

Kommunikations- und Netztechnik II
(Grundlagen der Telefon-Vermittlungstechnik)

Dozent : Dipl.-Ing. Hans Thomas

**Grundfunktionen der
Telefon-Vermittlungstechnik (Teil 2)**

	Seite
1 Nummerierung	
1.1 Grundsätzliche Aspekte	3
1.2 Teilnehmerrufnummern	4
1.3 Ortsnetzkennzahlen	4
1.4 Länderkennzahlen	6
1.5 Verkehrsausscheidungsziffern	7
1.6 Dienstekennzahlen	7
1.7 Änderungen ab 1998	8
2 Zeichengabesysteme	
2.1 Grundsätzliche Aspekte	10
2.2 ZG zu analogen Teilnehmern	
2.2.1 Schleifenkennzeichen mit Impulswahl	11
2.2.2 Schleifenkennzeichen mit Mehrfrequenzwahl	12
2.3 ZG zwischen analogen Vermittlungsstellen	
2.3.1 Gleichstromkennzeichen	14
2.3.2 Impulskennzeichen	14
2.3.3 Frequenzcodezeichen (Nr.4, Nr.5, R2)	16

2.4	ZG zwischen digitalen Vermittlungsstellen	
2.4.1	Grundsätzliche Aspekte	19
2.4.2	ZGS Nr. 6	21
2.4.3	ZGS Nr. 7	21
2.4.4	Zeichengabenetz	27
2.5	ZG zu digitalen Teilnehmern	29
3	Signaltöne und Hinweisansagen	32
4	Tarifierung	
4.1	Grundprinzipien	34
4.2	Tarifstruktur am Beispiel Telekom	35
4.3	Technische Realisierung	36
5	Verkehrslenkung	
5.1	Grundsätzliche Aspekte	38
5.2	Direkt gesteuerte Systeme	38
5.3	Alternative Verkehrslenkung	
5.3.1	Registersysteme	39
5.3.2	Rechnergesteuerte Systeme	39

Anhang mit 52 Bildern

Aspekte der Nummerierung

- **Sinn** eindeutige Zieladresse
für **selbst gewählte**
 - Ortsgespräche** (seit 1908)
 - Ferngespräche** (seit 1923)
 - Auslandsgespräche** (seit 1955)

→ **zehn Ziffern : 1 bis 0**
- **Art**
 - ★ verdeckte Nummerierung
(*Tln wählt stets die **komplette Zielnummer***)
 - ★ offene Nummerierung
(*Tln wählt **standortbezogen verschiedene Teile der Zielnummer***)
- **Länge**
 - ★ unterschiedliche Stellenzahl
 - ★ feste Stellenzahl

*Der Fernsprechteilnehmer in Darmstadt mit der
 Durchwahlnummer 83 und der
 Nebenstellenummer 2120
 wird mit den folgenden Ziffern erreicht:*

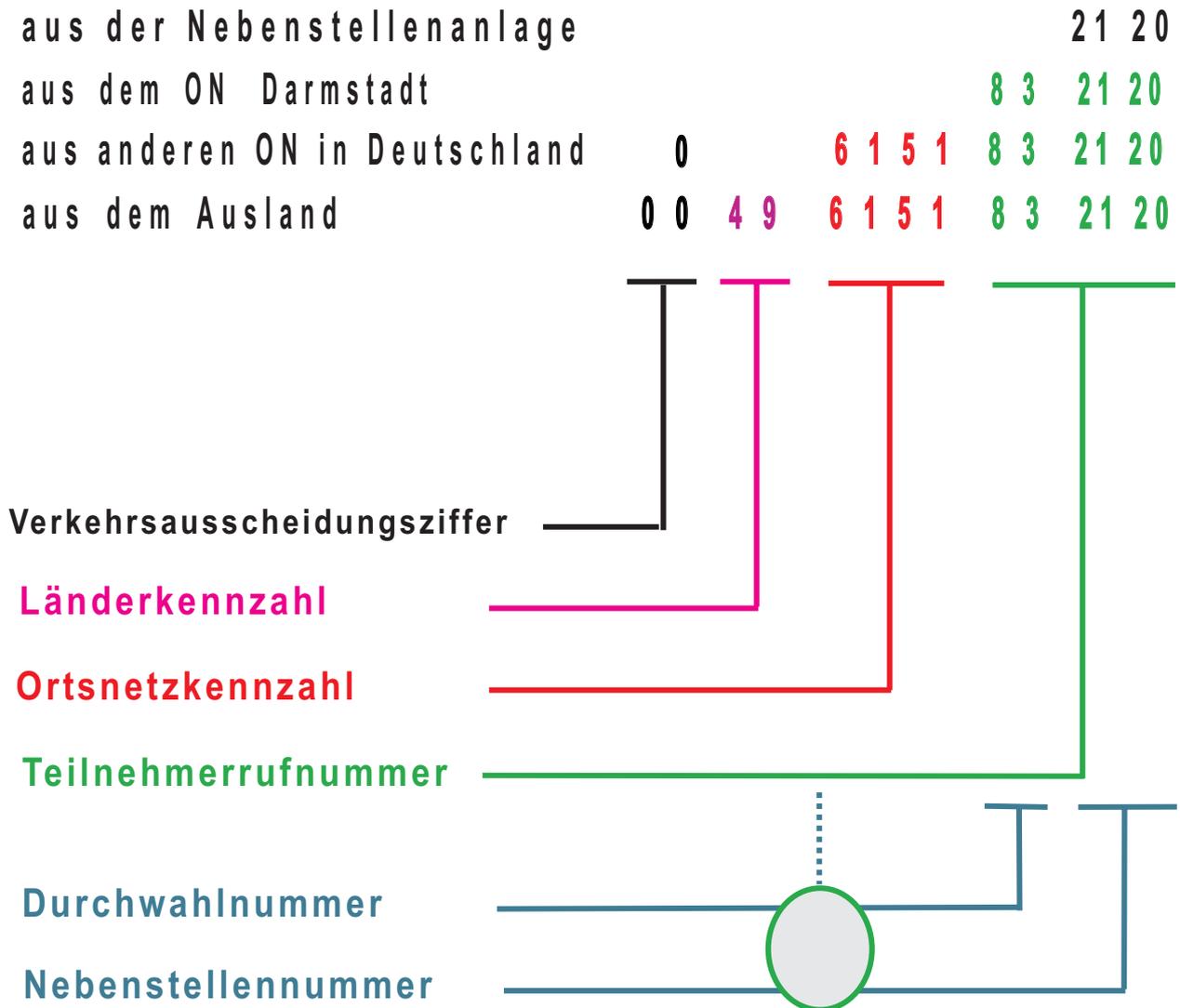
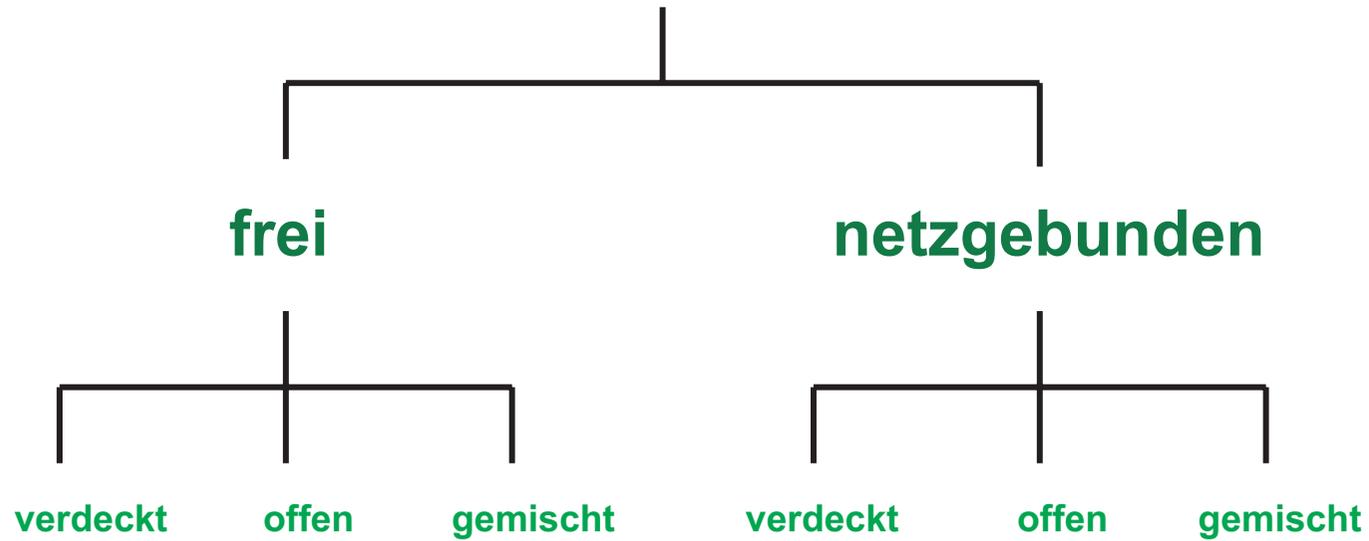


Bild 1-1 : Prinzip der offenen Nummerierung

Bildung der Teilnehmer - Rufnummer

- **verdeckte Nummerierung**
 - **einheitliche Rufnummer im gesamten Ortsnetz (ON)**
 - *kundenfreundlich*
 - *in großen ON ist die Ziffer der OVSt in der Rufnummer integriert*
- **unterschiedliche Länge**
 - **bedarfsgerechte, möglichst kurze Rufnummern**
 - *reduzierte **früher** den Aufwand bei direkt gesteuerten Systemen*
 - *mnemotechnisch einfacher , kundenfreundlich*
 - *Beendigung der Wahl technisch erst im Ziel erkennbar
(Wahlendezeichen notwendig)*
 - **heute** bei neuen Rufnummern mindestens **6-stellig oder länger**

Kennzahlensysteme für Ortsnetze



Beispiel:

--

USA

(USA)

Weilheim
(1923)

Weilheim
(ab 1929)

Schweiz

Luxemburg

**Bundesrepublik
Deutschland**

Schweden

Niederlande

Bild 1-2 : Einteilung der Kennzahlensysteme für Ortsnetze

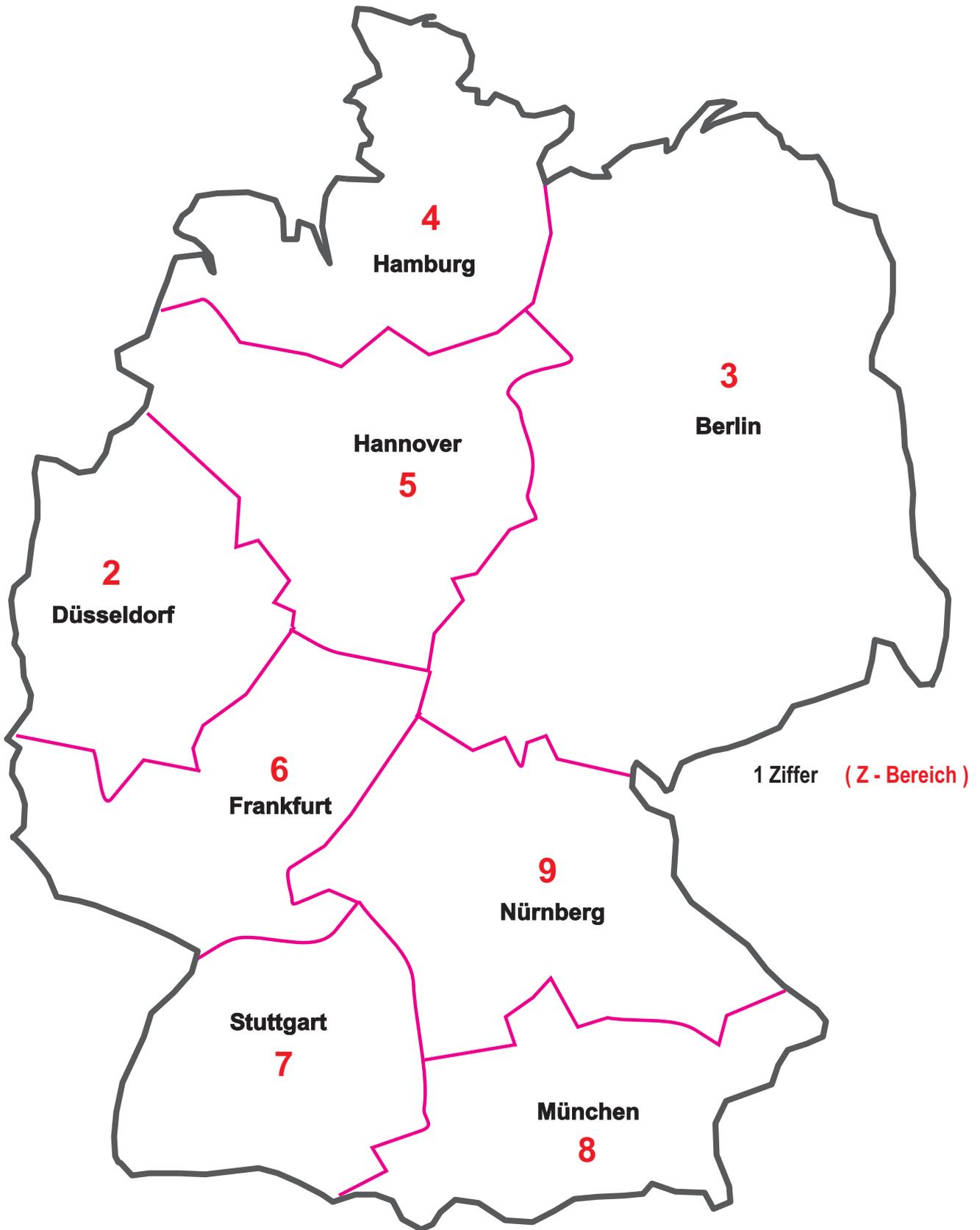


Bild 1-3 : Hierarchische, netzgebundene Zuordnung der Ortsnetznummern

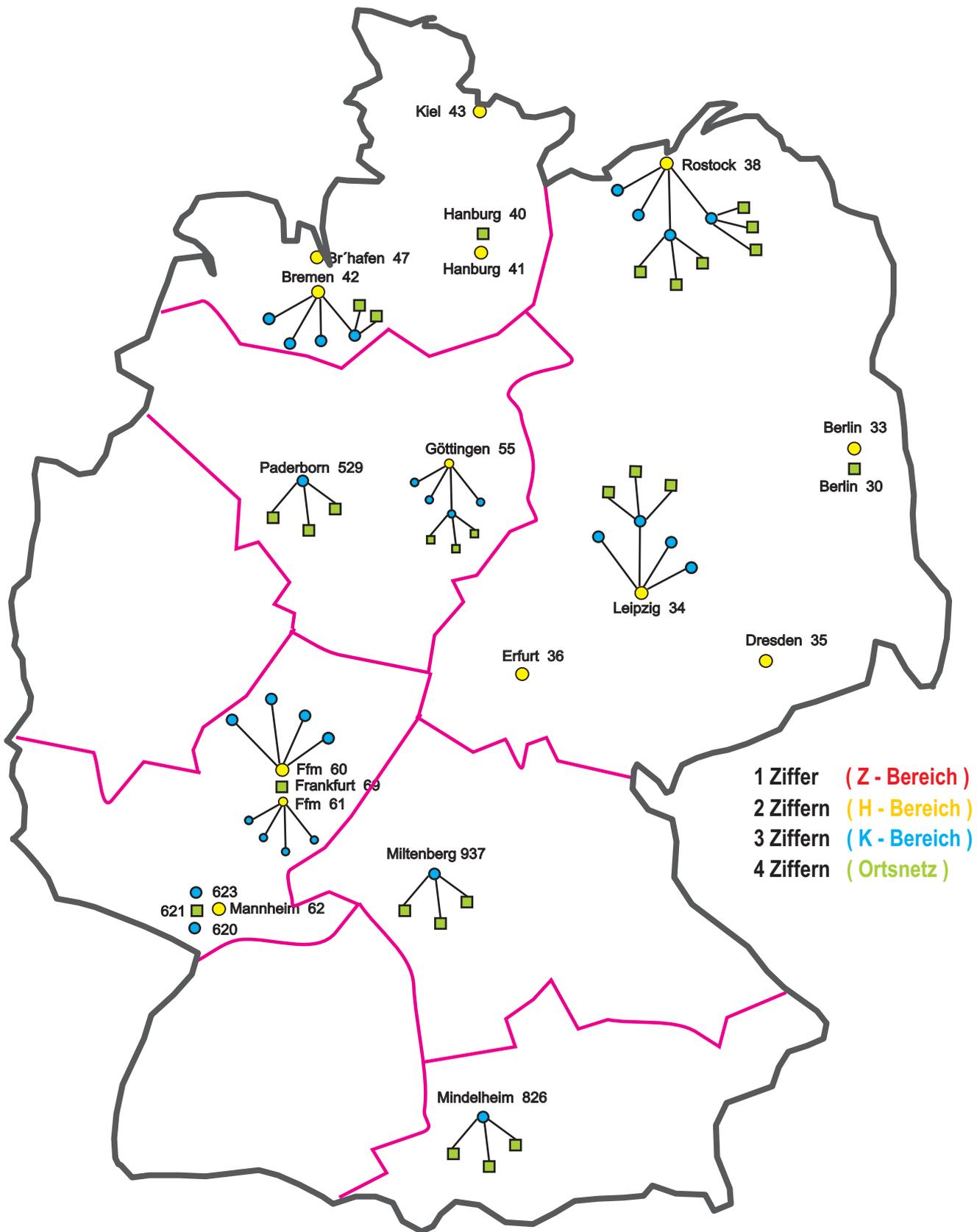


Bild 1-3 : Hierarchische, netzgebundene Zuordnung der Ortsnetznummern

Ziffern	Bedeutung	Erläuterung
<p>Länge der Rufnummern [heute]</p> <p>Länge der nationalen deutschen Rufnummern</p> <p>Länge der Ortsnetzkenzahl (ONKz)</p>	<p>max. 12 - stellig max. 15 - stellig</p> <p>max. 10-stellig</p> <p>regulär: 4-stellig HVSt-ON : 3-stellig ZVSt-ON : 3 oder 2-stellig</p>	<p>ITU-T-Empfehlung E.163 E.164</p> <p>aufgeteilt in Ortsnetz-Kennzahl und Teilnehmer-Rufnummer</p> <p>Hierarchie der FernVSt ⇒ <i>weniger Wahlstufen;</i> <i>längere TIn-Rufnr.;</i> <i>Durchwahl bis zur NSt</i></p>
<p>0, 00 vorangestellt</p> <p>2...9 als erste Ziffer der ONKz</p> <p>1 ¹⁾ als erste Ziffer</p> <p>11 xyz</p> <p>12...19 xyz</p> <p>10</p>	<p>Verkehrsausscheidung</p> <p>8 ZVSt-Bereiche</p> <p>unbenutzter Z-Bereich</p> <p>Sonderdienste (SD)</p> <p>Zugang zu anderen Netzen / Diensten</p> <p>FernVStHand</p>	<p>ITU-T-Empfehlung</p> <p>bereichsweise Zuordnung aller 5 300 Ortsnetze</p> <p>für besondere Anwendungen</p> <p>sofern SD fernmäßig erreichbar</p> <p>Service 130, Datex, Mobilfunk Pager-Dienste, T-OnLine usw</p>

¹⁾ seit 1998 vom Reg TP verwaltet und neu geordnet

Bild 1-4 : Systematik der Kennziffern für Ortsnetzkenzahlen (bis 1997)

Zone	1. Ziffer l_1	2. Ziffer l_2	3. Ziffer l_3	Länder (Name / Zahl)
Nordamerika	1			USA, Kanada
Afrika	2	1, 7, 0 2..6, 9	x	3 48
Europa	3	1..4, 6..0 5	x	9 10
Europa	4	1..0		10
Mittel- und Südamerika	5	1..8 9, 0	x	8 19
Asien	6	1..6, 0 7, 8	x	7 14
Sowjet Union	7			UDSSR
Südostasien	8	1, 2, 4, 6 5, 8 7	x x	4 6 Mobilfunk
Vorderer Orient	9	1..5, 8, 0 6, 7	x	7 17

x = Ziffer 1...0

Bild 1-5 : Systematik der Länderkennzahlen
(Weltnummerierungsplan)

Dienstetyp	Dienste- kennzahl	Dienst
Handvermittlung	0 10	
Sonderdienste	0 1188 0 1171	Auskunft Störungs- annahme
Ansagedienste	0 115xy 0 116xy 0 1191	regional bundesweit Zeitansage
Zugang zu anderen Netzen	0 161 abc 0 171 abc 0 172 abc 0 164xy abc	Mobil-C-Netz Mobil-D1-Netz Mobil-D2-Netz City-Pager
neue Mehrwertdienste	0 130 abc 0 180 abc 0 190 abc	Service 130 Service 180 Info-Dienste
Teledialog	0 137 abc	TED-Abfragen

xy : weitere Ziffern der Dienstekennzahl

*abc : weitere Ziffern zur Identifizierung des Teilnehmers oder
eines Leistungsmerkmals im fremden Netz*

Bild 1-6: Dienstekennzahlen
der Gruppe 01
(Beispiele bis 1997 gültig)

Gründe für Änderungen im Nummerierungsbereich

technische Gründe (*rein theoretisch*)

