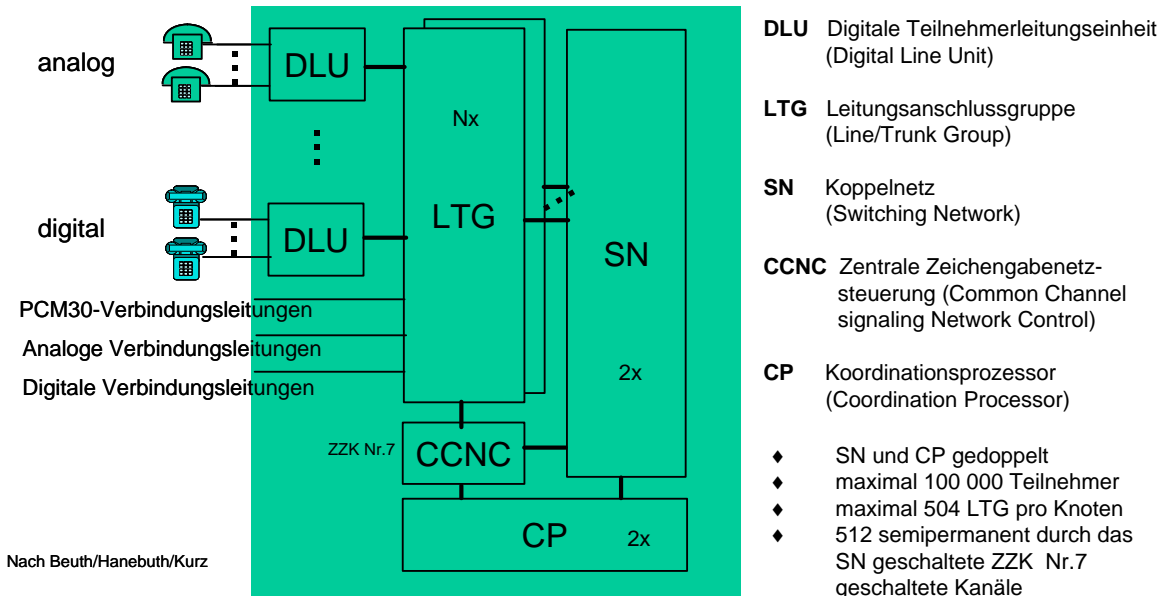
EWSD unterstützt folgende Schnittstellen (Stand: 7/98):

- analoge Netz- und Teilnehmeranschlüsse
- ZGS Nr. 7 für Netzsignalisierung
- EDSS1 für ISDN-Teilnehmeranschlüsse
- Q3 zum Telekommunikation Management System
- V5.1/V5.2 zum Access Network

