

Systemkomponenten und Netzwerke

Herr Rößger

2012 – 2013

Telekommunikation im Festnetz

Elemente des Fernsprechnetzes

Endgeräte: Teilnehmer TE (Fax, Modem, Telefon, ...)

Vermittlung: Vermittlungsstelle VST

Übertragung: Richtfunk, Kabel, Satellit

Struktur des Fernsprechnetzes

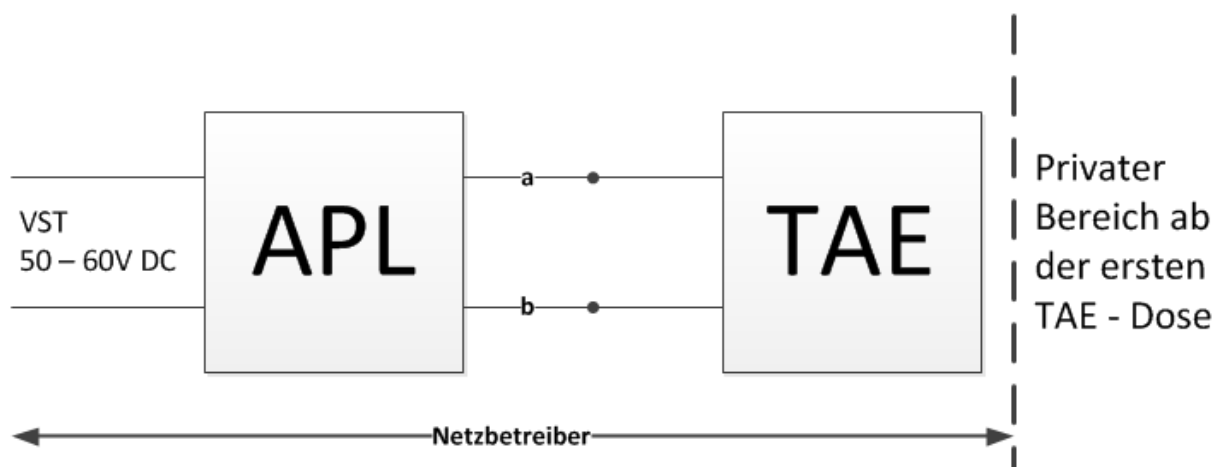
ZVST - Zentralvermittlungsstelle

HVST - Hauptvermittlungsstelle

EVST - Endvermittlungsstelle

KVST - Knotenvermittlungsstelle

Übersicht analoger Telefonanschluss



APL - Abschlusspunkt des Liniennetzes

NTA - Network Termination Analog

1875, erstes analoges Telefon.

Grundfunktionen eines Telefons

- Hören
- Sprechen
- Wählen
- Rufen
- Speisen (Spannung)
- Ruf signalisieren

Impulswahlverfahren

Zum Arbeitsblatt (Impulswahl)

- nsi** - Nummernschalterimpulskontakt
nsa - Nummernschalterarbeitskontakt
nsr - Nummernschalterruhekontakt

Aufgabe 1

Welche Grundfunktion muss ein Telefon mind. Erfüllen?

- Wählen
- Speisen
- Rufen
- Sprechen
- Hören

Aufgabe 2

Welche Minimalausstattung muss demzufolge ein einfaches Telefon besitzen?

- Rufen: Weckeinrichtung
Wählen: Wähleinrichtung
Sprechen/Hören: Hör- und Sprechrichtung

Aufgabe 3

Analysieren Sie die Schaltung des Telefons und kennzeichnen Sie farbig die Baugruppen, die die Minimalfunktionen erfüllen.

- Rufen: C1 + GU2
Wählen: nsi, nsr, nsa, R2, C1, GU1, GU2
Sprechen/Hören: M, T, R1, C2, Dioden

Aufgabe 4

Welche Aufgabe hat GU2?

Umschalten zwischen Rufsignalisierung und Funklöschung.

Aufgabe 5

Welche Aufgabe hat C1 und R2?