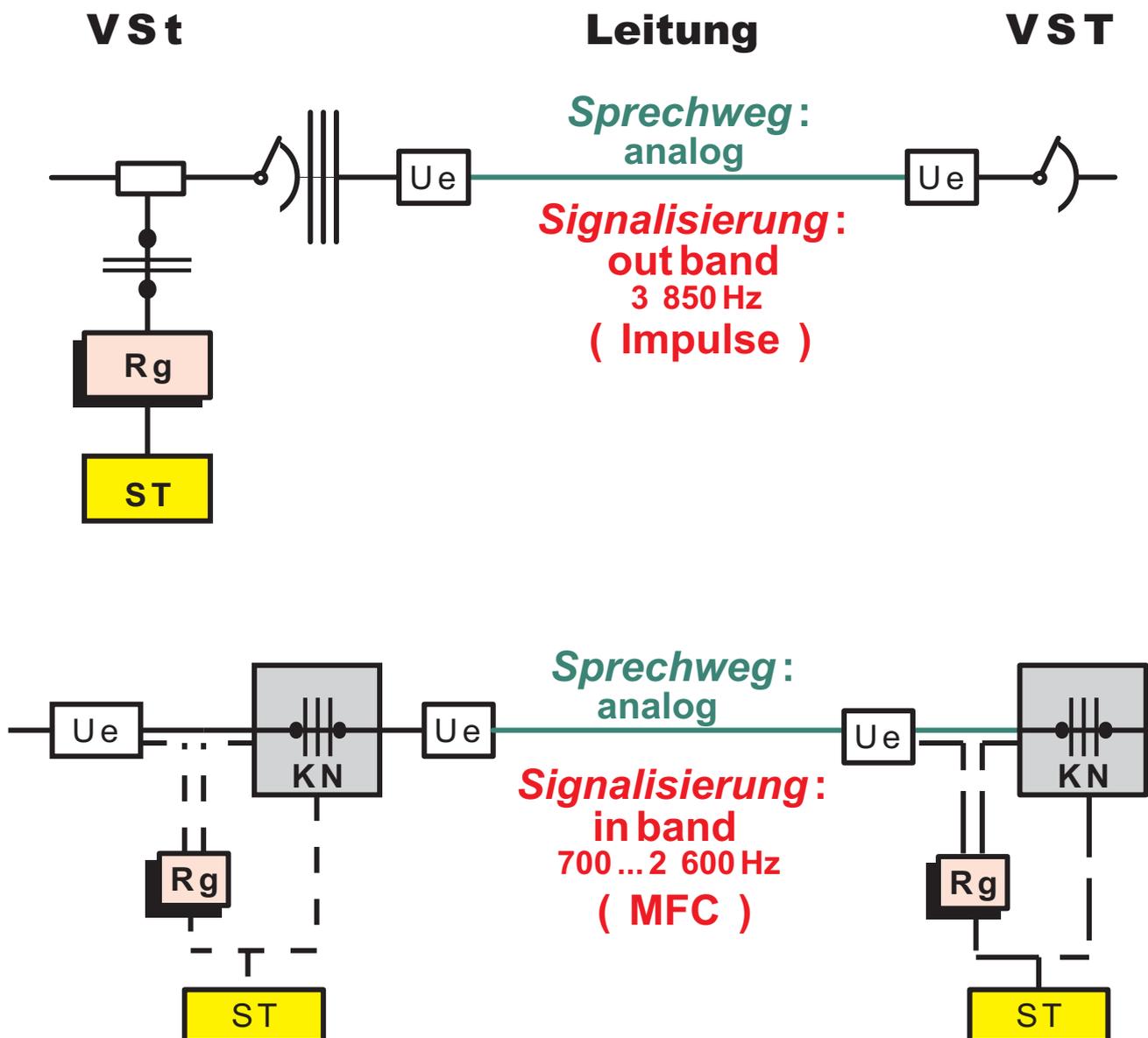
- **DIV-VSt können wesentlich mehr Teilnehmer versorgen**
 - ➔ weniger ON nötig; 3-stellige ONKz würden ausreichen
- **DIV-VSt können unterschiedliche Tarifierungen leicht erfüllen**
 - ➔ Unabhängigkeit von der Verkehrsart Orts- oder Ferngespräch
- **DIV-VSt werten Wählfziffern ohne Mehrkosten softwaremäßig aus**
 - ➔ längere Rufnummern ohne Aufwand möglich
 - ➔ Feststellenummerierung ohne Aufwand möglich

regulatorische Gründe

- **weitere Netzbetreiber im Ortsbereich**
 - ➔ benötigen Teilnehmer-Rufnummern
- **weitere Netzbetreiber mit Verbindungsnetzen oder Reseller**
 - ➔ benötigen Kennziffern zur Auswahl der Carrier
 - ➔ benötigen ggf. eigene Funknetze
- **weitere Diensteanbieter**
 - ➔ benötigen Zugang über Dienstekennziffern

Hauptparameter für die Art und Menge der Schaltkennzeichen

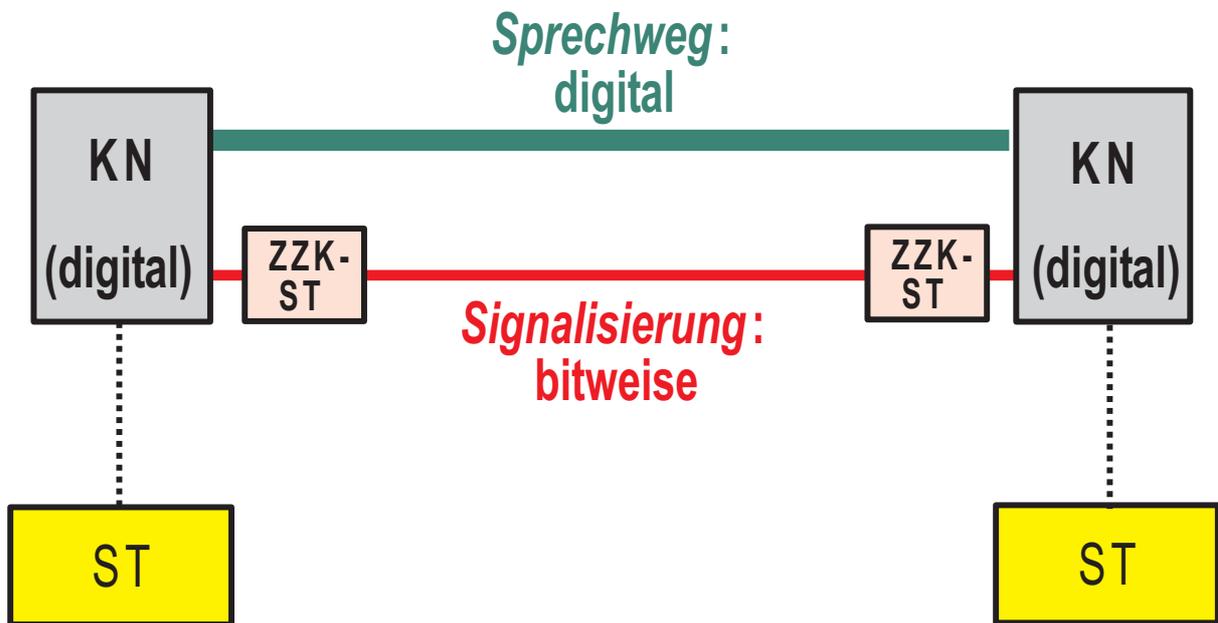
- Art der benutzten Leitungen
- Art der eingesetzten Übertragungstechnik
- Art der Vermittlungstechnik
(*direkt-, indirekt-, programmgesteuerte Systeme*)
- Abwicklung verschiedener Dienste oder Gesprächsarten
 - * Ortsgespräche
 - * Ferngespräche
 - * Auslandsgespräche
 - * Datenverkehr usw.
- Möglichkeit besonderer Leistungsmerkmale
 - * Umschalten von FernVStHand aus
 - * Übertragen der A-Teilnehmerrufnummer
 - * Gebührenübernahme durch B-TIn
 - * Fangen
 - * u.v.a.



KN: Koppelnetz
ST: Steuerung

Ue: Übertragung/Satz/KZU
Rg: Register

Bild 2-1 a: sprechkreisgebundene Zeichengabe zwischen alten, analogen FVSt (CAS = Channel Associated Signalling)



KN: Koppelnetz

ST: Steuerung (SPC= Stored Program Control)

ZZK-St: Steuerung für ZZK

**Bild 2-1b: Zeichengabe zwischen SPC-VSt
über Zentrale Zeichenkanäle**
(CCS = Common Channel Signalling)

Signalisierung auf der analogen Anschluss-Leitung

vom / zum A-TIn :

- ➔ Belegen
Verbindungswunsch (Hörer abnehmen)
- ➔ Wählen
einzelne Ziffern der gewünschten Rufnummer
- ➔ Auslösen
Beenden der Verbindung (Hörer auflegen)
- ← (*Zählimpuls*)
16 kHz – Impuls zur Anzeige (*optional*)

zum / vom B-TIn :

- ➔ Klingeln
Verbindungswunsch anzeigen (mit 25 Hz Strom)
- ← Gesprächsbeginn
Hörer abnehmen zum Gespräch (Gebührenpflicht)
- ← Auslösen
Beenden der Verbindung (Hörer auflegen)

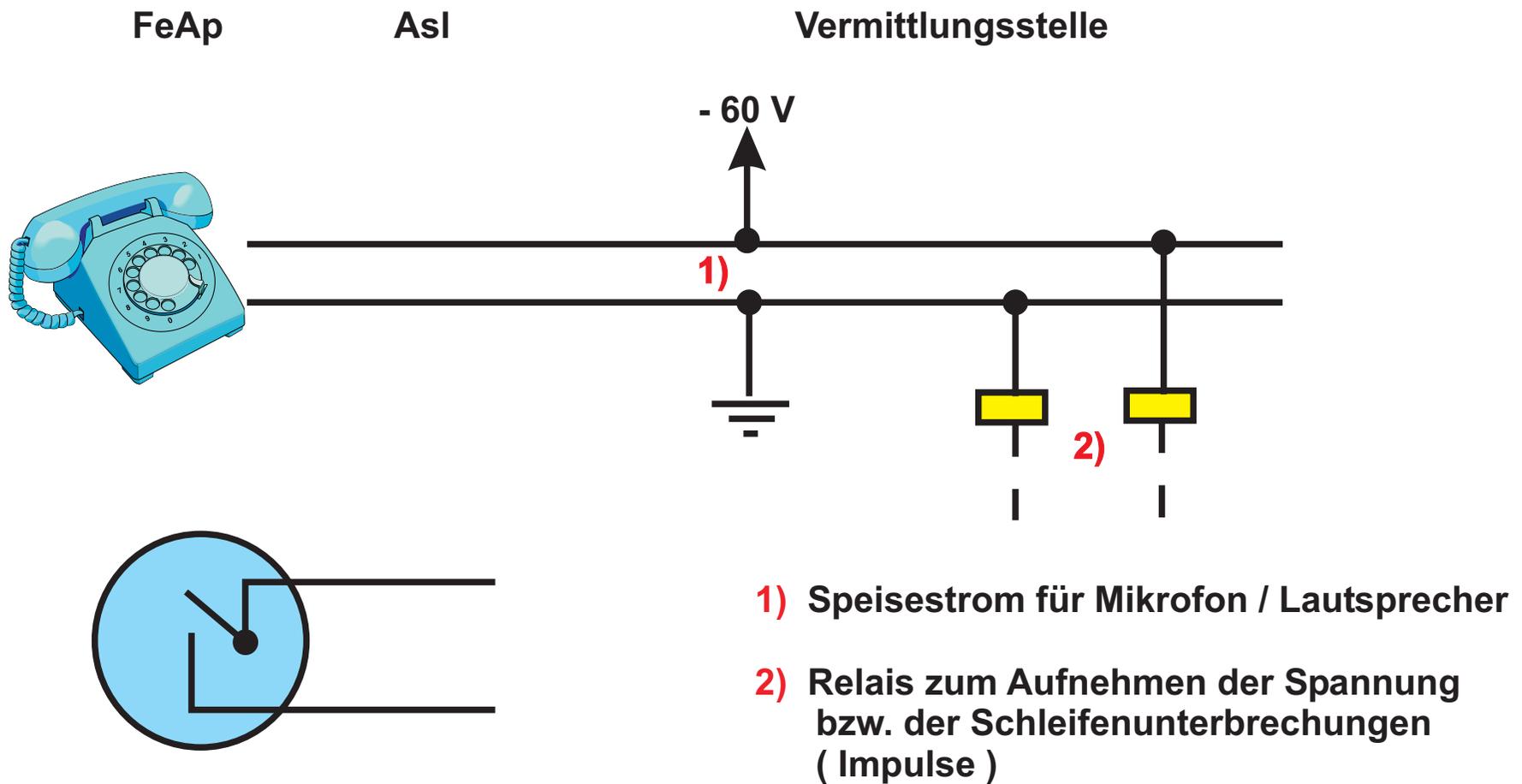
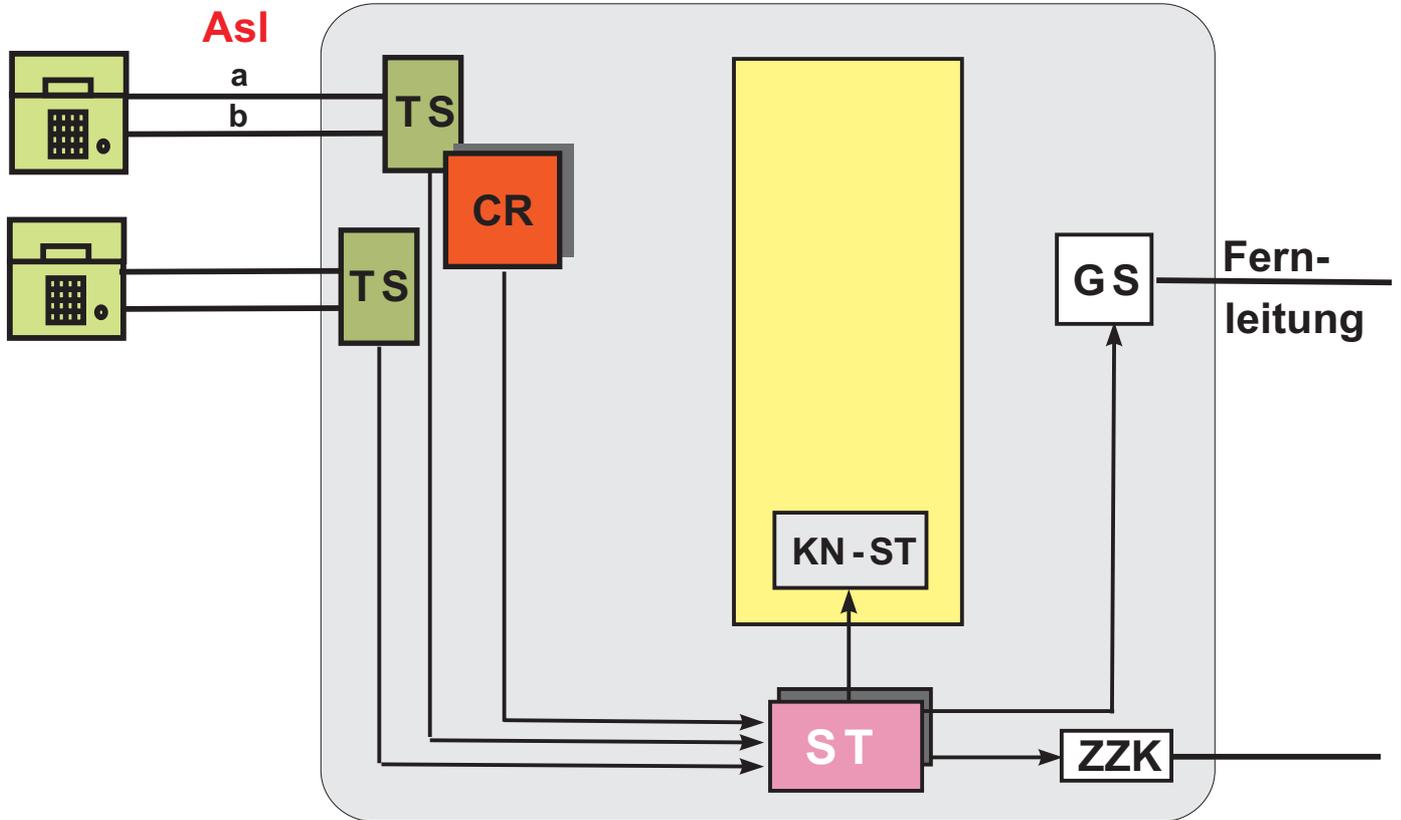


Bild 2-2a : Schleifenkennzeichen (Prinzip)

rechnergesteuerte TVSt



TS Teilnehmerschaltung (erkennt Schleife)

CR Codereceiver (filtert Frequenzen)

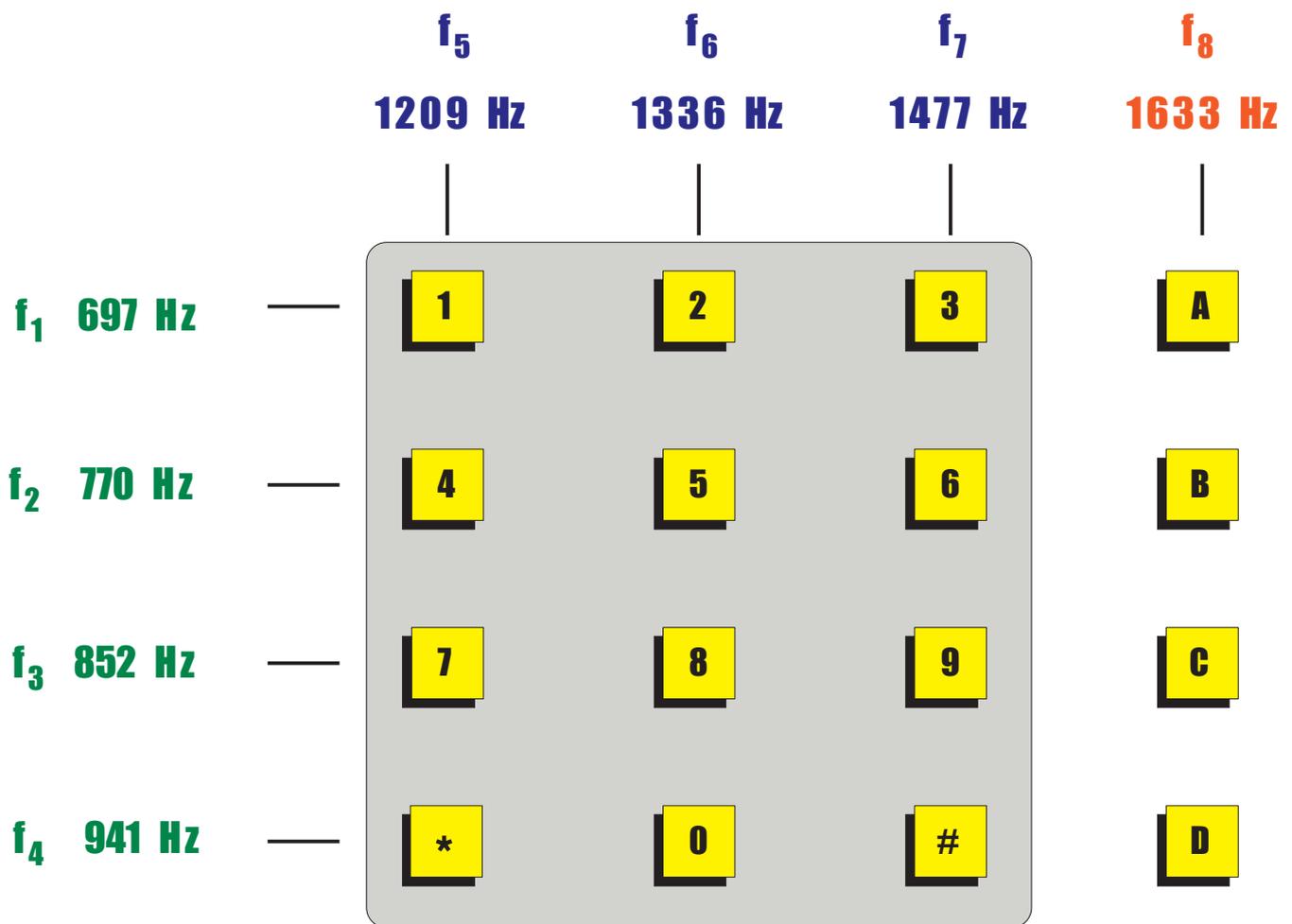
ST Steuerung

KN-ST Koppelnetzsteuerung

GS Gehender Satz

ZZK Zentraler Zeichekanal (nur für Signalisierung)

**Bild 2-3 : Zentrale Wählzifferaufnahme
mit Zwischenspeicherung
(Prinzip)**



f_8 Frequenzen für einfache Datenübermittlung

Bild 2-4: Signalfrequenzen des Mehrfrequenzverfahrens (MFV)

(DTMF = Dual Tone Multi Frequency)

Neue Leistungsmerkmale (1) für analoge Anschlüsse

- Anklopfen
- Sperre
- Anrufweitchaltung
- Verbindung ohne Wahl (Babyruf)
- Unterbinden von CLIP
- Makeln

↪ Leistungsmerkmale auch für **analoge** Endgeräte,
die an DIV-TVSt angeschlossen sind

↪ **einfache Steuerprozeduren** mittels:

MFV-Signalisierung unter Nutzung der beiden **Sondertasten**

★ Stern und **# Raute**

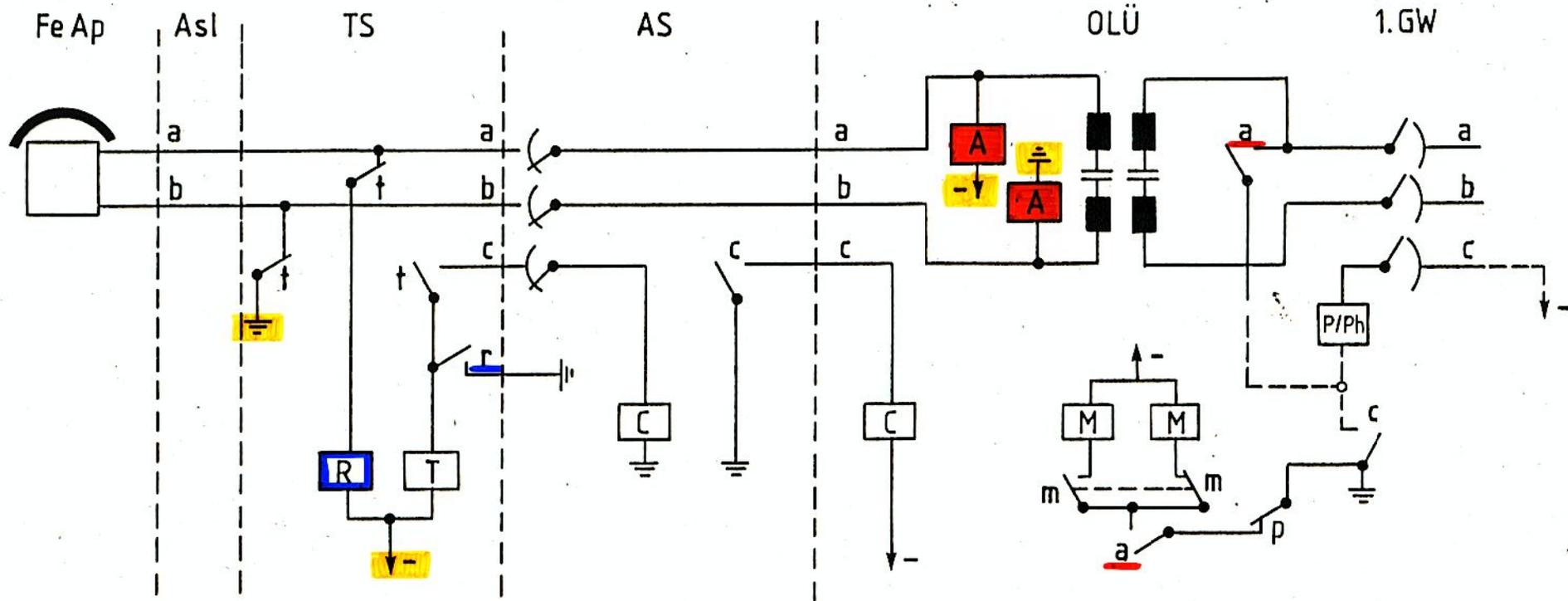
Beispiele :

Anklopfen aktivieren	★ 43 #
deaktivieren	# 43 #
überprüfen	★# 43 #

Anrufweitchaltung Sofort

eingeben	★ 21 #	+ Rufnummer
deaktivieren	# 21 #	

CLIR veranlassen	★ 31 #
-------------------------	--------



Relais	Bedeutung
R	Erkennen der Teilnehmerschleife (<u>Verbindungswunsch</u>)
T	Sperrern gegen Anrufe (Auftrennen zum Leitungswähler)
A	Wahlaufnahme, Speisung
P/Ph	Aufprüfen auf freie Leitung, Motor stillsetzen
M	Motor des EMD-Wählers

Bild 2-2b: Impulswahlverfahren (IwV) mit Nummernschalter (Beispiel EMD)

Neue Leistungsmerkmale (2) für analoge Anschlüsse

- *Anklopfen*
- *Sperre*
- *Anrufweitchaltung*
- *Verbindung ohne Wahl (Babyruf)*
- *Unterbinden von CLIP*
- **Makeln**

↪ Leistungsmerkmale auch für **analoge** Endgeräte,
die an DIV-TVSt angeschlossen sind

↪ einfache Steuerprozeduren zur Bearbeitung
einer **2. Verbindung** mittels:

Signalisierung unter Nutzung der zusätzlichen **R-Taste**

Hook-Flash von 250 ms

(**kurze Schleifenunterbrechung**)

Beispiel:

- | | |
|---------------------------------|---|
| R-Taste <Ton> + 0 | Anklopfenden abweisen |
| R-Taste <Ton> + 1 | 1.Gespräch beenden ,
Gespräch mit Anklopfendem führen |
| R-Taste <Ton> + 2 | 1.Gespräch halten ,
Gespräch mit Anklopfendem führen |

Ader	Potenzial	
	-60 V	Erde
a	(Flacker) Schluss 1) ←	Wählimpulse →
b	Beginn (= Zählung) 2) ←	Wahlende 3) ←
c		Belegen / Auslösen →

→ Vorwärtszeichen

← Rückwärtszeichen

- 1) bis 1980 nur im Fernverkehr ausgewertet, bei Ortsgesprächen erst **seit 1980** im Zählzusatz (ZZS) ausgewertet
- 2) führte bis 1980 zur Einmalzählung, bewirkt **seit 1980** im ZZS die Zeitzählung,
- 3) von EMD-OVSt für Fernverkehr erzeugt, im Ortsverkehr aber **nicht** ausgewertet

Bild 2-5 : Gleichstromkennzeichen
zwischen analogen OVSt

Impulszeichen 50

- **Vorwärtszeichen kurz** (≈ 40 ms)

- ◆ Belegen (1. Zeichen)
- ◆ Wählen (weitere Zeichen)

- **Vorwärtszeichen lang** (≈ 400 ms)

- ◆ Auslösen

- **Rückwärtszeichen kurz** (≈ 150 ms)

- ◆ Wahlende (1. Zeichen, im Register ausgewertet)
- ◆ Beginn (2. Zeichen, im Zählimpulsgeber ausgewertet)
- ◆ Schluss (praktisch Dauerzeichen als Flackerzeichen)

- ◆ Sperren
- ◆ Zählen (transparent weitergegeben)
- ◆ Abruf (von einem nachfolgenden Register)

- **Rückwärtszeichen lang** (≈ 750 ms)

- ◆ Besetzt
- ◆ Auslösequittung

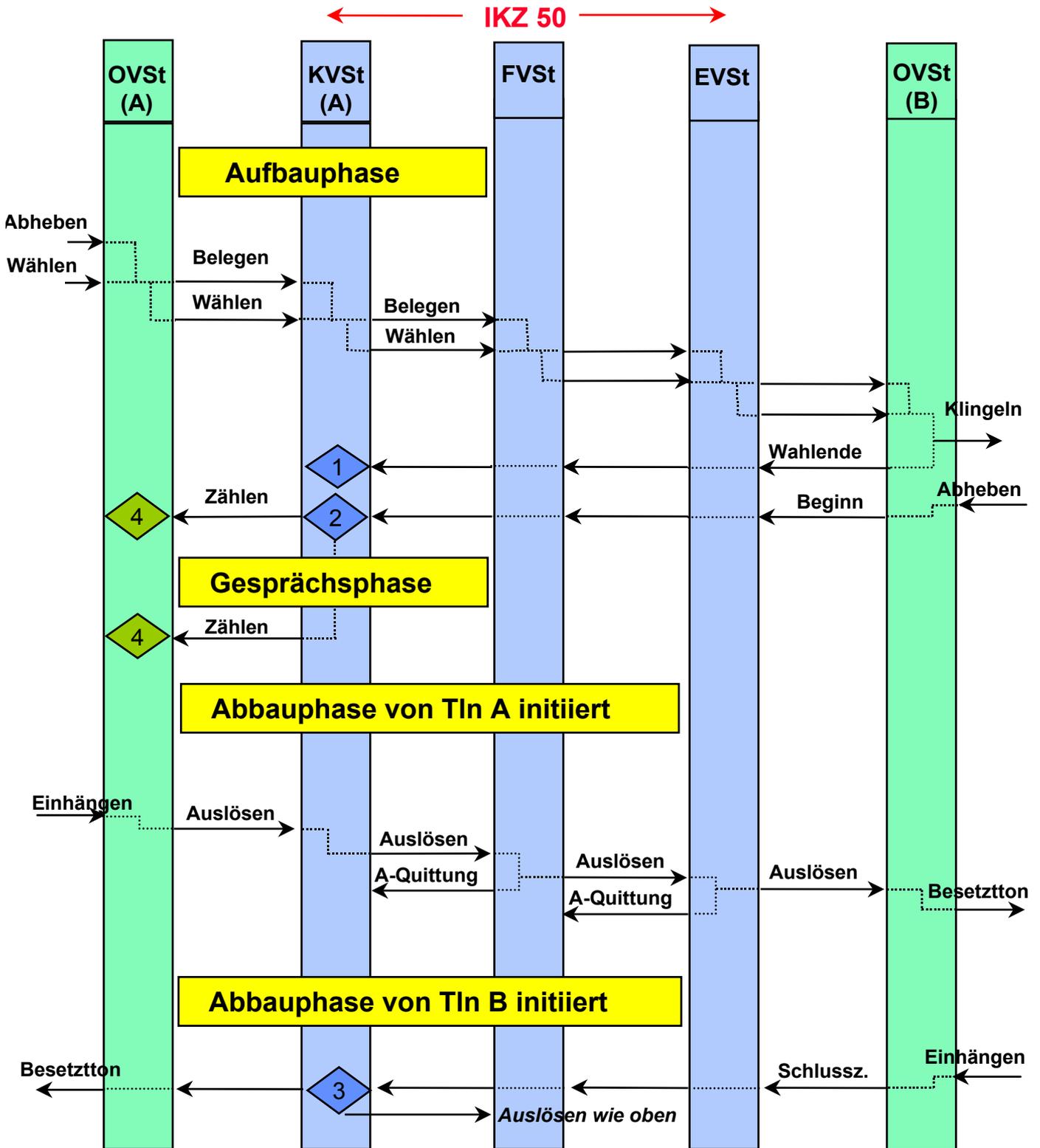


Bild 2-6: Ablauf der Impulszeichen 50

Anforderungen an internationale ZGS

- **schneller Verbindungsaufbau**
 - Reduzierung der **Rufverzugszeit**
- hohe **Sicherheit beim Zeichenaustausch**
 - Verfahren mit **Quittung** oder **Zwangslauf**
- großer **Zeichenvorrat**, ggf. mit **Reserven**
 - abhängig von der jeweiligen Vermittlungstechnik
- einsatzfähig auf möglichst **allen Übertragungsmedien**
 - Kabel, Richtfunk, Satelliten

Anforderungen an internationale ZGS

- **schneller Verbindungsaufbau**
 - Reduzierung der **Rufverzugszeit**
- hohe **Sicherheit beim Zeichenaustausch**
 - Verfahren mit **Quittung** oder **Zwangslauf**
- großer **Zeichenvorrat**, ggf. mit **Reserven**
 - abhängig von der jeweiligen Vermittlungstechnik
- einsatzfähig auf möglichst **allen Übertragungsmedien**
 - Kabel, Richtfunk, Satelliten

Realisierung durch :

- **Mehr - Frequenz codierte Zeichen**
- **Leitungszeichen** (Zustand der Leitung)
- **Registerzeichen** (Infos zwischen Registern)
Wählziffern u.ä.

Zeichenvorrat

Frequenz in Hz	Zeichenelement	
	Leitungszeichen	Registerzeichen
700, 900, ..., 1700 2400 2600 Zeichen-/Pausendauer	f_1 f_2 350 ms	2-aus-6-Code je 55 ms

Leitungszeichen

*Fast alle Leitungszeichen werden im **Zwangslauf mit Quittung** ausgetauscht.*

z.B. Belegen f_1 quittiert mit f_2
 Beginnzeichen f_1 quittiert mit f_2

Registerzeichen

*Registerzeichen werden wegen TASI **en-bloc und ohne Quittung** übertragen.*

z.B. Ziffer 1 700 / 900 Hz
 Nummernende 1500 / 1700 Hz
 Zugangszeichen HandVSt 700 / 1700 Hz

Bild 2-7 : Zeichengabesystem Nr. 5

Zeichenvorrat

Frequenz in Hz	Zeichenelement	
	Leitungszeichen	Registerzeichen
740, 660, ... 1 140 1 380, 1 500, ... 1 980 3 825		Rückwärtszeichen Vorwärtszeichen (2-aus-6-Code)
typische Zyklusdauer		180 ms

Leitungszeichen

Zustand	Zeichen	vorwärts	rückwärts	
Ruhe	Ltg frei	x	x	x 3 825 Hz angelegt
	Ltg belegt	-	x	
Gespräch	Beginn	-	-	- 3 825 Hz abgeschaltet
	Schluß	-	x	
	Auslösen	x	X oder -	

Registerzeichen

Registerzeichen werden im **Vollzwangslaufverfahren** ausgetauscht (nächste Ziffer erst nach Erhalt der Quittung).

- z. B. vorwärts: Ziffer 1 1380 / 1500 Hz
- Nummernende 1860 / 1980 Hz
- Echosperre aus 1500 / 1980 Hz
- z. B. rückwärts: Ziffer senden 1020 / 1140 Hz
- Adresse vollständig 780 / 900 Hz

Bild 2-8 : Zeichengabesystem R 2
(analoge Version für TF-Systeme)

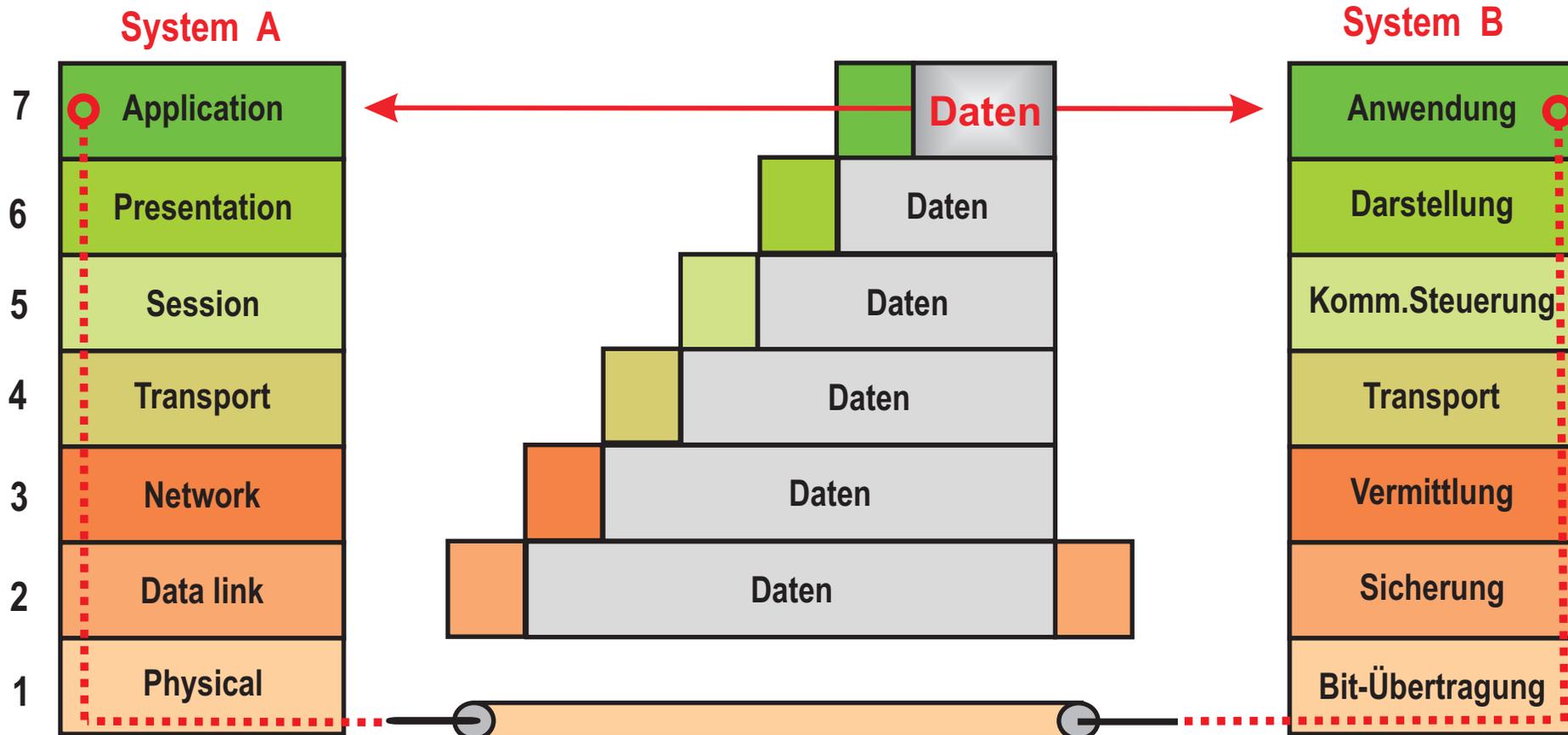
Paketorientierte Übertragungsverfahren in digitalen Netzen

in Datennetzen **zur Datenübertragung und Steuerung**

- **X.25** im Datex-P-Netz und in privaten Netzen
- **ATM** im ATM-Netz und in privaten Netzen
- **Frame Relay** zumeist in privaten Netzen
- **SNA** zumeist in privaten Netzen
- **TCP / IP** Internet Protocol mit Diensten wie
File Transfer, e-mail, www
- **MPLS – IP** für Voice over IP und QoS-Dienste

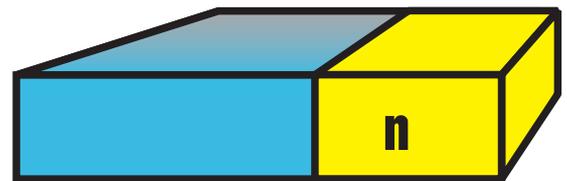
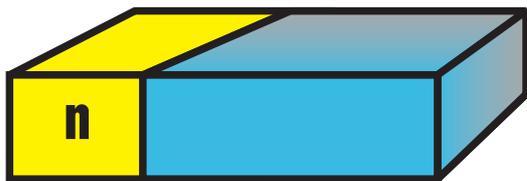
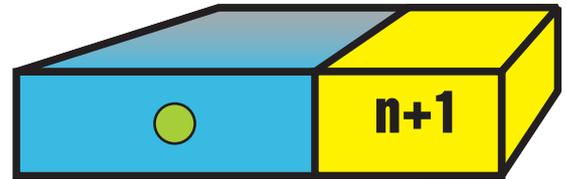
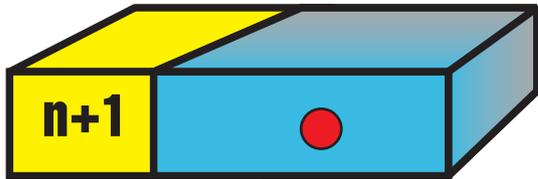
in leitungsvermittelten Voice - Netzen **zur Steuerung**

- **Zeichengabesystem Nr.7** zwischen digitalen VSt
- **D-Kanal-Protokoll** zu digitalen Teilnehmern



Schicht \cong *Layer, Level, Instanz*

**Bild 2-9a : 7 - Schichten - Modell zur Kommunikation offener Systeme
(OSI = Open Systems Interconnection)**



 benötigt Info

 hat info

 Schichten-Management

Bild 2-9b : 4 Typen von Primitives

(Beispiel vertikaler Austausch)

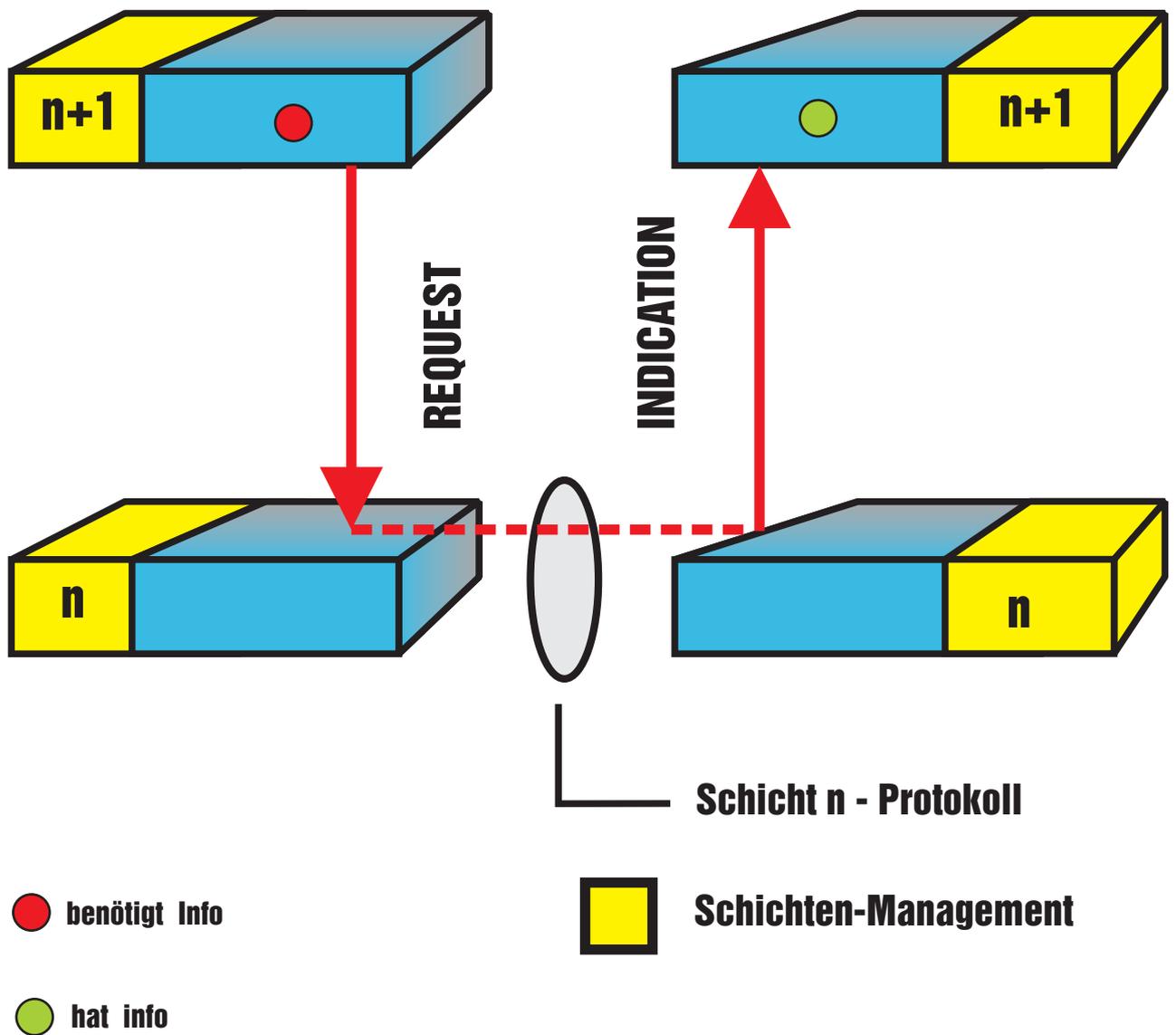


Bild 2-9b : 4 Typen von Primitives
 (Beispiel vertikaler Austausch)