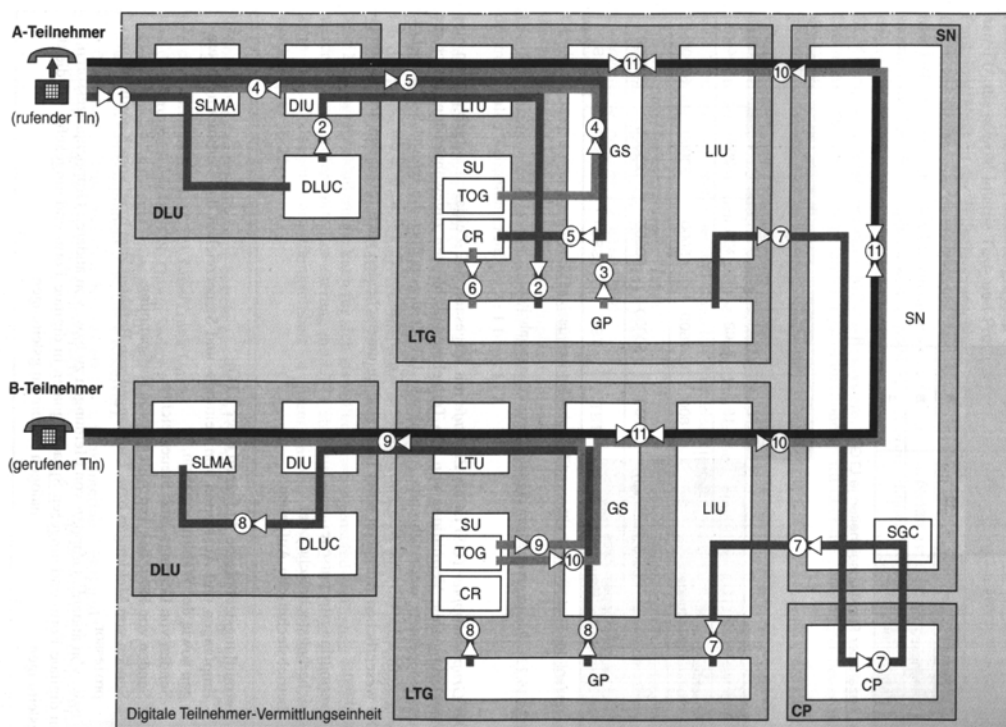


Hardwarestruktur der digitalen Vermittlungseinheit EWSD

- Gemeinsame Durchschaltung des Hin- und Rückwegs im Koppelnetzwerk
- Zentrale Wegsuche (Steuerung) durch Koppelnetzwerk
- Alle Einheiten haben eigene Prozessoren, Koordination durch CP
- Flexibles Systemkonzept



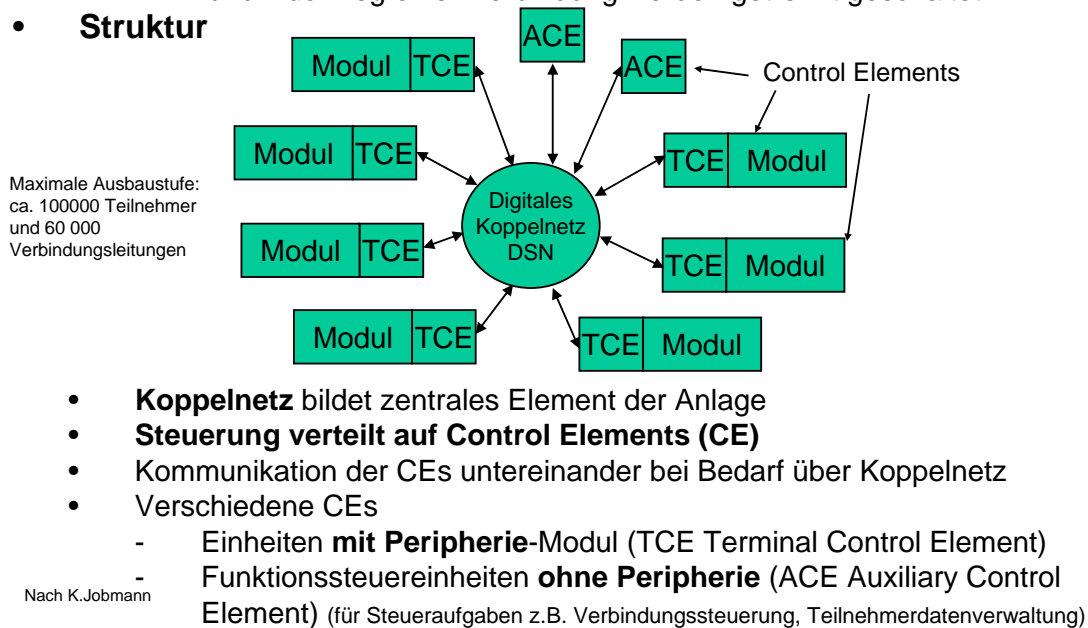
Verbindungsaufbau über EWSD



Digitale Vermittlungseinheit Alcatel 1000 S12 (1)

- **Eigenschaften**
 - Verteilte Steuerung (dezentrale Wegsuche), modularer Aufbau
 - Selbststeuerndes Koppelnetz DSN (Digital Switching Network)
 - Hin- und Rückweg einer Verbindung werden getrennt geschaltet

