

1 Das Telekommunikationsnetz in Deutschland

1.1 Aufbau des Weitverkehrsnetzes in Deutschland

Lerninhalte

❶	Netzstruktur der Deutschen Telekom AG
❷	Rufnummern
❸	Nummernraum
❹	Kopplung mit Netzen anderer Anbieter
❺	Least Cost Routing (LCR)

Lerninhalte

L1

Netzstruktur

Seit 1994 ist das Weitverkehrsnetz der Deutschen Telekom AG (DTAG) 3-stufig aufgebaut. Die 40 Mio. Teilnehmer (Stand 1994) sind an ca. 5000 Ortsvermittlungsstellen (OVSt) angeschlossen. Diese bilden die Ortsnetze, die nicht direkt miteinander verbunden sind.

Die einzelnen Ortsnetze werden über das Fernnetz miteinander verbunden. Dieses besteht aus ca. 550 Knotenvermittlungsstellen (KVSt), die teilweise untereinander vernetzt sind. Die KVSt verbinden die ca. 50 Hauptvermittlungsstellen (HVSt) mit den OVSt. Auch die HVSt sind untereinander verbunden.

L2

Rufnummern

Die Empfehlung ITU-T E.163 ist seit 1977 nicht mehr gültig. Stattdessen gilt die Empfehlung ITU-T E.164 (seit 1997), die maximal 15-stellige Rufnummern erlaubt. Diese sind wie folgt aufgebaut.

1. für internationale Rufnummern:
 - a. internationale Verkehrsausscheidungsziffer (in Deutschland: 00)
 - b. 2-stellige Länderkennzahl
 - c. 2-5-stellige Ortsnetz-kennzahl (ONKz)
 - d. 5-11-stellige Teilnehmerrufnummer
2. für nationale Rufnummern:
 - a. Verkehrsausscheidungsziffer (in Deutschland: 0)
 - b. 2-5-stellige Ortsnetz-kennzahl (ONKz)
 - c. 5-11-stellige Teilnehmerrufnummer
 - d. Zusätzlich optionale 40-stellige ISDN-Subadresse

Bitte beachten Sie:

- nach dieser Definition gehört die führende 0 bei nationalen Rufnummern *nicht* zur ONKz.
Beispiel: (0621) 12345678: ONKz = 621, Teilnehmerrufnummer = 12345678
- Weder die ONKz noch die Verkehrsausscheidungsziffer werden bei den erlaubten 15 Ziffern mitgezählt.

1.2 Dienste der Ortsvermittlungsstelle

Lerninhalte

①	Übermittlung der Rufnummer des Anrufenden (CLIP, CLIR, COLP, COLR)
②	Anrufweitschaltung (CFU, CFNR, CFB)
③	Gebührenimpuls
④	Sperre des Anschlusses für abgehende Verbindungen
⑤	Verbindung ohne Wahl („Babyruf“, „Seniorenruf“)
⑥	Anklopfen
⑦	Rückfragen
⑧	Makeln
⑨	Dreierkonferenz
⑩	Rückruf bei Besetzt (CCBS)

Lerninhalte

Die folgenden Dienste der OVSt beziehen sich, auch von der Bedienung her, auf eine OVSt der DTAG. Andere Bedienungsvorschriften sind bei anderen OVSt oder auch bei TK-Anlagen möglich.

Dienste werden von einem Netz angeboten. Sie werden nutzbar, wenn sie von angeschlossenen Endgeräten mit entsprechenden Leistungsmerkmalen unterstützt werden.



Übermittlung der Rufnummer (CLIP, CLIR, COLP, COLR)

Die Übermittlung der Rufnummer des Anrufenden an analogen Anschlüssen kostet bei der DTAG Freischaltungsgebühr und monatliche Gebühr, an ISDN-Anschlüssen nicht. Es setzt beim Telefon ein Display und bei analogen Telefonen die spezielle CLIP-Fähigkeit voraus.

CLIP (Calling Line Identification Presentation) ist die Übermittlung der Rufnummer des Anrufenden an den Angerufenen. Das Gegenteil ist CLIR (Calling Line Identifikation Restriction), die fallweise Unterdrückung der Übermittlung der Anschlusskennung des anrufenden Teilnehmers zum gerufenen Anschluss.