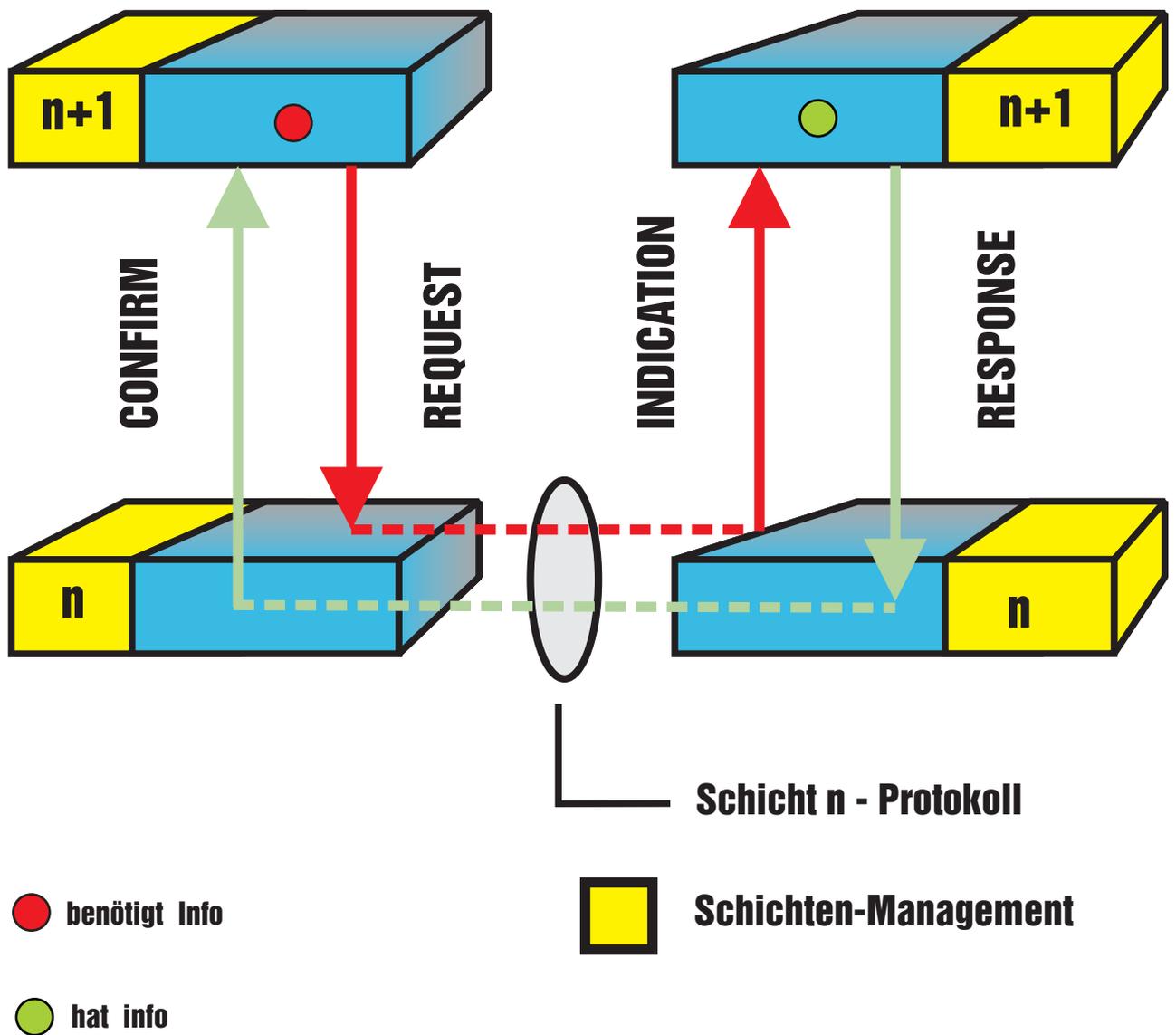


Bild 2-9b : 4 Typen von Primitives
 (Beispiel vertikaler Austausch)

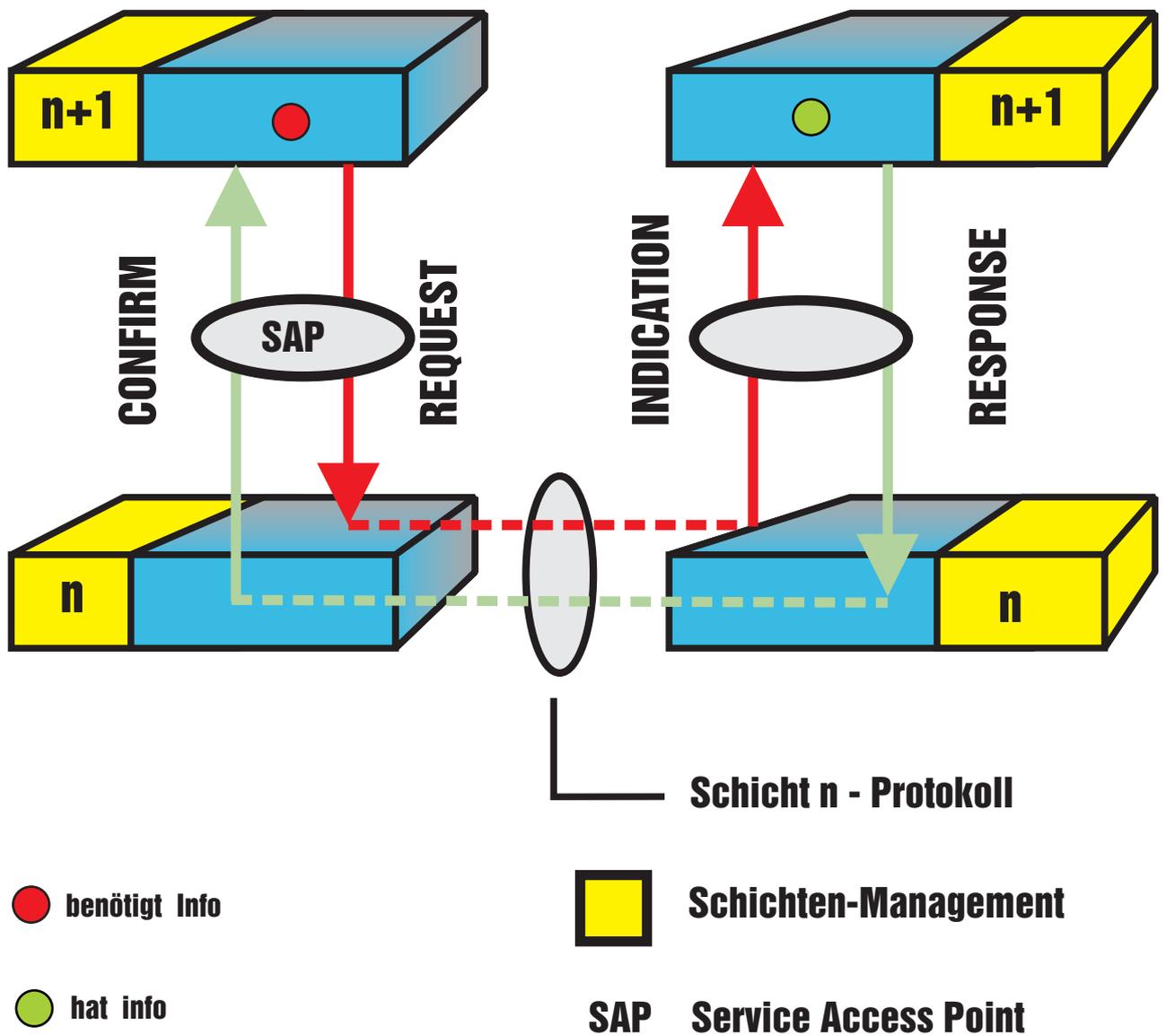
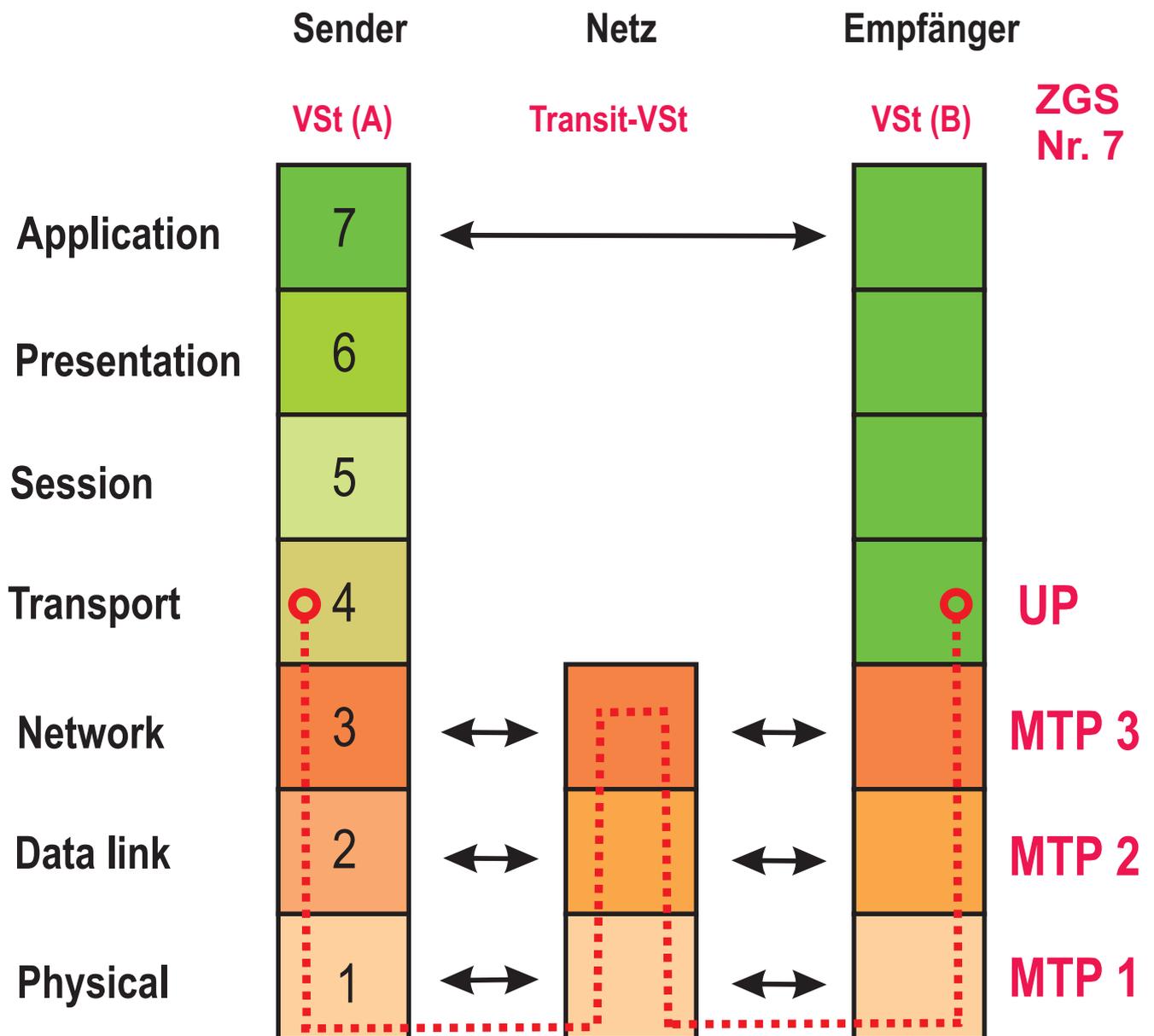


Bild 2-9b : 4 Typen von Primitives
 (Beispiel vertikaler Austausch)

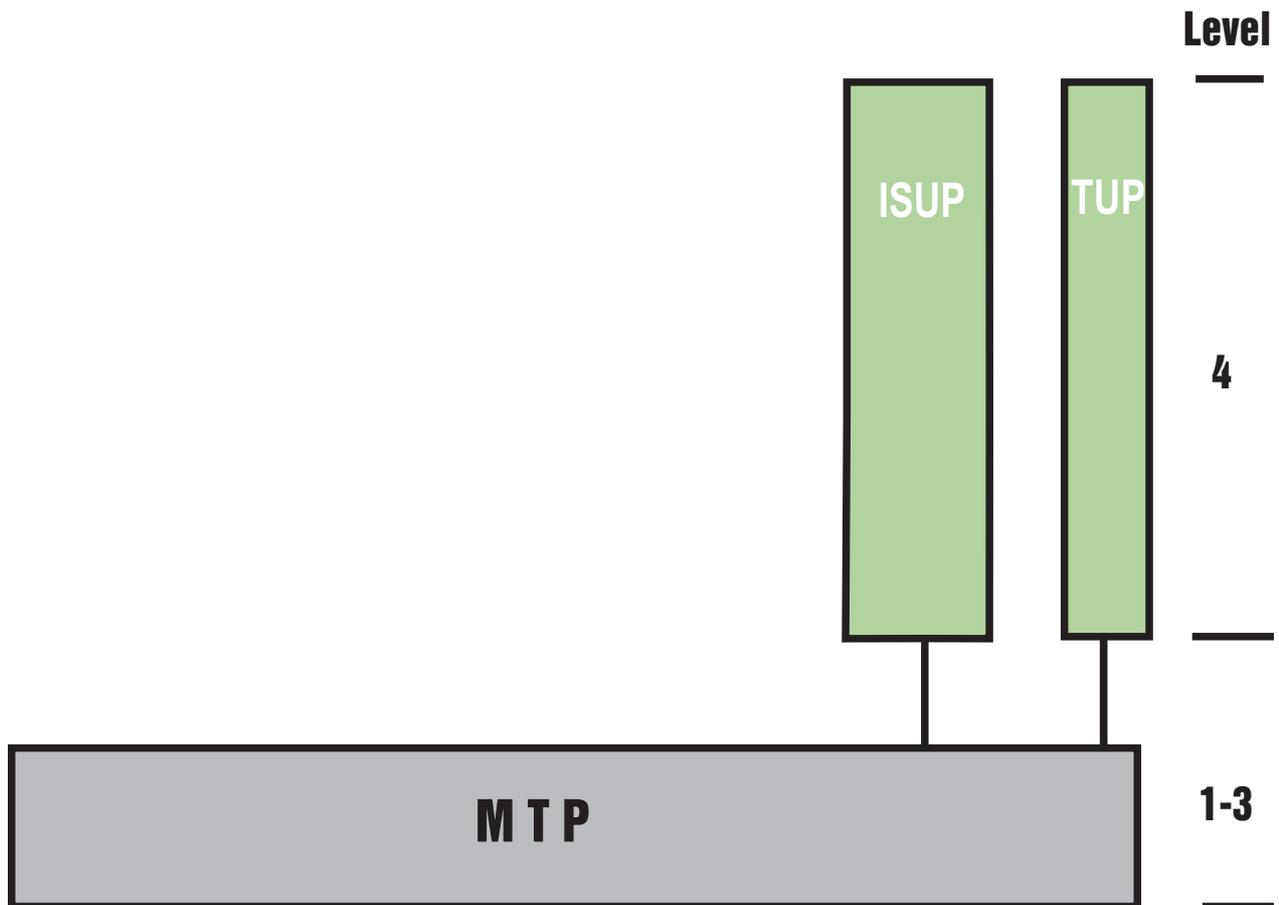


Level 1 bis 3 : Transportfunktion :
Message Transfer Part (MTP)
 Level 4 : Benutzerfunktion :
User Part (UP)

Bild 2-10 : Bedeutung der 7 Schichten des OSI-Referenzmodells für das ZGS Nr. 7

Funktionen des Message Transfer Parts

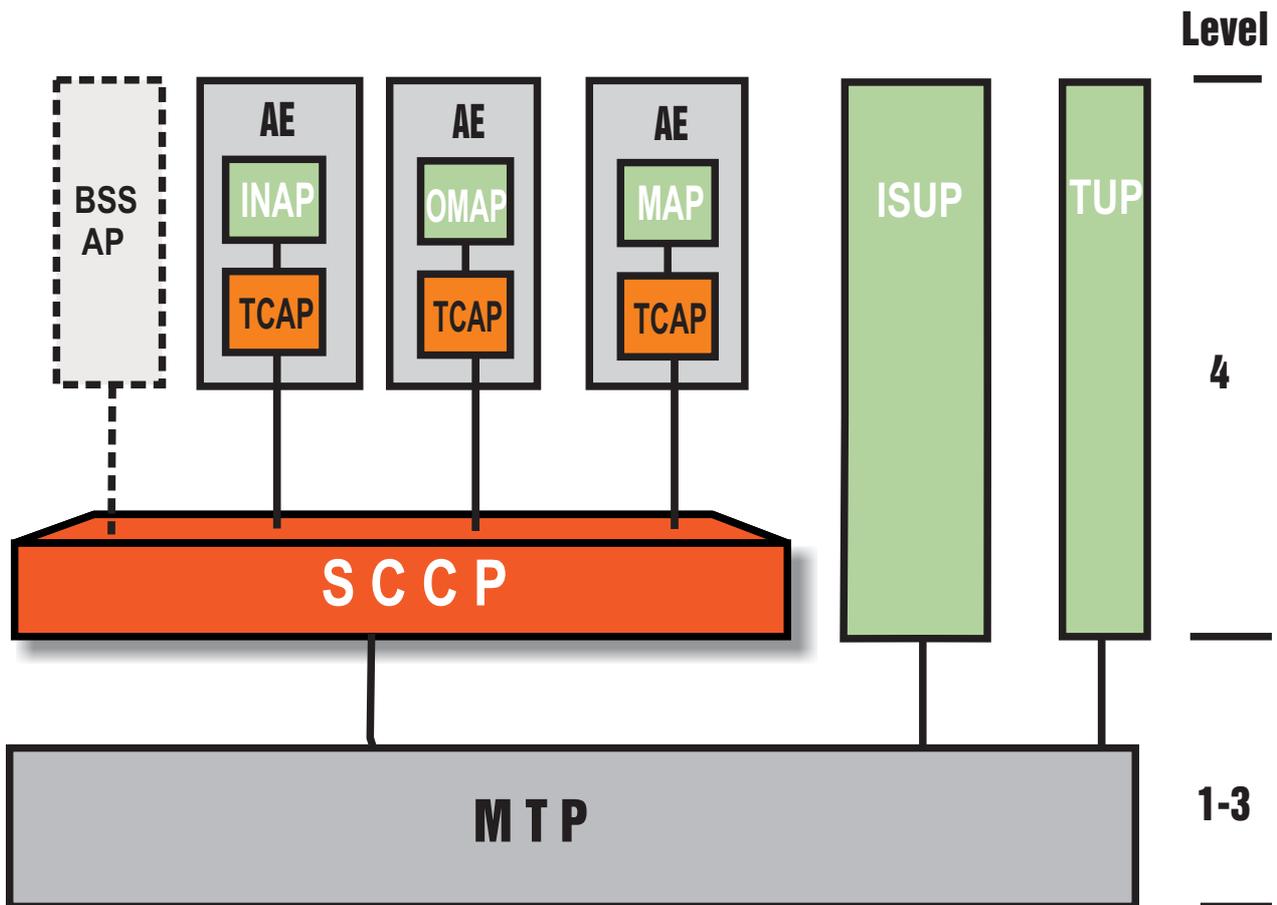
- **Schicht MTP 1** **physikalische und elektrische Schnittstelle**
der Zeichengabe-Übertragungsstrecke
- **Schicht MTP 2** Übertragungsprozedur für
gesicherte Datenübertragung
und **Rahmensynchronisation**
auf der einzelnen Zeichengabestrecke
- **Schicht MTP 3:** **Nachrichtenbehandlung**
 - **Routing** im ZZK-Netz
gemäß Destination Point Code (**DPC**)
 - **Verteilung** zu den **User Parts****Besondere Funktionen**
 - Prüfen und Management des ZZK-Netzes
(**Network Management**)