- **Struktur**



Digitale Vermittlungseinheit Alcatel 1000 S12 (2)

- **Module**
 - Anschlusssteil Analog-Teilnehmer (ASM)
 - Anschlusssteil Digital-Verbindungsleitung (DTM)
 - Anschlusssteil ISDN-Teilnehmer (ISM)
 - Anschlusssteil ISDN-Primärmultiplexanschluss (ITM)
 - Anschlusssteil ISDN-Basisanschlusskonzentrator (IRIM)
 - Anschlusssteil Zentrale Takt- und Tonerzeugung (CTM)
usw.
- **Redundanzkonzept**
 - Verdopplung zentraler Baugruppen
 - Pool von Reservebaugruppen (Ersatzschaltung)
 - Auskreuzung (2 Module an 2 TCE, bei Ausfall einer TCE übernimmt andere TCE zweiten Anschlussmodul)



□ Zum Dienst

- Telegraphy Exchange
- Internationaler genormter, weltumspannender Textdienst
- Schneller und sicherer elektronischer Austausch von Mitteilungen
- Deutschland 1995 noch ca. 37000 Anschlüsse, Tendenz fallend
- Nach Einführung von Telefax nur noch geringe Bedeutung

□ Historie

- 1933 Probetrieb einer Telexverbindung zwischen Berlin und Hamburg
- 1934 Eröffnung des öffentlichen Telexdienstes



□ Topologie (ursprünglich)

- dreistufig hierarchisch (8 Zentralvermittlungen, 60 Hauptvermittlungen, 750 Endvermittlungen)

□ Vermittlung und Übertragung

- Leitungsvermittelte Übertragung (gleiche Vermittlungstechnik wie im Fernsprechnetz aber davon separat)
- automatisches Selbstwählnetz (eigene Adressierung)
- Halbduplexübertragung, Telex-Dialog
- Telex stellt geringe Qualitätsanforderungen an Übertragungstechnik
- Gleiche Übertragungstechnik wie im Fernsprechnetz
- Auch Telex im Seefunk über Satellit (Inmarsat-C)
- und Simplex Telex over Radio (SITOR) über Kurzwelle



□ Teilnehmeranschluss

- Gerätetechnik:
 - Anschlussgerät (DÜE) und Fernschreibmaschine
 - Blattschreiber mit Bildschirm, Speicher und Diskettenlaufwerk
 - PC mit Telexkarte
- Start-Stop-Betrieb (7,5 Schritte pro Zeichen, 5-Bit pro Zeichen),
- Schrittgeschwindigkeit 50 Baud
- Endeinrichtungen ständig empfangsbereit
- Geschützte Kennungsgeber:
- 20 Zeichen: Telex-Nr. + Mnemotechn. Abkürz. + Netzkennz. (d=Deutschland))



Telex-Code: Internationales Alphabet Nr.2

- Dieser Code wurde für den Dienst Telex (Fernschreiben) entwickelt. Es werden zwei Codetabellen verwendet, eine für die Buchstabencodierung und eine für die Ziffern und Sonderzeichen. Ein Zeichen je Tabelle fungiert als Umschaltzeichen (1.. bzw. A..)

5	0	0	1	1
4	0	1	0	1
32I				
000		LF	E	A
001	T	L	Z	W
010	CR	R	D	J
011	O	G	B	1..
100	SP	I	S	U
101	H	P	Y	Q
110	N	C	F	K
111	M	V	X	

5	0	0	1	1
4	0	1	0	1
32I				
000		LF	3	-
001	5)	+	2
010	CR	4	AIS	BEL
011	9		?	
100	SP	8	'	7
101		0	6	1
110	,	:		(
111	.	=	/	A..

1.. Wechsel zur Codetabelle für Ziffern und Sonderzeichen
 A.. Wechsel zur Codetabelle für Buchstaben
 AIS Automatische Identifikation der Station
 BEL Signalton auslösen (Bell)

CR Wagenrücklauf (Carriage Return)
 LF Neue Zeile (Line Feed)
 SP Leerzeichen (Space)