Bei analogem CLIP werden die entsprechenden Daten in den Pausen mit 1200Bit/s nach dem Standard ETSI ETS 300 659-1 per FSK zwischen den Rufsignalen übertragen. Das Signal kann nur von entsprechend ausgerüsteten Telefonen oder Zwischengeräten ausgewertet werden. Auch andere Informationen als die Rufnummer des Anrufenden sind möglich.

CLIP am S0-Bus arbeitet über den D-Kanal.

COLP (Connected Line Identification Presentation) ist die Übermittlung der Anschlußkennung des gerufenen Teilnehmer zum anrufenden Anschluss, das Gegenteil ist COLR (Connected Line Identification Restriction), die fallweise Unterdrückung der Übermittlung der Anschlusskennung des gerufenen zum anrufenden Anschluss.

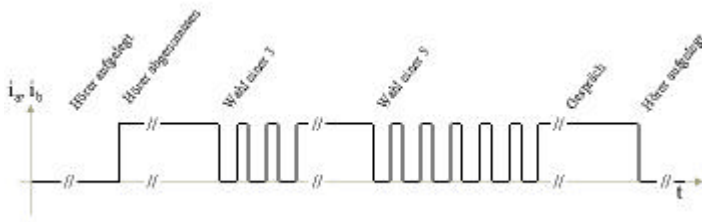


Anrufweitschaltung (CFU, CFNR, CFB)

Dies kostet bei der DTAG Freischaltungsgebühr, monatliche Gebühr und Sondergebühren während der Dauer einer Weitschaltung.

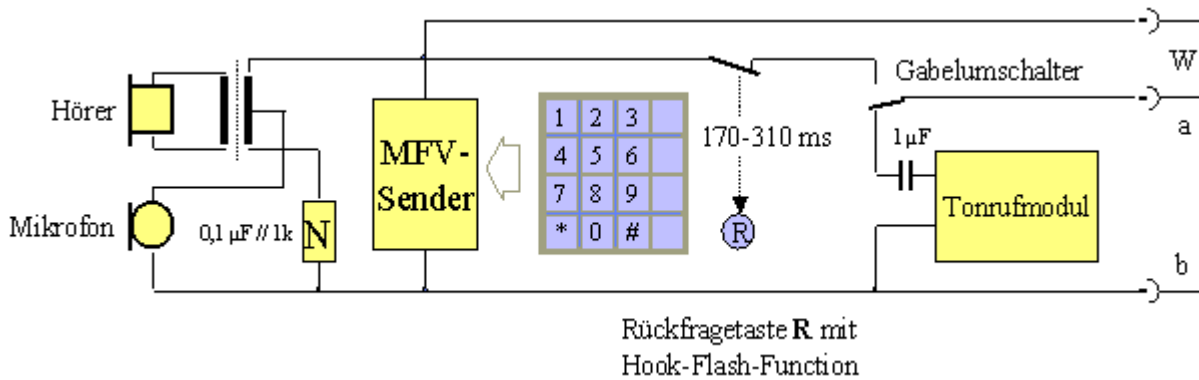
Ankommende Anrufe werden sofort oder nach einer einstellbaren Wartezeit zu einem vorgegebenen Anschluss weitergeleitet. Der Anrufende merkt davon nichts, er zahlt auch keine zusätzlichen Gebühren.

Folgende Abkürzungen sind für diese Dienstmerkmale gebräuchlich: CFU (Call Forwarding Unconditional), CFNR (Call Forwarding no Reply) und CFB (Call Forwarding on Busy).



Die Impulse wurden zunächst mechanisch mit einer Nummernscheibe erzeugt, später auch elektronisch mit einem Tastenwahlblock.

Mehrfrequenzwahlverfahren (MFV) nach ITU-T Q.23



Frequenz in Hz	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

Beim MFV werden vom Endgerät beim Druck einer Taste zwei Frequenzen als Wählsignal auf die a/b-Leitung gesendet. Diese beiden Frequenzen werden in der OVSt mittels Frequenzfiltern ausgewertet. Das Frequenzpaar ergibt sich aus der nebenstehenden Tabelle. Zum Wählen einer 5 wird z.B. das Frequenzgemisch 770Hz und 1336Hz gesendet.