MTP Message Transfer Part

ISUP ISDN User Part (*verbindungsorientierte Nachrichten*)

**Bild 2-11 : Zusätzliches Zeichengabeverbindungs-
Steuerteil (SCCP) für
verbindungslose Nachrichten
(auch für User-to-User nutzbar)**



- MTP Message Transfer Part
- ISUP ISDN User Part (*verbindungsorientierte Nachrichten*)
- SCCP** **Zeichengabeverbindungs - Steuerteil**
 (Signalling Connection Control Part)
- TCAP Transaction Capability Application Part
- AE Application Entity
- BSSAP* *Base Station Application Part*

**Bild 2-11 : Zusätzliches Zeichengabeverbindungs-
 Steuerteil (**SCCP**) für
verbindungslose Nachrichten
 (*auch für User-to-User nutzbar*)**

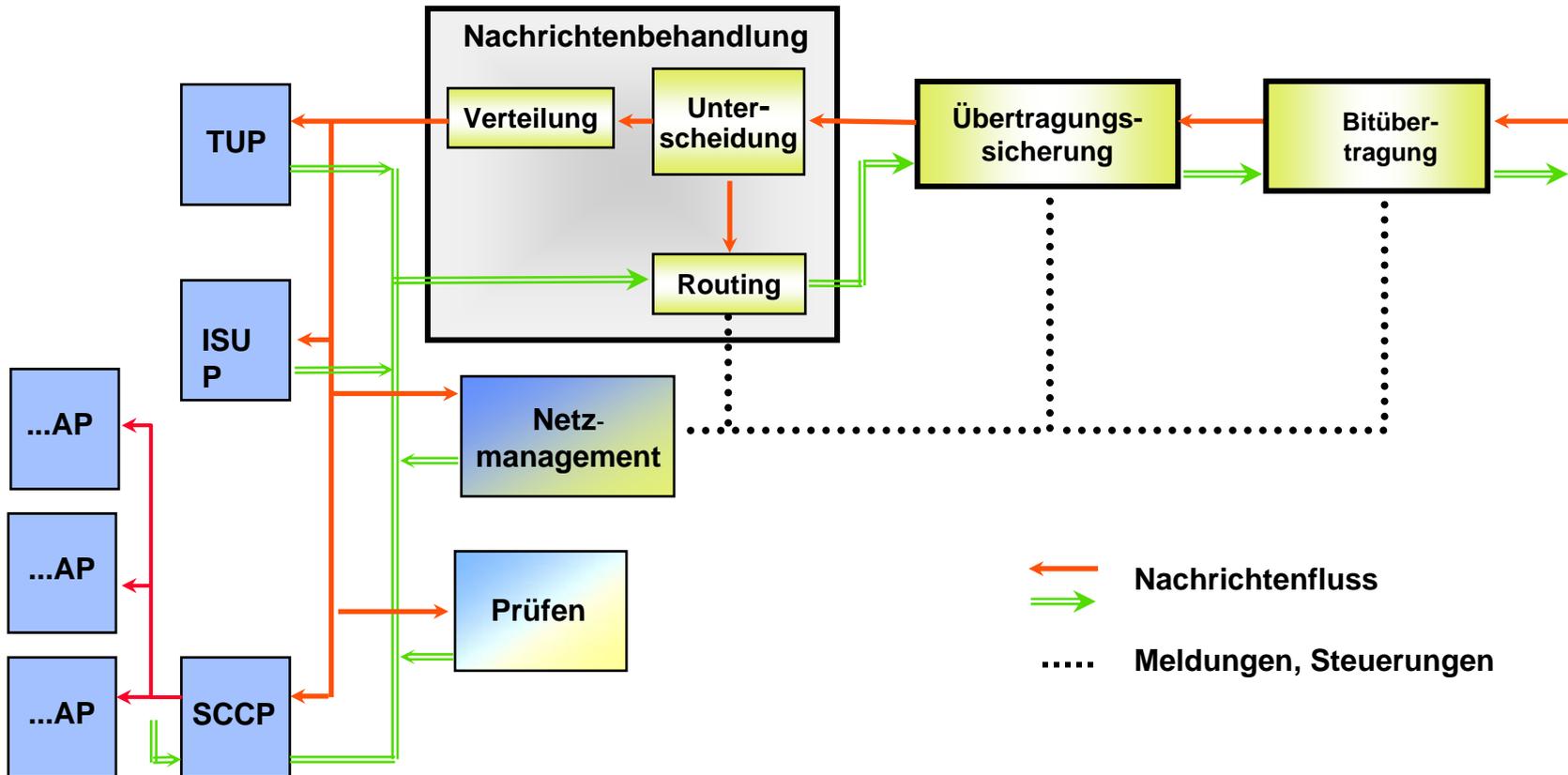


Bild 2-12 : Struktur und Aufgaben im ZGS Nr. 7

Hauptfunktionen der Schicht 2

Empfangsrichtung ←

Senderichtung →

- **Rahmensynchronisierung**

Flag - Zeichen ← erkennen
 → erzeugen / anhängen

- **Nachrichtentransparenz**

Zero - Insertion ← "0" entfernen
 → "0" ergänzen

- **Sicherheitsfunktionen**

CRC - Prüfbyte ← mit selbst berechnetem
 Prüfwort vergleichen
 → errechnen / eintragen

**Vorwärtsfolge-
nummer** ← im GUT - Fall als
 BSN zurücksenden
 → im Modulo 128 hochzählen

Längenkenung ← 3 LI - Größen unterscheiden

Funktionen der Schicht 3

Efungsrichtung ←

Senderichtung →

• Nachrichten - Unterscheidung

Netz-Indikator ← für Screening vorgeleistet
→ in Schicht 4 bereits erzeugt

DPC ← überprüfen ob
eigener SEP ↘ **SI**
fremder SEP ↘ **Transit**
(neues Routing)
→ in Schicht 4 bereits erzeugt

• Nachrichten - Verteilung

Service-Indikator ← an User Parts weiterleiten
→ in Schicht 4 bereits erzeugt

• Nachrichten - Routing

DPC , SLS - Code ← aus Transit zuweisen
→ **logische SLS** den
physikalischen ZZK - Links
zuweisen

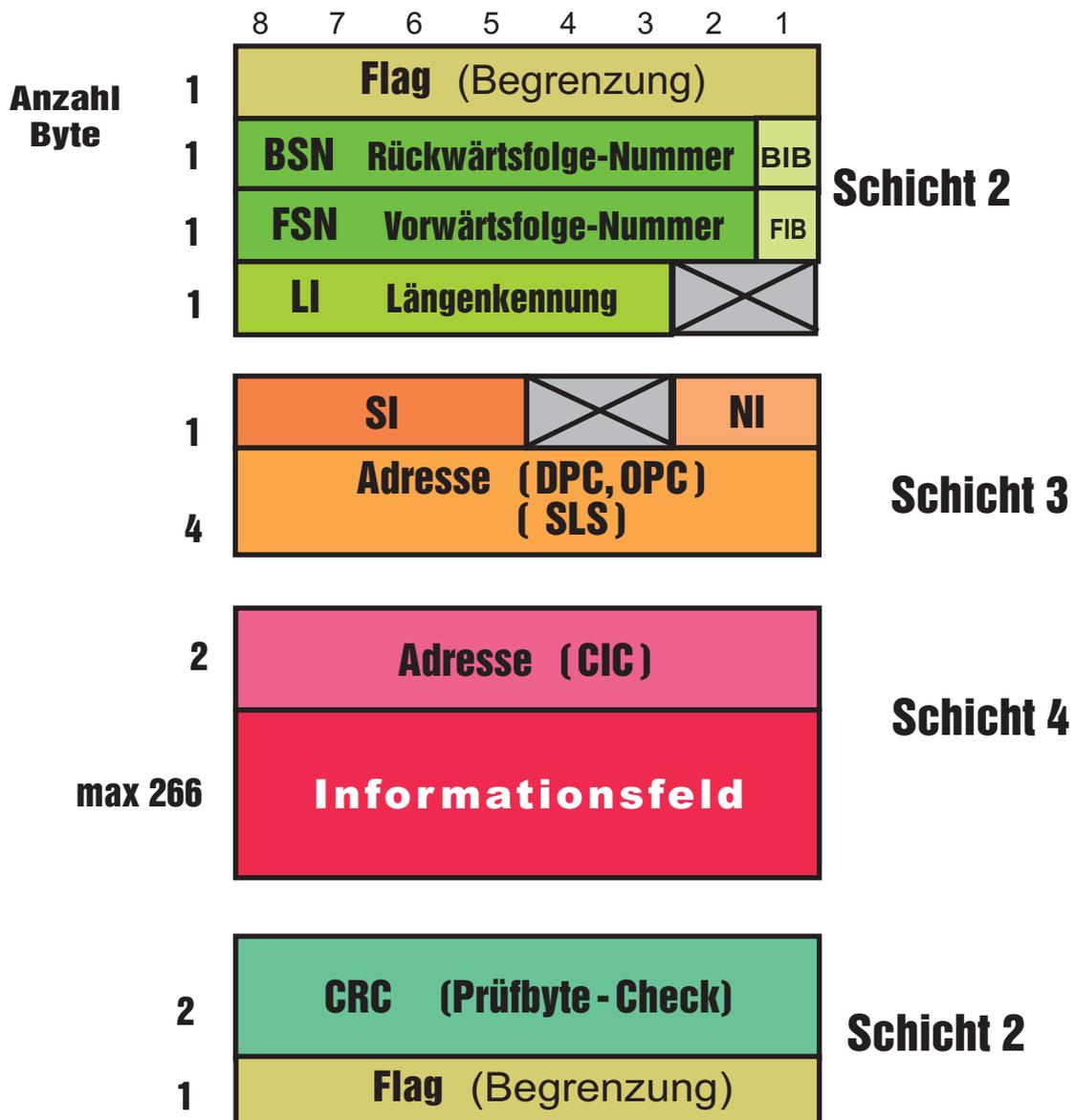
besondere Funktionen der Schicht 3 für ZZK - Management

Die **ZZK - Steuereinheiten in den VSt**
erkennen und informieren bzgl. :

- **Überlasten** von ZZK - Verbindungen
- **Ausfällen** von ZZK - Verbindungen und SEP
- **Inbetriebnahmen** neuer ZZK - Verbindungen und SEP

Typische **Message Type** hierfür sind :

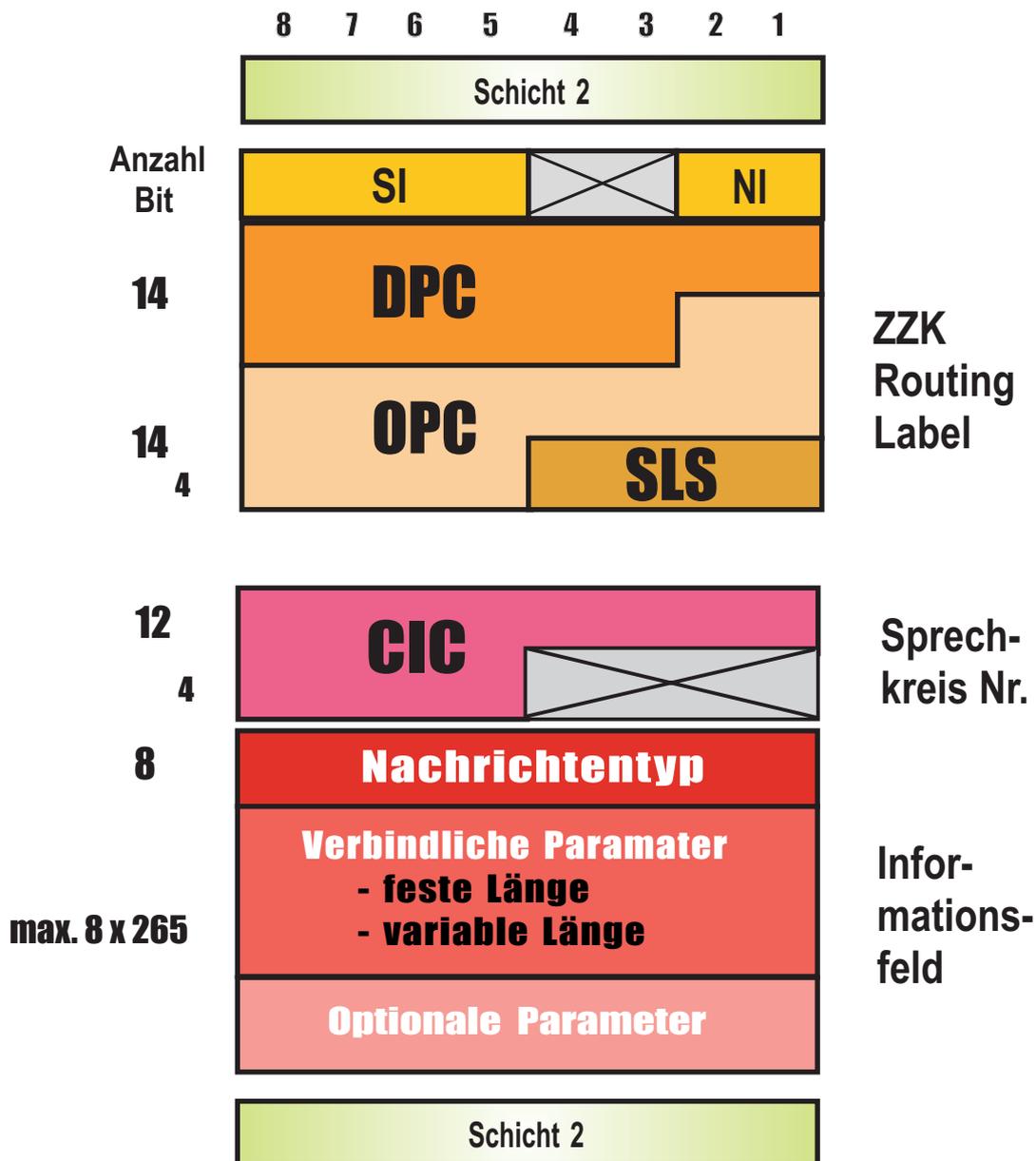
- **Transfer** -Nachrichten **TFP / TFA** *prohibited / allowed*
- **Change Over** -Nachrichten **COO / COA** *order / ack*
- **Change Back** -Nachrichten **CBD / CBA** *declaration / ack*
- **Route Set Test**-Nachrichten **RST** *periodisch nach TPF*



- NI Network Indicator (ZZK-Netzkennung)
 SI Service Indicator Kennung der User (z.B. ISUP)
 Adressen der Schicht 3

Adresse in Schicht 4 mit Informationsfeld

Bild 2-13b : Schema einer Nachrichten - Zeicheneinheit (Message Signal Unit) im ISUP



OPC/DPC Originating / Destination Point Code
 (Adresse des Zeichengabe-Endpunktes SEP)

SLS Signalling Link Selection Code
 (Adresse aus max. 16 ZZK eines Link Set)

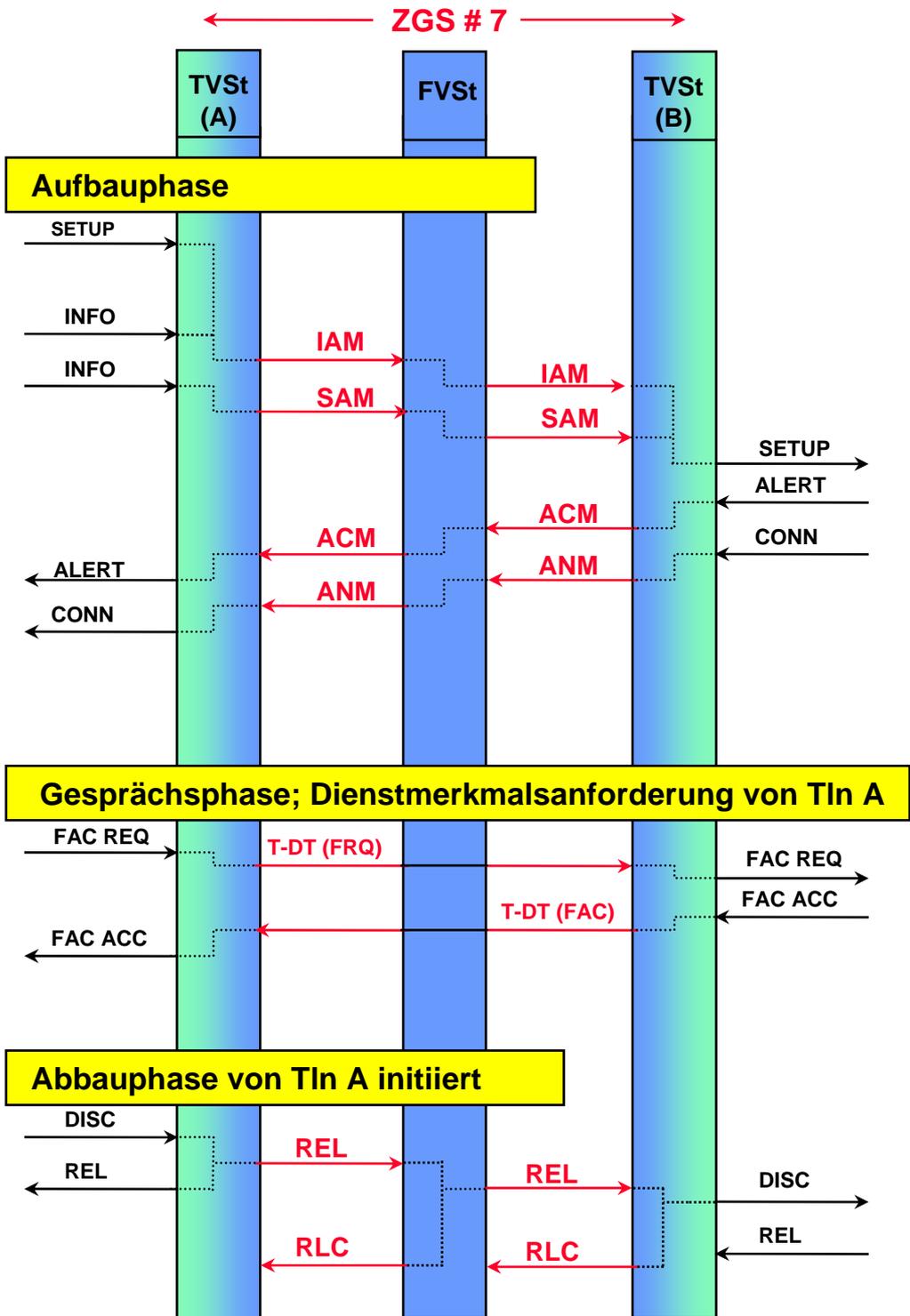
CIC Circuit Identification Code
 (Sprechkreis-Kennungscode)

Bild 2-14 : Inhalte einer MSU im ISUP

Code	Typ	Name	Inhalt
0000 0001	I A M →	initial address message	6 Ziffern der CdN TNS CgN
0000 0010	S A M →	subsequent address message	Rest der CdN
0000 0011	I R M ←	information request message	
0000 0110	A C M ←	address complete message	" Wahlende "
0000 1001	A N M ←	answer message	" Beginn "
0000 0111	C H G ←	charging message	bei Gesprächen Ausland und fremde Carrier
0001 0011	B L O →←	blocking signal	
1111 1111	N A N A	nationale Nachricht	

CdN *Called Number*
 CgN *Calling Number*
 TNS *Transit Network Selection*

Bild 2-15 : Beispiele von Nachrichtentypen im ISUP



TVSt (A) = Teilnehmer - Vermittlungsstelle (an der A angeschlossen ist)
 FVSt = Fern - Vermittlungsstelle

Bild 2-16 : ISUP - Nachrichtenfluss
 im ZGS Nr. 7

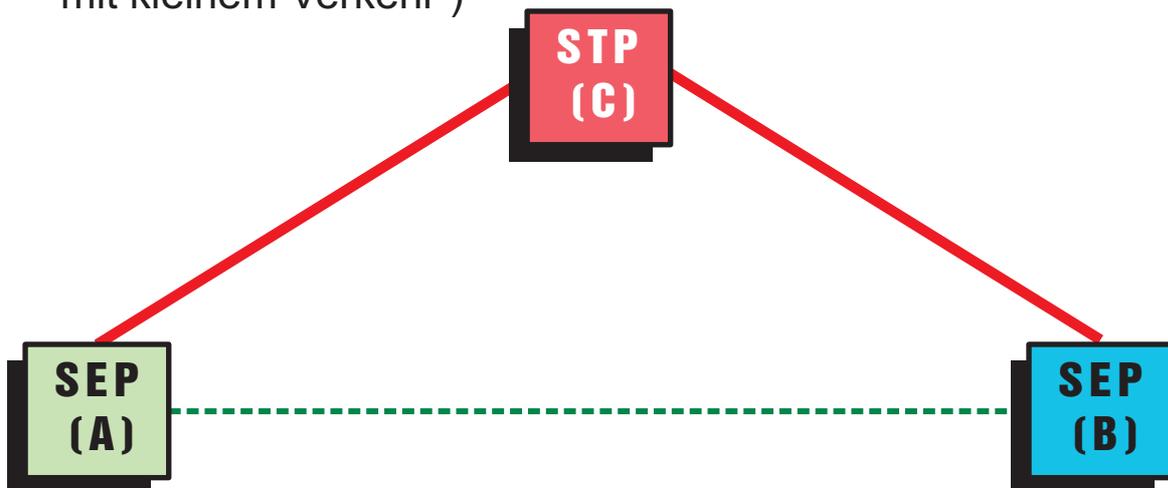
a) assoziiert

(üblich für Regelweg)



b) quasi assoziiert

(üblich für Ersatzweg ,
oder Erstweg bei Zielen
mit kleinem Verkehr)



----- Sprechweg

— ZZK

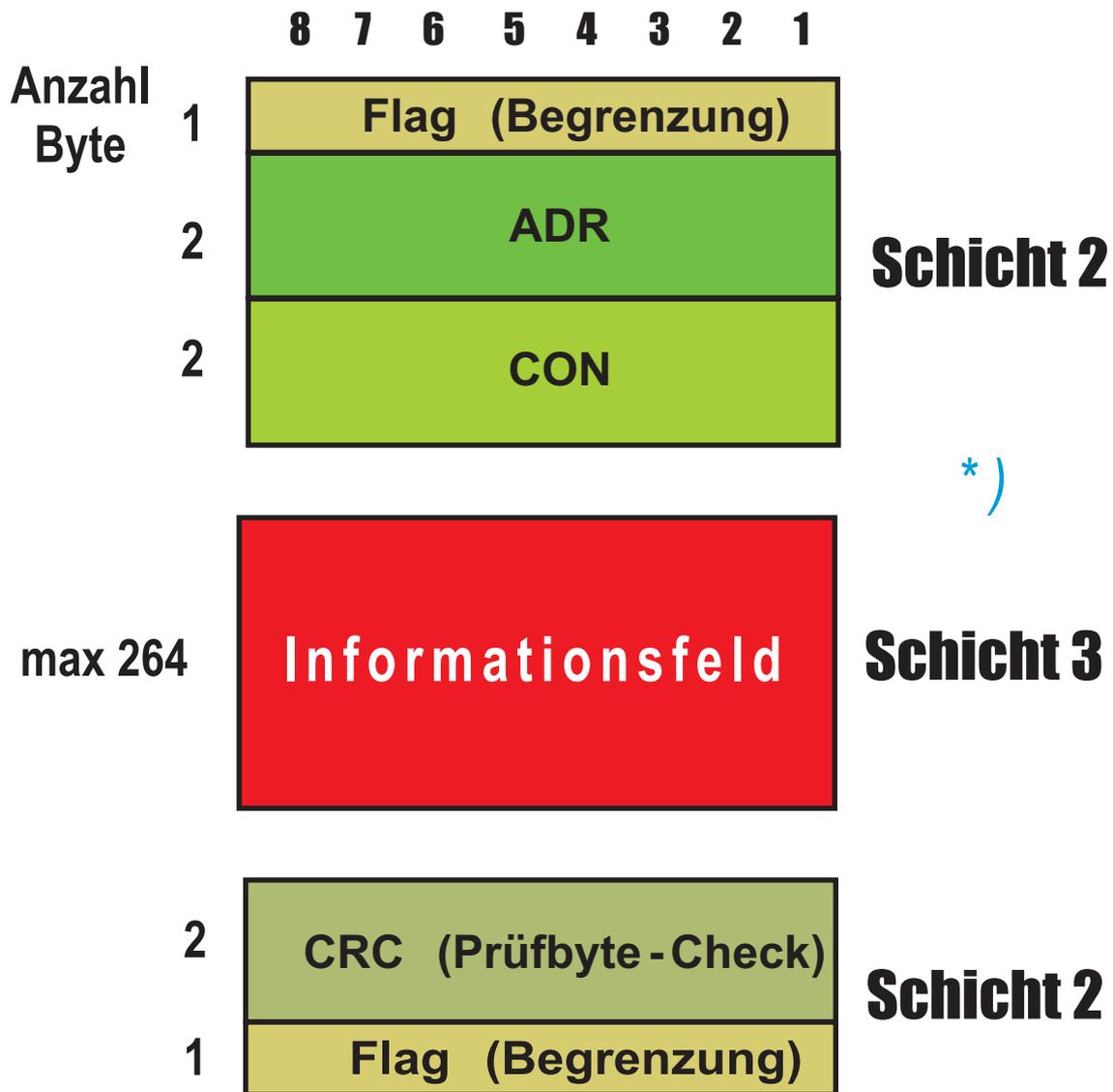
SEP: Signalling End Point

STP: Signalling Transfer Point

Bild 2-17: Betriebsweisen im ZZK-Netz

Nutzung der ZZK - Links

- **Planlast je Link**
 - ◆ 0,2 Erl
- **Einplanung von Reserven**
 - ◆ mindestens **2 Links** je Link Set
(*im Load Sharing genutzt*)
 - ◆ **Ersatzwege** für Störungsfälle
- **ZZK - Routing - Tabelle**
 - ◆ je SEP → 1 **Regelweg** eingetragen
 - ◆ je Regelweg → mind. 1 **Ersatzweg** vorbestimmt
(*nur im Störungsfall genutzt*)
- ggf. **getrennte ZZK** für
 - ◆ **ISUP - und SCCP - Verkehre**

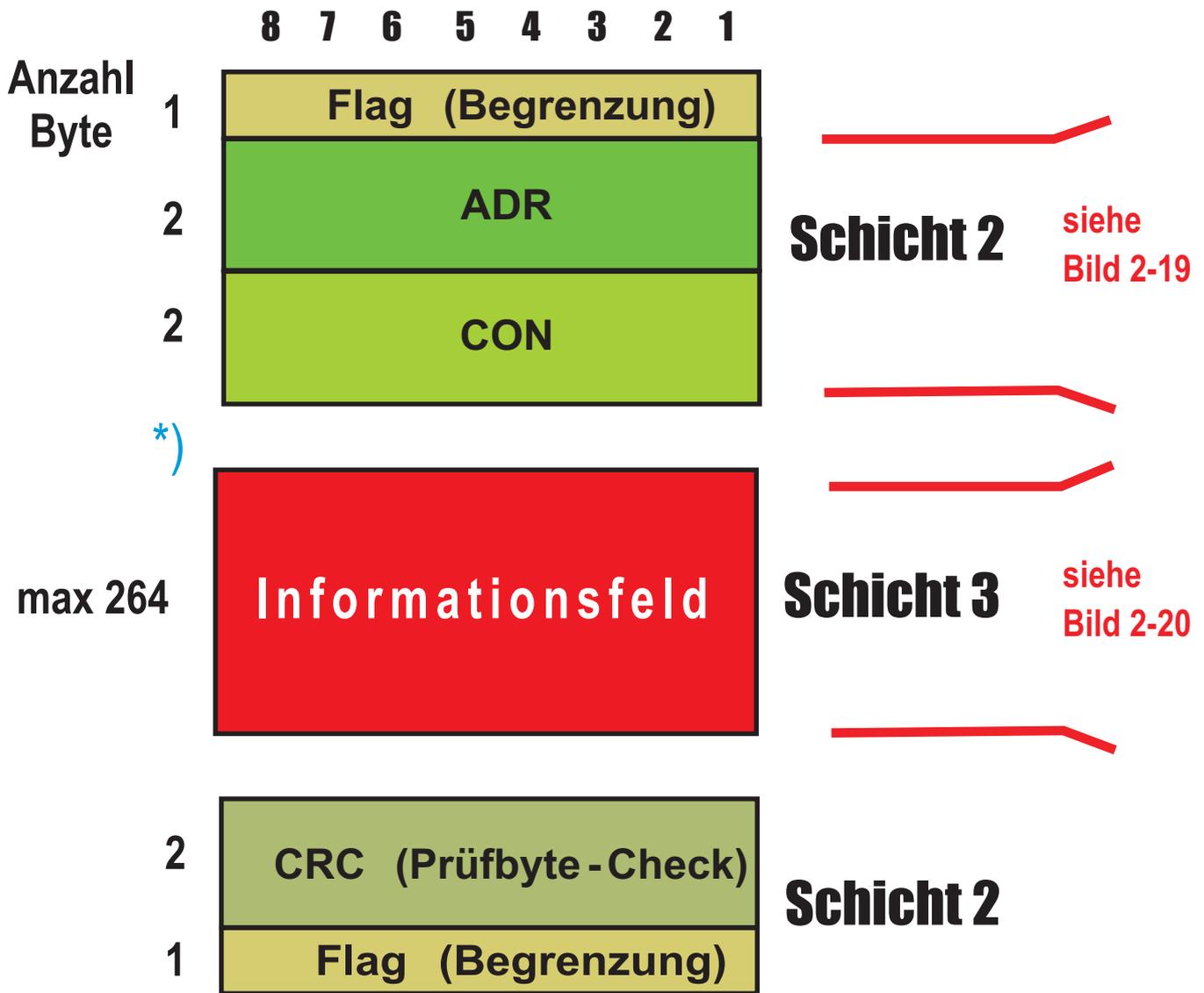


ADR Adressfeld

CON Steuerfeld

*) Schicht Network entfällt,
da auf Asl sprechkreisgebunden

Bild 2-18 : Grundschemata einer Zeicheneinheit im D-Kanal

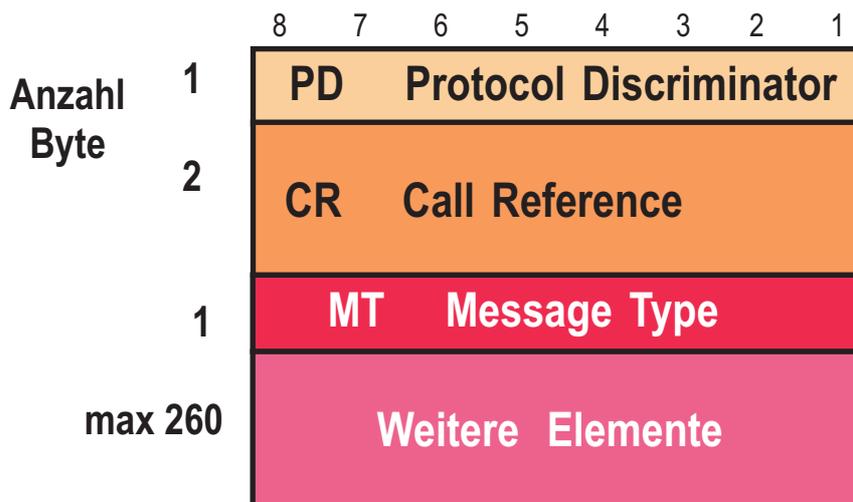


ADR Adressfeld

CON Steuerfeld

*) Schicht Network entfällt,
da auf Asl sprechkreisgebunden

Bild 2-18 : Grundschemata einer Zeicheneinheit im D-Kanal



PD I: 0000 1000 nach DSS1
 N: 0100 0000 nach 1 TR 6

CR Kennung bei mehreren gleichzeitigen Verbindungen
 1 Byte für CR-Länge
 1 Byte für CR-Nummern
 bit 8 = 0 vom Endgerät
 = 1 von VSt
 1 Byte zusätzlich bei ISDN -PMAs

MT siehe Bild 2-21

W-Elemente (Pflicht oder optional):

bit 8 = 1 W ist 1 Oktett lang
 = 0 W ist länger als 1 Oktett

Bild 2-20 : Inhalt des Informationsfeldes

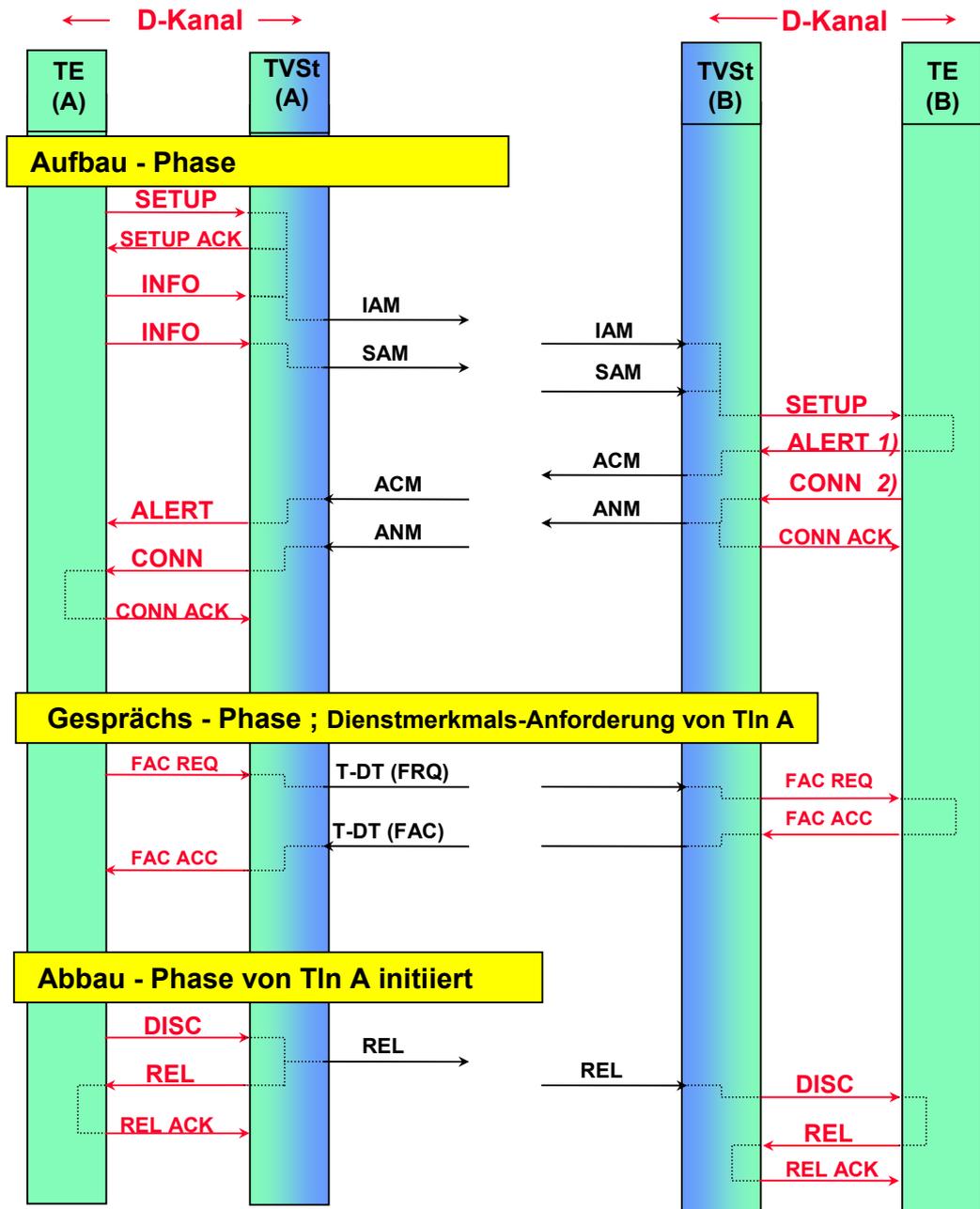
Nachrichtentypen mit PD = I (international)

Name		Bedeutung	Kodierung
STATUS ENQ	←	Status abfragen	0 11 10101
STATUS	→	Status anzeigen	0 11 11101
SETUP	→	Verbindungswunsch	0 00 00101
SETUP-ACK	←	Quittung	0 00 01101
INFORMATION	→	Wahlinformation	0 11 11011
	←	Rufnummer B-TIn	
ALERTING	←	Ankommender Ruf bzw. Freiton	0 00 00001
CONNECT	←	Verbunden (Gesprächsbeginn)	0 00 00111
CONNECT-ACK	→	Quittung	0 00 01111
DISCONNECT	→	Trennen (A-TIn legt auf)	0 10 00101
RELEASE	←	Quittung von DISC	0 10 01101
FACILITY	→	Dienstmerkmal anfordern	0 11 00000
NOTIFY	←	Dienstmerkmal anzeigen	0 11 01110

Nachrichtentypen mit PD = N (national)

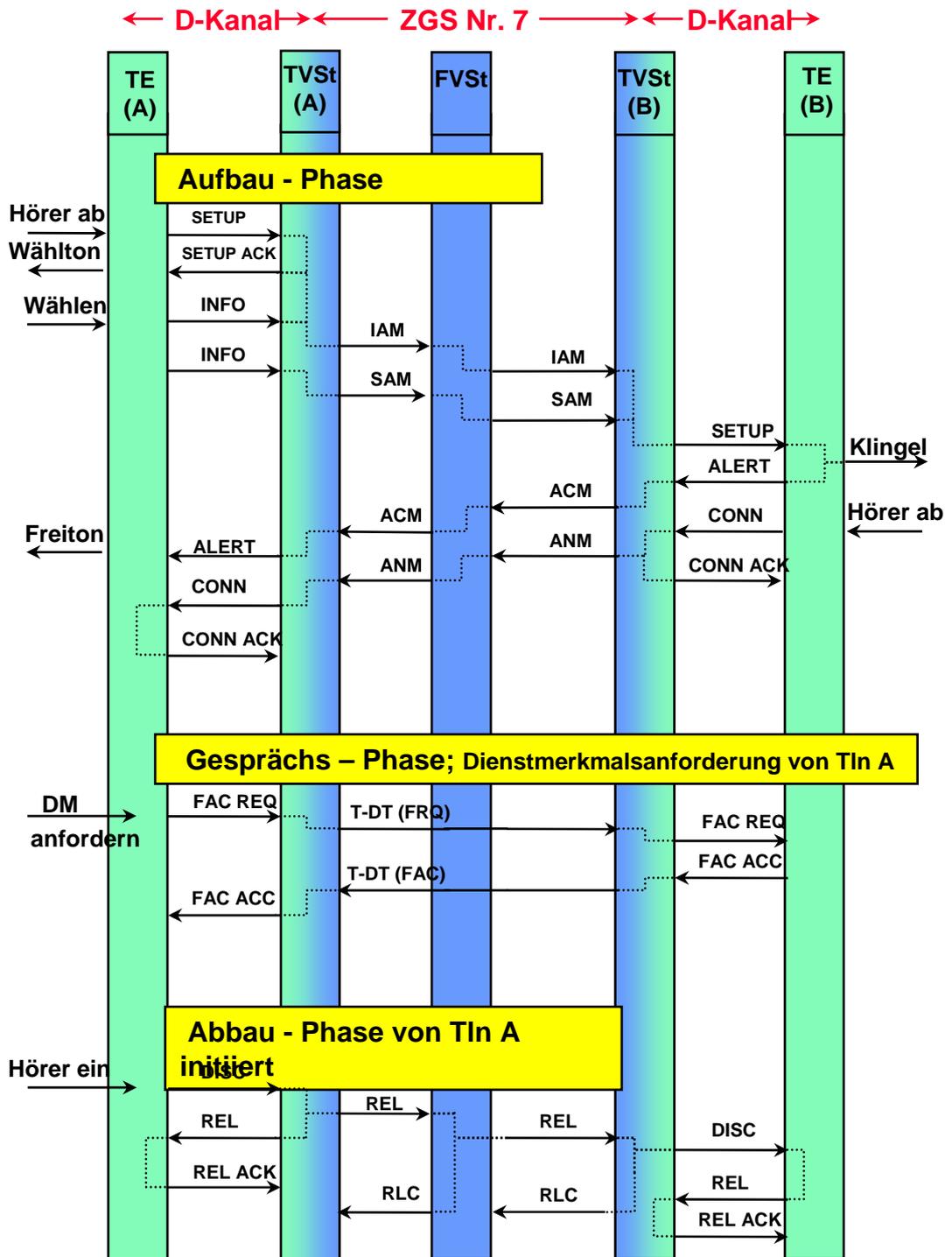
FACSTA	Liste der eingetragenen DM anfordern	0 11 00011
OPEN	Editiersitzung eröffnen	0 11 01001
DATASET	Datensatz übermitteln	0 11 10001
DELETE	Datensatz löschen	0 11 10010

Bild 2-21 : Beispiele von Message Types
(**Nachrichtentypen**)
der Vermittlungsschicht



TE (A) = Terminal Equipment (Endgerät) beim A-Teilnehmer
 TVSt (A) = Teilnehmer - Vermittlungsstelle (an der A angeschlossen ist)
 1) mit der eigenen TEI
 2) mit Datum, Uhrzeit ⇒ Beginn der Gebührenpflicht

Bild 2-22 : Schicht 3 - Nachrichtenfluss im D-Kanal



TE (A) = Terminal Equipment (Endgerät) beim A-Teilnehmer
 TVSt (A) = Teilnehmer - Vermittlungsstelle (an der A angeschlossen ist)

Bild 2-23 : Gesamtnachrichtenfluss über D-Kanal und ZGS Nr. 7

Vermittlungs- technik	auf Asl zum TIn	zwischen OVSt im ON	zwischen FernVSt	vom / zum Ausland
Analog <i>(Wähler Koppelfeld)</i> bis max. 1997				
Digital <i>(SPC)</i>	Analoge TIn : ISDN - TIn :		<i>(..... im ZG-Zwischennetz)</i>	

Bild 2-24 : Übersicht der in Deutschland
verwendeten Zeichengabesysteme

Vermittlungs- technik	auf Asl zum TIn	zwischen OVSt im ON	zwischen FernVSt	vom / zum Ausland
Analog (<i>Wähler Koppelfeld</i>) bis max. 1997	IWV	GKZ WKZ	IKZ 50	CCITT Nr. 4 CCITT Nr. 5 R 2
Digital (<i>SPC</i>)				

Bild 2-24 : Übersicht der in Deutschland
verwendeten Zeichengabesysteme

Vermittlungs- technik	auf Asl zum TIn	zwischen OVSt im ON	zwischen FernVSt	vom / zum Ausland
Analog <i>(Wähler Koppelfeld)</i> bis max. 1997				
Digital <i>(SPC)</i>	Analoge TIn : IWV MFV ISDN - TIn : D – Kanal	# 7 ISUP (T-ISUP)	# 7 ISUP (T-ISUP) (G-ISUP im ZG-Zwischennetz)	# 7 ISUP (Q.767 , V.2) CCITT Nr. 5 R 2

Bild 2-24 : Übersicht der in Deutschland
verwendeten Zeichengabesysteme

Vermittlungs- technik	auf Asl zum TIn	zwischen OVSt im ON	zwischen FernVSt	vom / zum Ausland
Analog <i>(Wähler Koppelfeld)</i> bis max. 1997	I WV	G K Z	I K Z 50	CCITT Nr. 4 CCITT Nr. 5 R 2
Digital (S P C)	Analoge TIn : I WV MFV ISDN - TIn : D – Kanal	# 7 ISUP (T-ISUP)	# 7 ISUP (T-ISUP) (G-ISUP im ZG-Zwischennetz)	# 7 ISUP (Q.767 , V.2) CCITT Nr. 5 R 2

Bild 2-24 : Übersicht der in Deutschland
verwendeten Zeichengabesysteme

Art	Frequenz in Hz	Ton/Pause/... in ms
Wählton	425	Dauerton
Freiton	425	1000 / 4000...
Besetztton	425	150 / 475/...
Aufschalteton	425	150 / 250 / 150 / 1450 /..