1	ABC	DEF
2	GHI	JKL
3	MNO	PQRS
4	TUV	WXYZ
5	*	0
6	#	
7		
8		
9		

Die Frequenzen sind so gewählt, dass sie keine

gemeinsamen Vielfachen haben, damit keine Verwechslungen möglich sind.

Beim MFV dauert im Gegensatz zum IWV die Wahl jeder Ziffer gleich lang. Das MFV ist schneller als das IWV.

Die englische Abkürzung für MFV ist DTMF (Dual Tone Multi Frequency).

Ein Öffnen der a/b-Leitungen von 170-310ms Dauer wird als (Hook-)Flash-Signal bezeichnet. Dieses wird, evtl. im Zusammenhang mit Zifferntasten, dazu benutzt, um ein bestehendes Gespräch zu unterbrechen oder zu einem gehaltenen Gespräch zurückzukehren. (Hook=Hörer; Off Hook=Hörer abgehoben; On Hook=Hörer aufgelegt)

L3 TAE-Anschlusstechnik

Die Anschaltung eines Teilnehmers an das Fernsprechnet erfolgt über eine Kupferdoppelader. Dies ist die a/b-Schnittstelle. Die Kupferdoppelader ist mit einer TAE (Telekommunikationsanschlusseinheit) (NFN-Ausführung) verbunden, die den Übergabepunkt der DTAG darstellt. (Bisweilen findet man noch fest installierte Geräte bzw. das veraltete ADo-System.) Die a-Ader ist weiß bzw. die hellere Farbe bzw.

die Ader ohne Markierung, die b-Ader ist braun bzw. die dunklere Farbe bzw. die Ader mit einem Strich. An der a-Ader liegt der Minuspol der Fernspeisung aus der VSt (48-60V Gleichspannung).

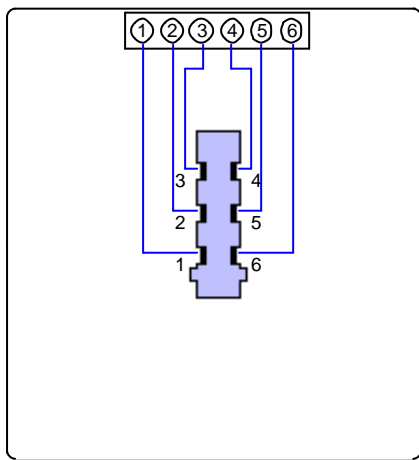
An der ersten TAE, die der Übergabepunkt der DTAG ist, ist ein passiver Prüfabschluß zwischen den Klemmen 1 und 2 angebracht, der aus einer Diode und einem Widerstand besteht. Im Betriebsfall ist die Diode gesperrt, zum Testen polt die DTAG die Speisespannung um und kann so prüfen, ob eine Leitungsstörung in der DTAG-eigenen Leitung zum Kunden vorliegt oder ob eine Leitungsstörung hinter der TAE beim Kunden selbst vorliegt.

Die a-Ader ist mit Klemme 1, die b-Ader mit Klemme 2 der TAE verbunden.

Klemme	Abk.	Bedeutung
1	La	a-Ader von der OVSt; Minuspol
2	Lb	b-Ader von der OVSt; Pluspol
3	W	Anschluß eines Zweitweckers
4	E	Erdanschluß (in Nebenstellanlagen)
5	b2	b-Ader zur nächsten TAE
6	a2	a-Ader zur nächsten TAE