Einspeisung der Töne :

bei EMD immer am Ort der Erkennung des Zustands

bei DIV immer ortsnah (beim A-TIn),
ggf. Meldung über ZGS Nr. 7 an Ursprungs-VSt

Bild 3-1 : Übersicht über Signaltöne
in VSt

Hinweis- ansage	I n h a l t
1	Kein Anschluss unter dieser Nummer
2	Das Dienstmerkmal ist deaktiviert
3	Dieser Anschluss ist vorübergehend nicht erreichbar. Bitte rufen Sie später wieder an
4	Bitte wählen Sie die im Telefonbuch in spitzen Klammern stehende Rufnummer
5	Keine Verbindung unter dieser Vorwahl
6	Das Dienstmerkmal ist aktiviert
7	Wir verbinden weiter
8	Dienst oder Dienstmerkmal nicht möglich
9	Ihre Verbindung wird gehalten

Bild 3-2 : Hinweisansagen
(Standard)

Gebühr für Ortsgespräche	Technischer Aufwand
<p>pauschal (im Monatspreis)</p> <p>Einmalgebühr je Gespräch</p> <p>zeitabhängig je Gespräch</p>	<ul style="list-style-type: none"> • keiner • einfacher Zähler • zentrale Taktbereitstellung und gesprächsindividuelle Zählung, einfacher Zähler • KDS je Gespräch erfassen, spätere Datennachverarbeitung

Gebühr für Fern-/Auslandsgespräche	Technischer Aufwand
<p>zeit- und entfernungsabhängig je Gespräch</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zentrale Taktbereitstellung und gesprächsindividuelle Zählung, ggf. Verwendung der für Ortsgespräche vorhandenen Zähler • KDS je Gespräch erfassen, spätere Datennachverarbeitung

Gebühr für Multi-Media-Dienste	Technischer Aufwand
<p>mengenabhängig (paketorientiert)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CDR auf Billing-Servern erfassen, spätere Datennachverarbeitung

KDS: Kommunikationsdatensatz CDR: Call Detail Record

Bild 4-1 : Struktur und technischer Aufwand für verschiedene Gebührenmodelle

- **Überlassungspreis** (**Grundgebühr**)
für Bereitstellung des Anschlusses / Apparates
- **Verbindungspreise**
früher: Zeiteinheiten im Wert von 1 Tarifeinheit (TE),
mit 1 TE zu 6 Cent
heute: zumeist als Minutenpreise (je 60s) angegeben,
abgerechnet z.T. auch mit anderen Taktzeiten
- **Zählbeginn**
Auswertung des **Beginnzeichens** (Abheben beim B-TIn)
- **Abrechnung der Verbindungsdauer**
 - ◆ in ganzen Minuten-Intervallen
 - ◆ in anderen Taktzeiten
z.B. sekundengenau oder 0,7 s, 2,3 s, 240 s
 - ◆ in Tarifeinheiten (TE) zu 6,1 Cent (*auch Blocktarife*)
 - ◆ in Kombination der o.g. Möglichkeiten
- **Preisstaffelungen**
 - entfernungsabhängig (**Tarifbereiche**)
 - uhrzeitabhängig (**Tarifzeiten**)
 - mengenabhängig (**Optionstarife**)
 - pauschal (**Flatrate**)

Bild 4-2 : Grundmerkmale der Tarife für Telefongespräche

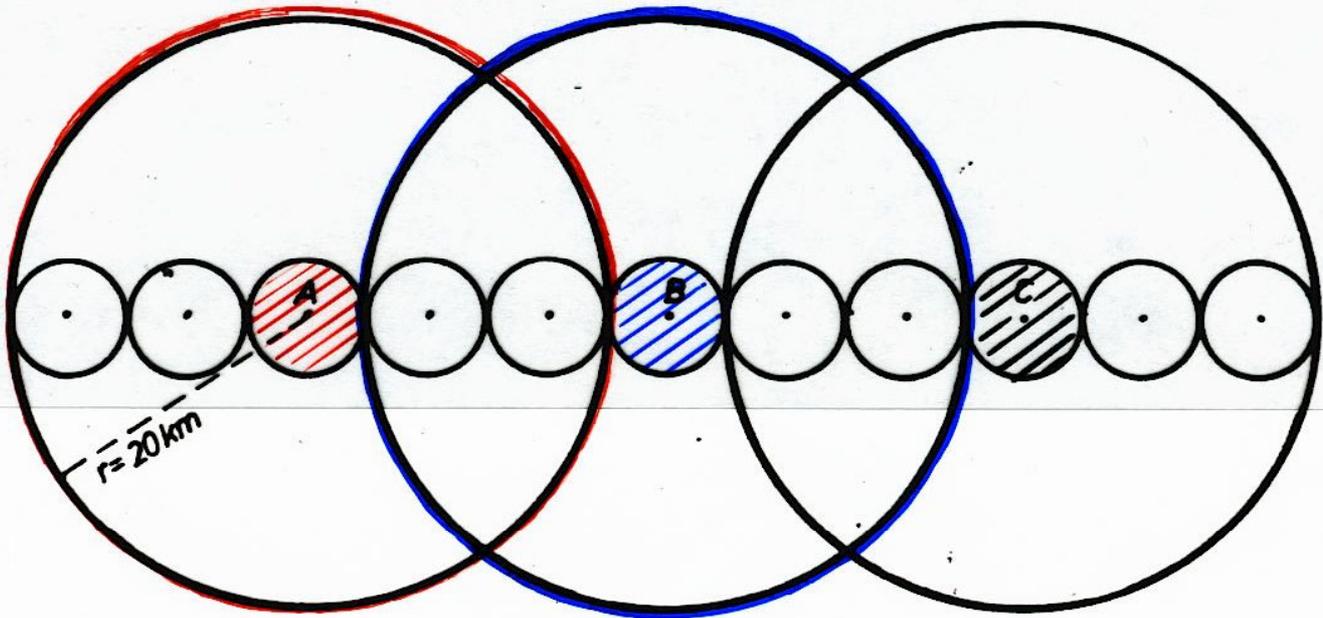


Bild 4-3: Schuppenartige Nahdienstbereiche

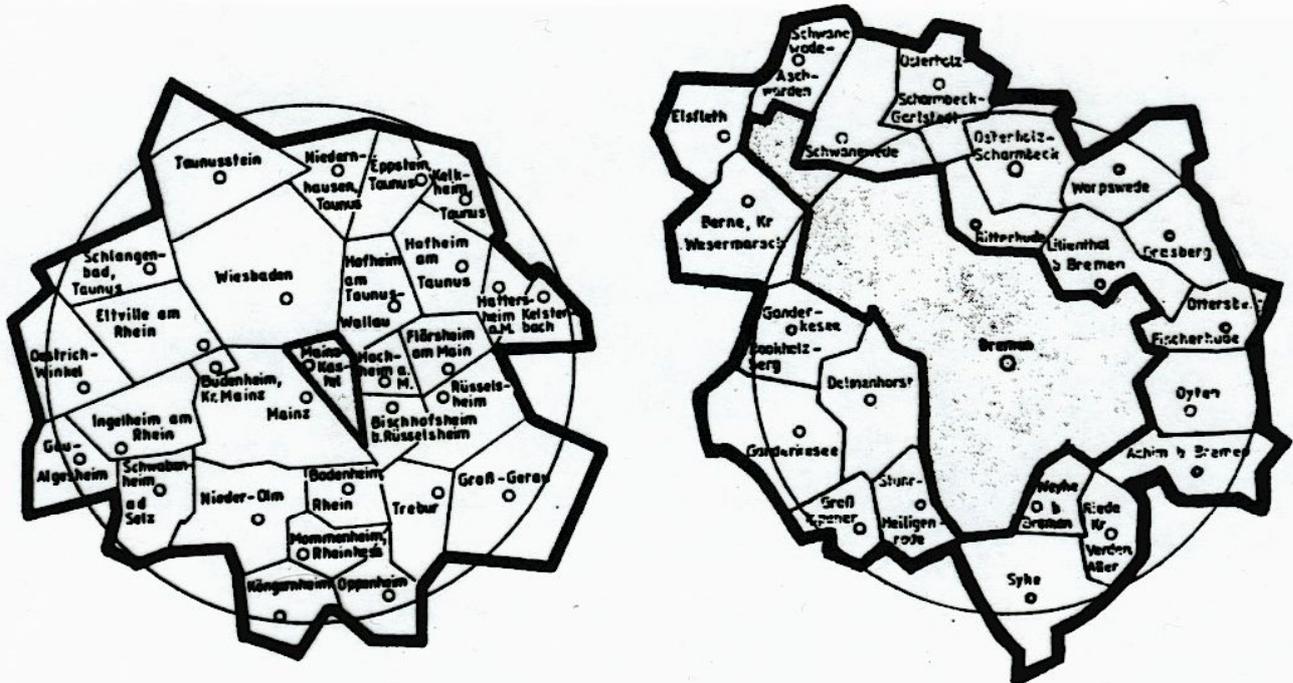


Bild 4-3: Nahdienstbereiche (2 Beispiele)

- **Küstenverlauf** bei Flussmündungen ist einzeln definiert
- **Messpunkte** von ON auf Inseln werden auf das Festland verlegt
- **Erhöhung** des Citybereich-Radius eines ON auf
 - $r = 25 \text{ km}$** wenn ON eine Grenze / Küste berührt
 - $r = 25 \text{ km}$** wenn Bereich $> 30 \%$ Flächenverlust hat
 - $r = 30 \text{ km}$** wenn Bereich $> 60 \%$ Flächenverlust hat
- bei erhöhten Citybereich-Radius wird **Gegenseitigkeitsprinzip** angewandt

Bild 4-4 : Besondere Regelungen zur Abgrenzung der Citybereiche (früher Nahbereiche)

Tarifbereich		Tarifzeiten		
		Tag	(Freizeit)	Abend
Anschlussart	Tarifname	Preis je Minute in Cent (City-Gespräche mit anderen Taktzeiten)		
	City ¹⁾	9 - 18 Uhr	18 - 9 Uhr	
		4 (90) ■ 3,1	1,5 (240) ■ 1,6	
Analoge TIn	Deutschland	7 - 18 Uhr	18 - 21 Uhr	21 - 7 Uhr
ISDN - TIn		12	6 [4,5]	3
		7 - 18 Uhr	18 - 7 Uhr	
		9 ■ 4,6	3 ■ 2,6	

1) Entfernung bis 20 km sowie Nachbar-Ortsnetze

- an Wochenenden / Feiertagen **entfällt Tag-Tarif** [für Analoge-TIn **GELB**-Markierung !]
- bei City-Gesprächen **längere Taktzeiten** ⇒ Mindestgebühr von je 6 Cent

■ Preis bei Optionstarif " **Aktiv Plus** "

Bild 4-5a : Standardtarife für Telefonverbindungen (Telekom ab 01.04.2004)

- **Business Call 300**

- ab 100 € Monats-Rechnung Rabatt von 3 %
- ab 400 € Monats-Rechnung Rabatt von 5 %
- ab 750 € Monats-Rechnung Rabatt von 7 %

- **Business Call 700**

- ab 1 000 € Monats-Rechnung Rabatt von 6 %
- ab 2 500 € Monats-Rechnung Rabatt von 8 %
- ab 6 000 € Monats-Rechnung Rabatt von 10 %
- ab 10 000 € Monats-Rechnung Rabatt von 12 %

im 2. und 3. Vertragsjahr steigt der Rabatt um je 1 %

- **Dial & Benefit** [*nicht für Abendtarif-Verbindungen*]

für **Großkunden** ab 5 000 € Monats-Rechnung

- **Rabatte von 10 % - 25 %**

Bild 4-5b : Optionstarife mit Rabatt
für Großkunden
auf die Telekom-Verbindungsgebühren
(Stand Okt. 2003)

➤ City Plus und Select 5 und Bonus 8 **eingestellt**

- **Aktiv Plus** [für ISDN und Analog]
für **5,06 € im Monat** (zusätzlich zur Grundgebühr)
 - ➔ Tarife für City, Deutschland , EU-Länder und Mobil-D1/D2 mit Rabatten zwischen **0 % und 73 %** ,
 - ➔ alle Tarifzeiten 7 / 18 Uhr , stets **60-s-Taktung**
- **Aktiv Plus xxl**
für **9,22 € im Monat**
 - ➔ wie Aktiv Plus
 - ➔ Gespräche am **Wochenende (Sa + So) kostenlos**
- **Aktiv Plus Basis**
für **2,51 € im Monat**
- **Aktiv Plus Mobilfunk und Ausland**
für **2,56 € im Monat**
- **Calltime 120** [zusätzlich zu Aktiv Plus]
für **4,22 € im Monat**
 - ➔ **die ersten 120 Minuten je Monat kostenlos**

Bild 4-5c : Optionstarife mit Rabatt
für Privatkunden
auf die Telekom-Verbindungsgebühren
(Stand April 2004)

Weltregionen typische Länder		Preis in Cent je Minute	äquival. Taktung [1 TE für xx Sekunden]
Europa	(1) EU-Länder, USA	12,3 4,6	30
	(2) Rest Europa	24,6	15
	(3) Albanien , Bosnien	30,7	12
	(4) Russ. Föderation	34	8,6
	(5) Bulgarien, Israel, Jugosl.	39	7,7
	(6) Mittelmeerl., Osteuropa	59	6
Welt	(1) Asien (wichtige Lä.)	79	4,6
	(2) Brasil., Mexiko, Neuseel.	99	3,5
	(3) Chile, Argentinien, China	119	3
	(4) Arabische Länder	139	2,6
	(5) übrige Länder (kleine Lä.)	149	2,3
INMARSAT	Schiffe über Satellit	527	0,7
IRIDIUM	Satelliten-Mobilfunk	459	0,8

Mobilfunk-Zuschläge für viele Zielländer !!!!

in Europa (1-3) 24,5 Cent je Minute

in übrige Länder 18,3 oder 12,2 Cent je Minute

□ bei Optionstarif "Aktiv Plus", *Europaländer mit weiteren Rabatten*

Bild 4-6 : Minutenpreise für Auslandsgespräche
(Stand: April 2004 Preisliste Telekom)

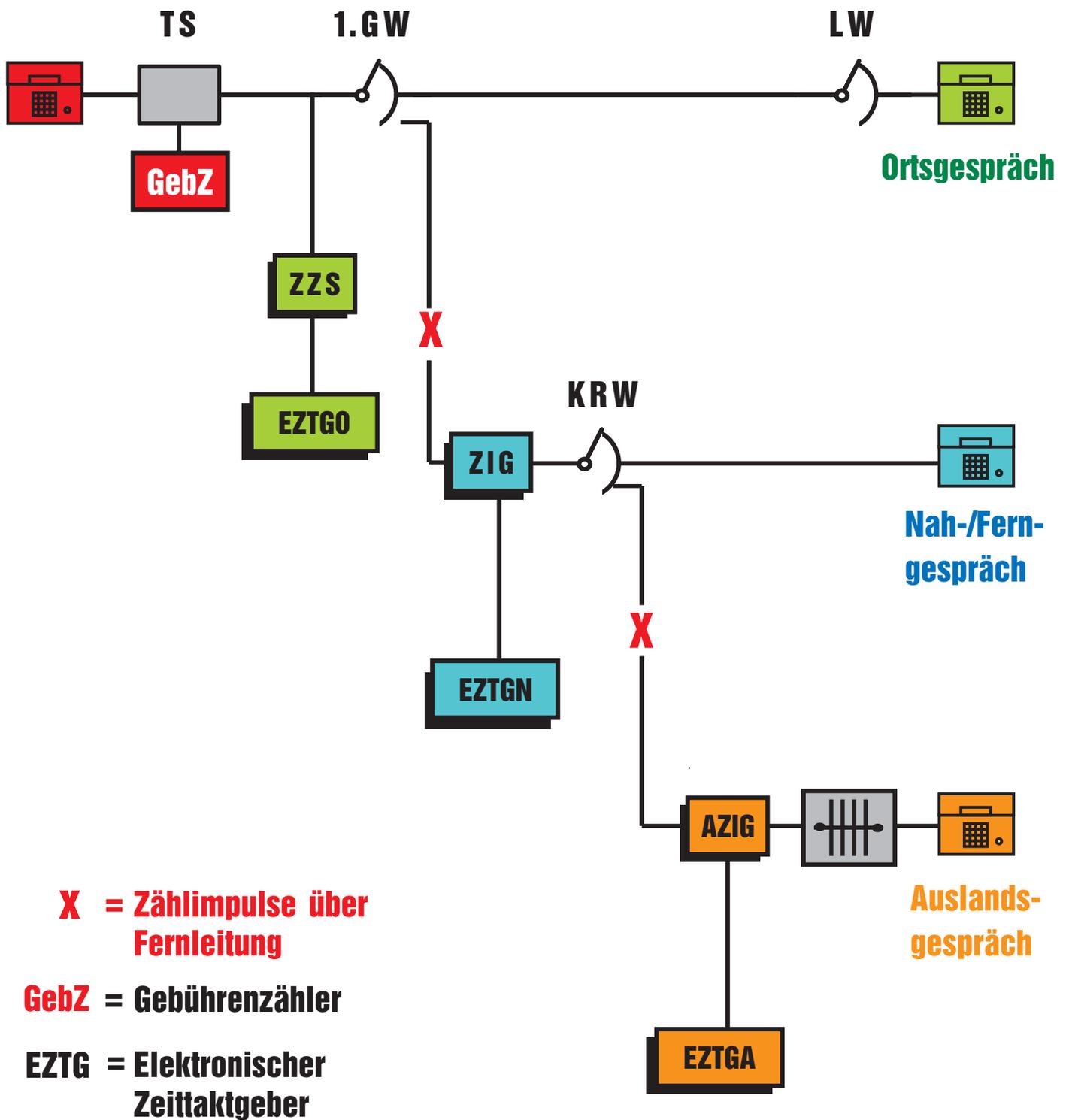
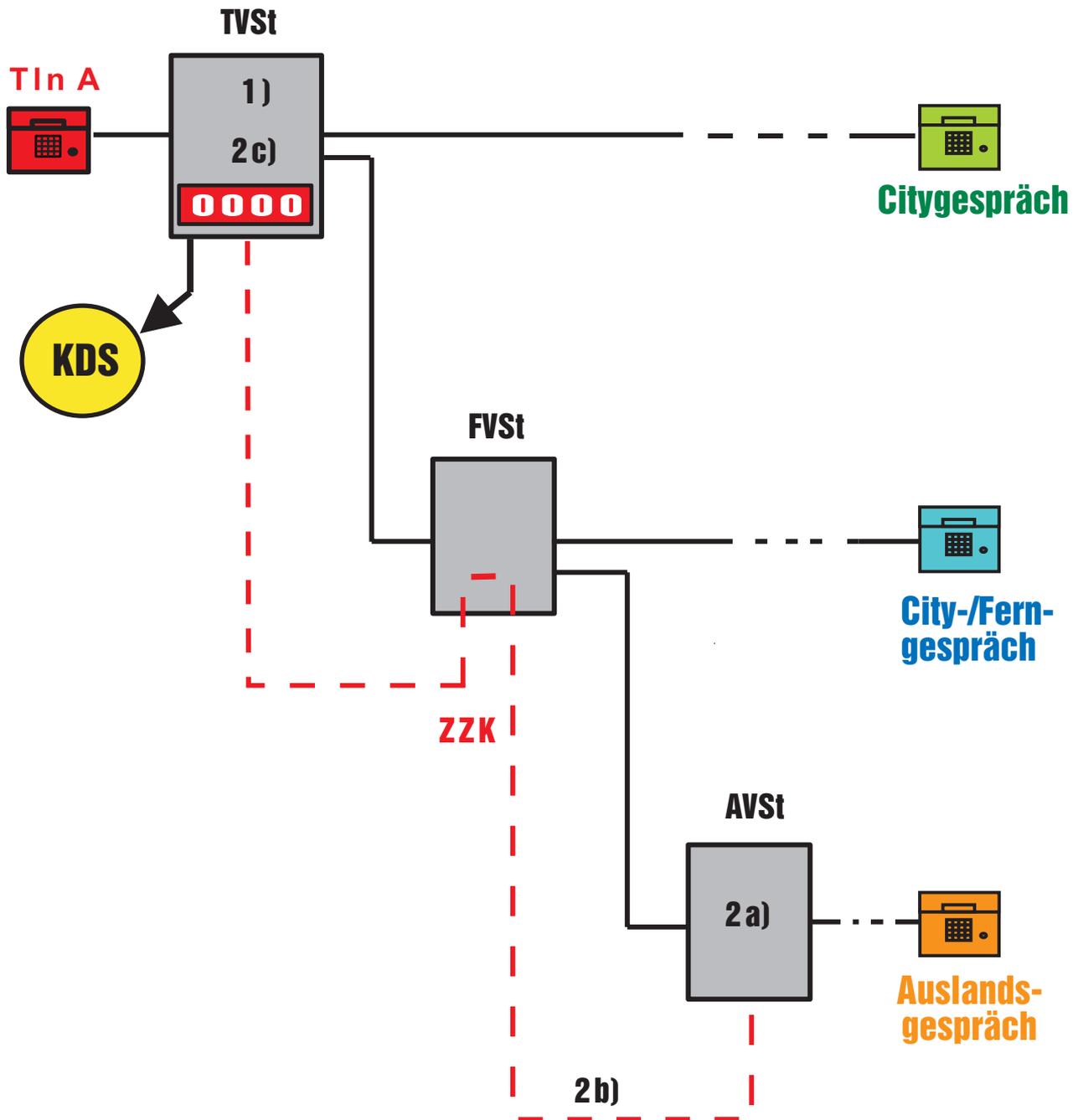


Bild 4-7: Gebührenerfassung durch Zählimpulse im EMD-System



- 1) **Gebührenerfassung für City- und Ferngespräche in TVSt**
- 2a) **Gebührenfestlegung für Auslandsgespräche**
- 2b) **ZZK-Message (Zonennummer)**
- 2c) **Gebührenerfassung für Auslandsgespräche**

Bild 4-8: Gebührenerfassung bei DIV-Technik und ZZK

Gebührenberechnung mittels KDS

Gebührenberechnung mittels DV-mäßiger Nachverarbeitung

je Gespräch wird ein

KDS = Kommunikations-Datensatz

CDR = Call Detail Record

ermittelt mit den Angaben :

- **Rufnummer** des A- und B-Teilnehmers
- Gesprächs - **Beginn**
- Gesprächs - **Ende**
- genutzte **Leistungsmerkmale**



detaillierte Aufteilung nach

Gesprächsarten und Tarifbereichen ,

Einzelverbindungsachweis (EVN) möglich



weiterhin **gesprächsbegleitende** Erfassung in der
DIV – TVSt wegen evtl. gewünschter

Tarif-Information während oder nach einem Gespräch
(= AOC *Advice of Charge*)

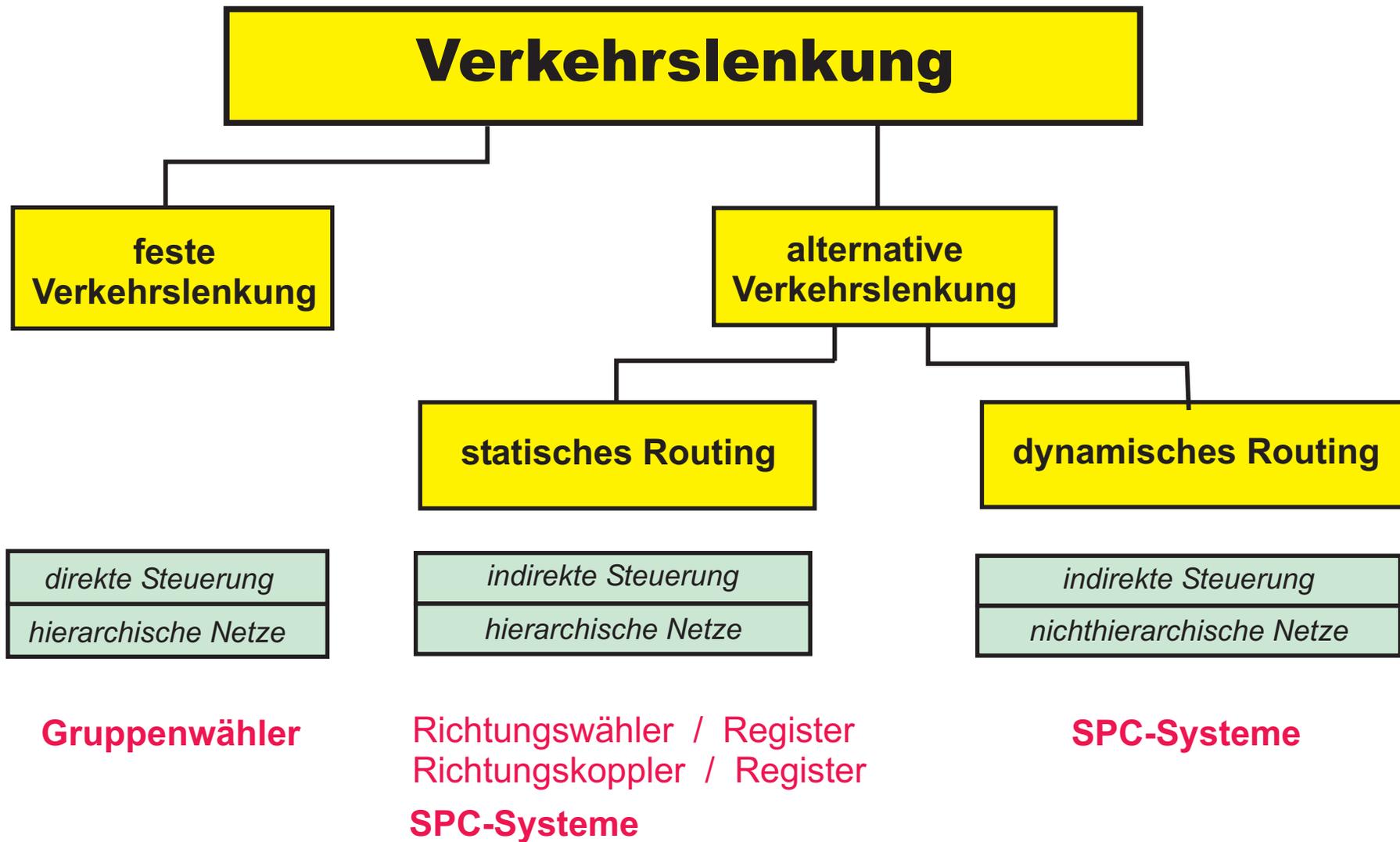
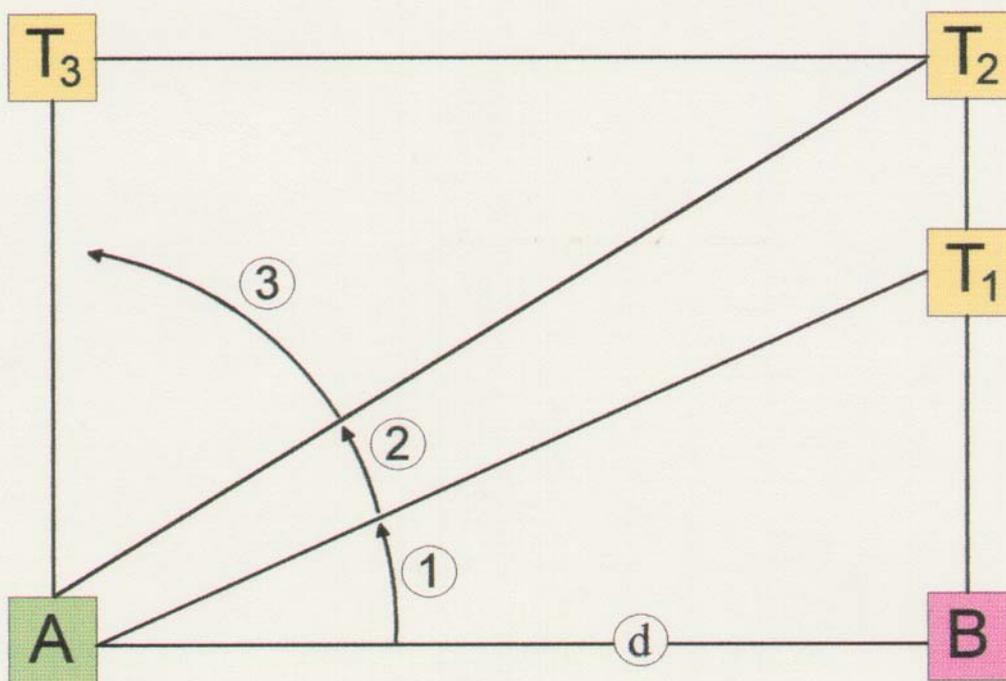
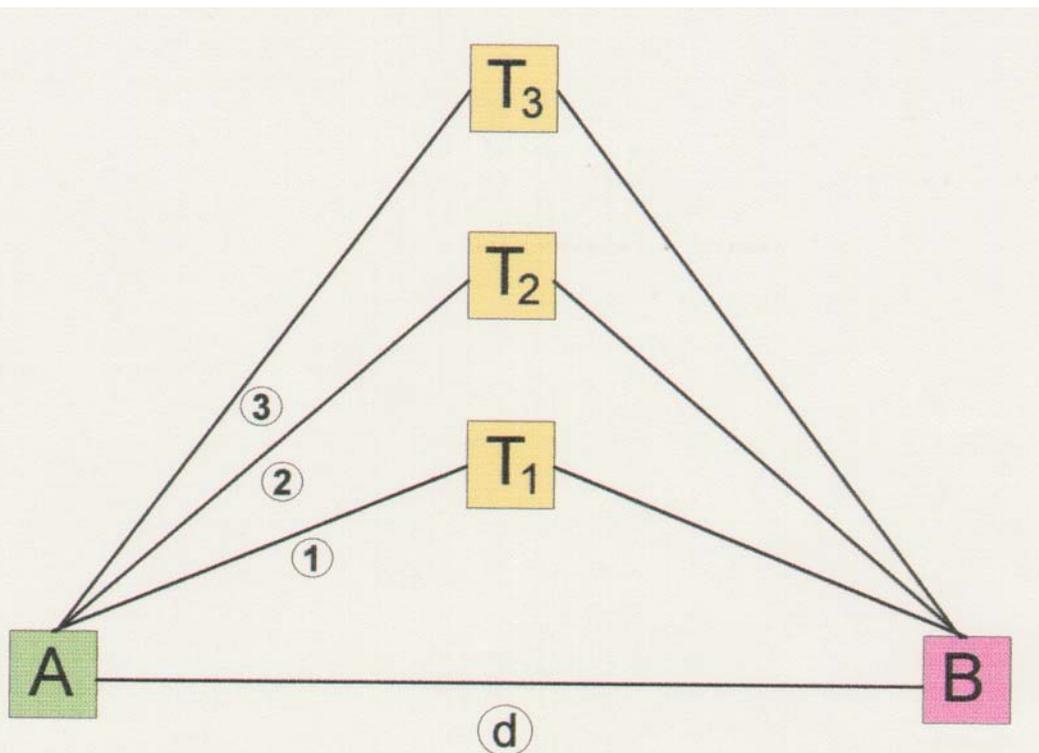


Bild 5-1: Prinzipien der Verkehrslenkung



- ⓓ = Direktweg (1 Abschnitt)
- ① = 1. Überlauf (2 Abschnitte)
- ② = 2. Überlauf (3 Abschnitte)
- ③ = 3. Überlauf (4 Abschnitte)

**Bild 5-2: Statisches Routing
im hierarchischen Netz**



- ⓓ = Direktweg (1 Abschnitt)
- ① = Ersatzweg 1 (2 Abschnitte)
- ② = Ersatzweg 2 (2 Abschnitte)
- ③ = Ersatzweg 3 (2 Abschnitte)

**Bild 5-3: Dynamisches Routing
im nicht hierarchischen Netz**

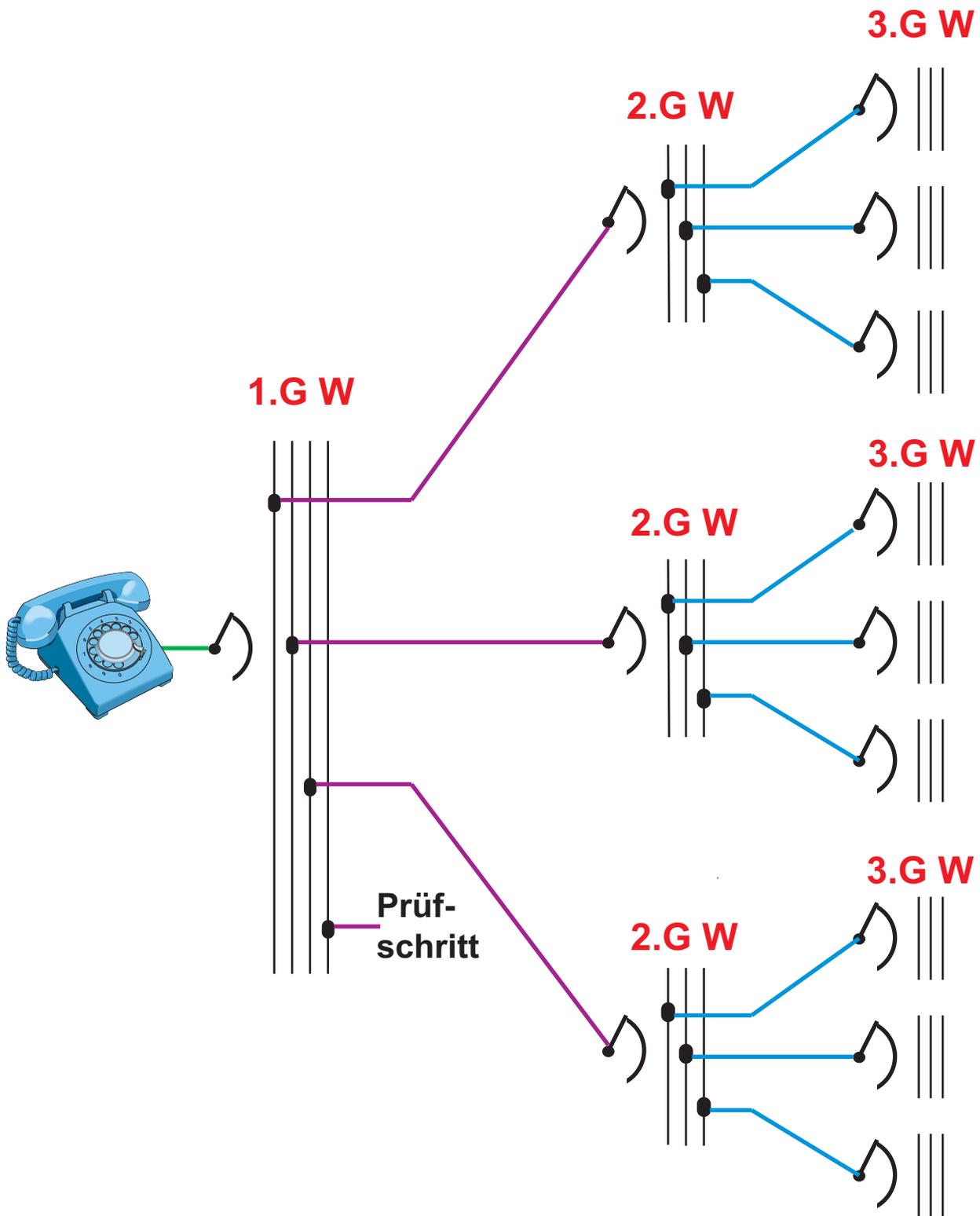
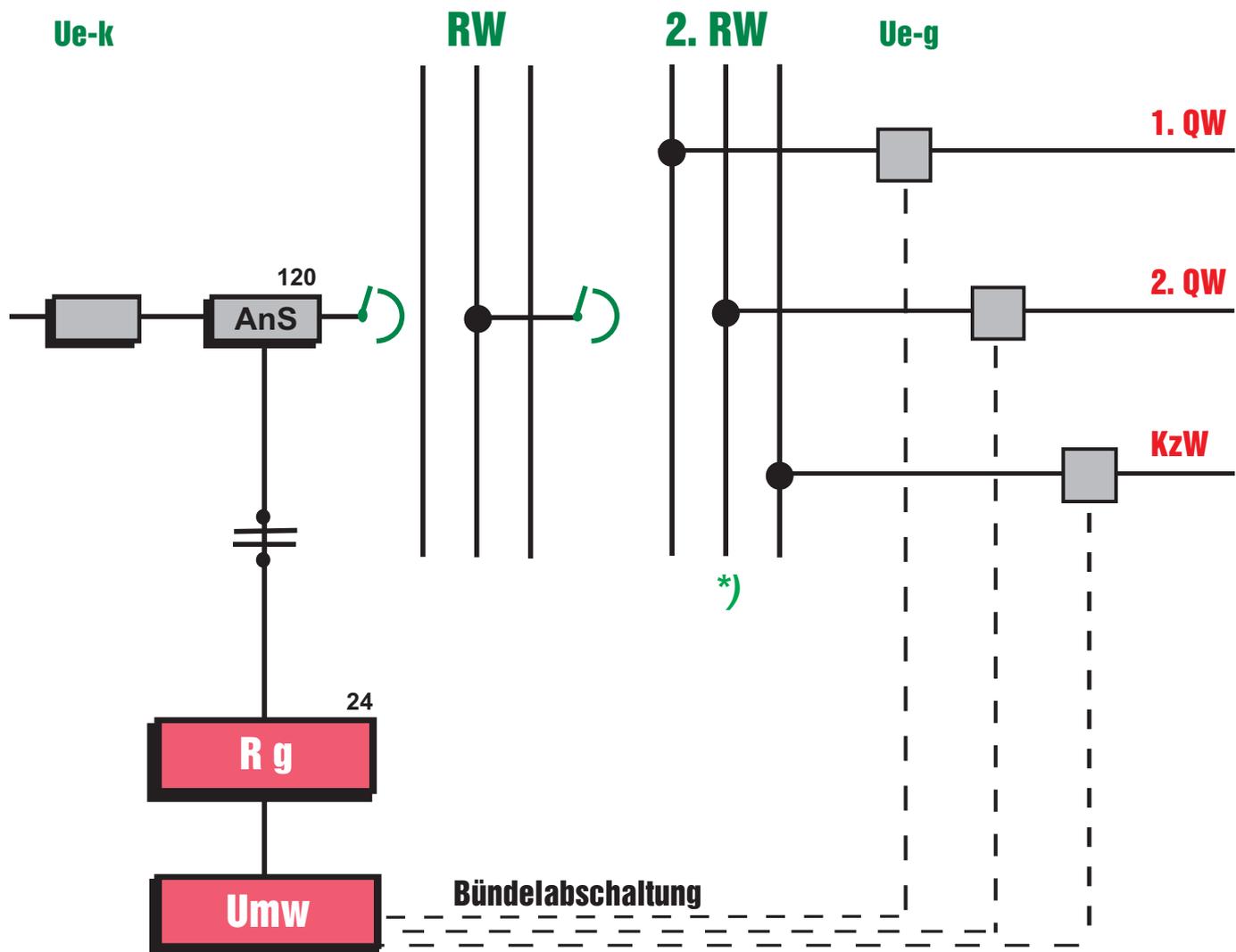


Bild 5-4 : feste Verkehrslenkung in direkt gesteuerten Systemen (Beispiel EMD mit Gruppenwählern)



AnS Anschaltesatz

Rg Register Zwischenspeicherung der Wählziffern,
Steuerung des Verbindungsaufbaus

Umw Umwerter Auswahl des günstigsten Weges

RW Richtungswähler *) maximal 169 Richtungen

Bild 5-5 : Alternative Verkehrslenkung in Registersystemen

(Beispiel FWS T62)

gewählte Ziffern	Bündelbezeichnung <i>Absuchreihenfolge (Überlauf)</i>			
	0	1	2	3
011	A			
012, 4, 5	B			
013	C			
0211	D	E	C	
0212	F	E	C	
:				
02151	G	E	C	
0215 2...0	C			
:				

Bündel	Koppelnetzanschluss	Zielbereich
A	LTG 3 K 1 ... 30 LTG 9 K 1 ... 20	Sonderdienst-VSt
B	LTG 1 K 1 ... 17	Ansagegerät
C	LTG 7 K 1 ... 30 LTG 2 K 1 ... 30	eigene WVSt
D	LTG 11 K 13... 31	KVSt D'dorf (Ortsnetz)
E	:	WVSt D'dorf
F	:	KVSt Solingen (Ortsnetz)
G	:	KVSt Krefeld (Ortsnetz)

Bild 5-6 : Alternative Verkehrslenkung in rechnergesteuerten Systemen
(Prinzip einer **2-stufigen Leitwegliste** in einer KVSt)

Ergänzende Verkehrslenkungsmaßnahmen

- **Proportional Bidding** (PB)
 - ⇒ **Aufteilung bei gleicher Zielkennzahl auf mehrere Teilbündel**
- **Trunk Reservation** (TR)
 - ⇒ **Bevorzugung bestimmter Verkehrsarten oder Verkehrsrichtungen**
- **Leaky Bucket** (LB)
 - ⇒ **Schutz vor Spitzenverkehren, indem der Verkehr zu bestimmten Rufnummern "begrenzt" wird (Verlust)**
- **Cancel , Skip**
 - ⇒ **bestimmte Prozentsätze des Verkehrsangebotes werden komplett gesperrt**