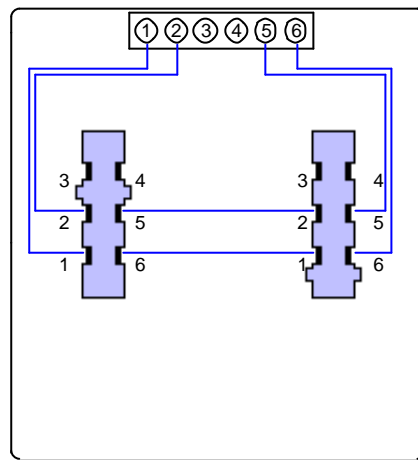
In jeder Buchse einer TAE, egal ob N- oder F-kodiert, befinden sich 2 einfach aufgebaute Schalter: 1 und 6 bzw. 2 und 5 sind miteinander verbunden, wenn kein Stecker eingesteckt ist. Dies wird dadurch realisiert, dass die Kontaktfedern der Kontakte sich berühren. Wird ein Stecker eingesteckt, werden die Kontaktfedern auseinandergedrückt und stellen den Kontakt zu den Anschlüssen 1, 2, 5 und 6 des Steckers her, die Verbindungen 1-6 und 2-5 sind dann zunächst aufgelöst.

F-kodierte Buchsen sind für Fernsprengeräte gedacht, N-kodierte Buchsen für Nichtsprachgeräte (Telefax, Gebührenzähler, Modem, Anrufbeantworter). Die Kodierung erfolgt durch Nut und Feder unterhalb von 1 und 6 (F) bzw. unterhalb von 3 und 4 (N).



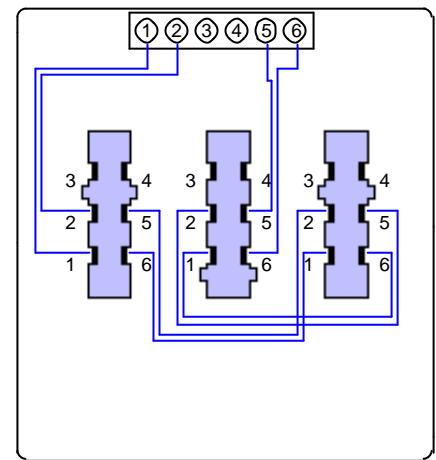
TAE mit F-Kodierung

TAE (F); TAE 6 F



NF-TAE (links N, rechts F)

TAE (NF); TAE 2x6 NF



NFN-TAE

TAE (NFN); TAE 3x6 NFN

Betrachten Sie sich die Innenschaltungen der oben dargestellten TAE, stellen Sie fest, dass immer Klemme 1 mit 6 und 2 mit 5 verbunden ist, wenn kein Stecker eingesteckt ist. Daher ist folgendes Verkabelungsschema sinnvoll und von der DTAG vorgeschlagen:

T.30. Übertragungsraten von 2400 bis 4800 Bit/s sind in V.27ter, von 7200 bis 9600 Bit/s in V.29 spezifiziert.

Kundenberatung

Analoge Telefonie

Der Kunde Herr Mayer möchte von Ihnen am Service-Point der Firma TeleBim eine technische Beratung.

Herr Mayer besitzt einen analogen Telefonanschluss der DTAG. Er möchte nun aber in einem anderen Zimmer ein weiteres Telefon.

Sie sollen Herrn Mayer beraten und seine Fragen fachlich beantworten.

- 1) Herr Mayer möchte an seinem analogen Telefonanschluss mit einem Vielfachmeßinstrument Messungen durchführen um die Funktionsfähigkeit des Anschlusses zu prüfen.
Welche Einstellung muß er an dem Meßinstrument vornehmen, wenn er die Betriebsspannung bei aufgelegtem Hörer messen will?
Ändern sich die Spannungen, wenn das Telefon läutet?
- 2) In einem Prospekt findet er bei der Beschreibung eines Telefonapparates die Abkürzung DTMF. Nun will er von Ihnen wissen, was man darunter versteht und ob dies notwendig oder vorteilhaft ist?
- 3) Welche Anschlussdose würden Sie ihm für den Anschluß im anderen Zimmer empfehlen?
- 4) Skizzieren Sie, wie die Anbindung der zweiten Anschlußdose an die erste erfolgen muss.
- 5) Nun möchte Herr Mayer wissen, ob beide Telefone läuten, wenn ein Anruf kommt, denn er möchte in beiden Räumlichkeiten das Gespräch entgegen nehmen können.
- 6) Kann Herr Mayer ein entgegengenommenes Gespräch auch in den anderen Raum übergeben, wenn er dort zum Beispiel etwas nachsehen muss?