Zur Funklöschung

Aufgabe 6

Welche Aufgabe hat nsa, nsi und nsr?

Wählen, Arbeitskontakt, Impulskontakt, Ruhekontakt

Aufgabe 7

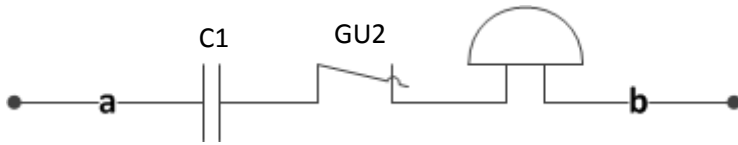
Welche Aufgabe haben die Dioden parallel zu T?

Zur Spannungsbegrenzung (Laustärkebegrenzung)

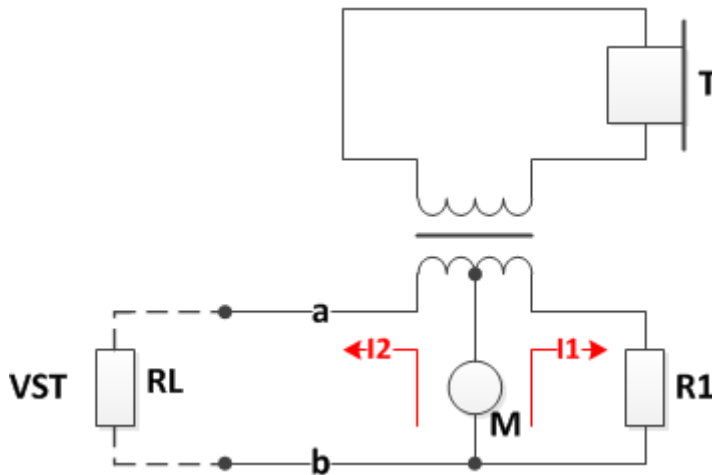
Aufgabe 8

Skizzieren Sie folgende Schaltungsauszüge:

a) Ankommender Amtsruf



b) Rückhördämpfung



$$R_L \approx R_1 \rightarrow I_1 \approx I_2 = I_{ges} = 0$$

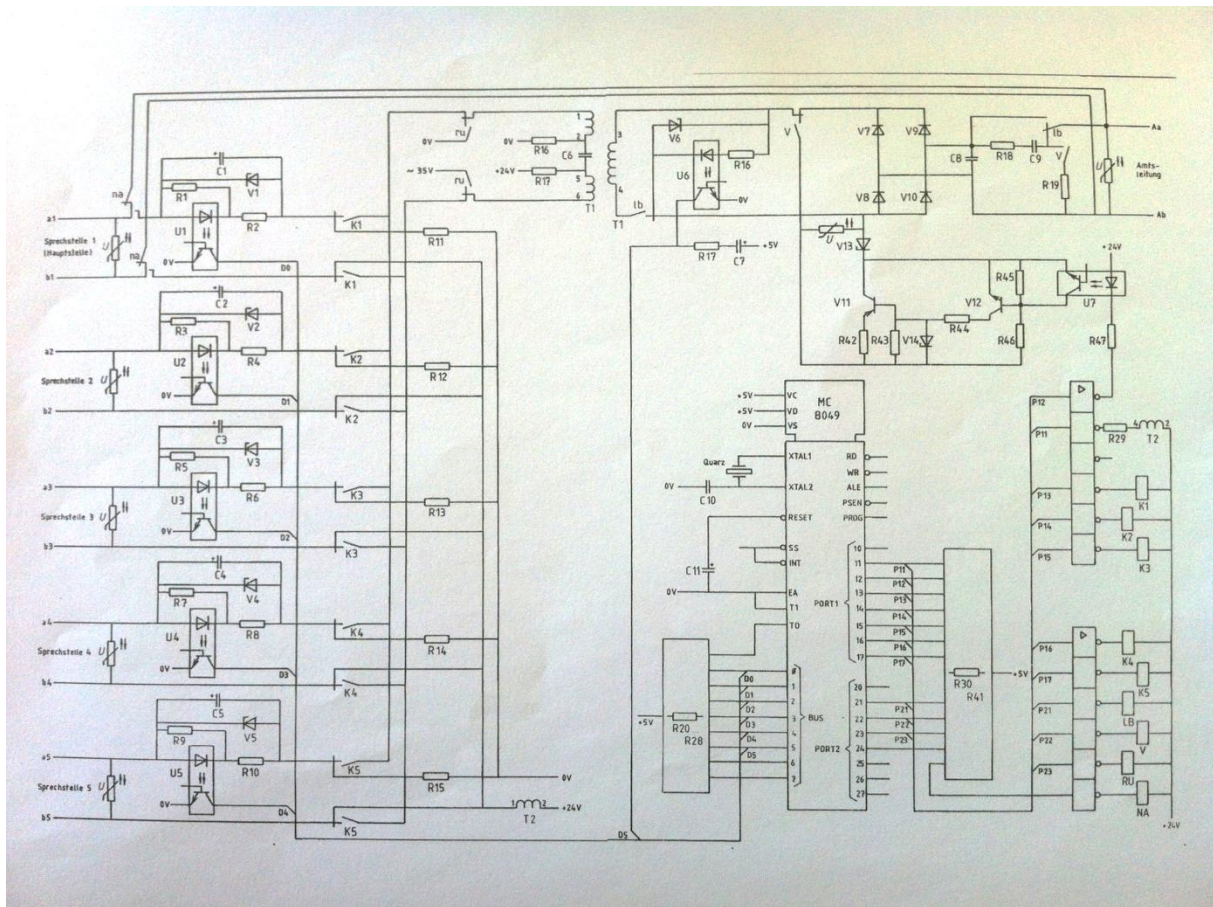
$R_L = \text{Leistungswiderstand}$

Aufgabe 9

Erläutern Sie die Rückhördämpfung.

Dämpfung des eigenen Sprechens, so dass man sich im Hörer nicht selber hört.

TK – Anlagen (Telekommunikation)



Welche TK-Geräte können an die Anlage angeschlossen werden (Art und Anzahl)?

- Bis zu 5 Endgeräte, analog
- 1 Hauptstelle und 4 Nebenstellen

Wie viele Amtsleitungen können an die Anlage angeschlossen werden?

- Eine

Wie erfolgt die Stromversorgung der Anlage im Normalbetrieb?

- Durch ein Netzteil in der Anlage

Welche Spannungen werden bereitgestellt?

- 24V DC
- 5V DC
- 35V AC

Wie erfolgt die Stromversorgung bei Netzausfall? Welches TE ist dann betriebsbereit?

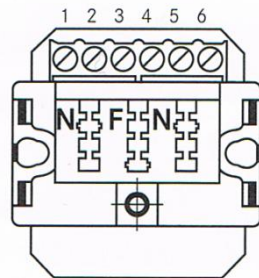
- Über die Amtsleitung (VST)
- Hauptstelle ist dann nur noch betriebsbereit

Installation eines analogen Telefonanschlusses

TAE – Dose (TAE 3 x 6 NFN)

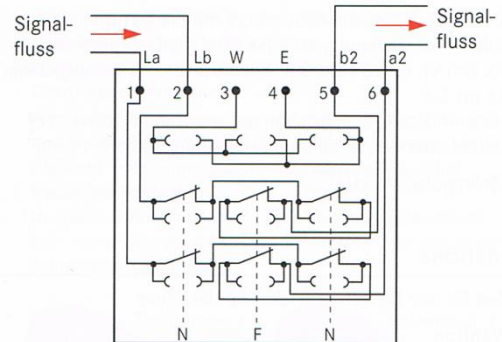
Mechanische Codierung:

- **N:** Nicht-Fernsprechbetrieb, z. B. Anrufbeantworter, Fax, Modem
- **F:** Fernsprechbetrieb, z. B. Telefon, TK-Anlage



Innenschaltung

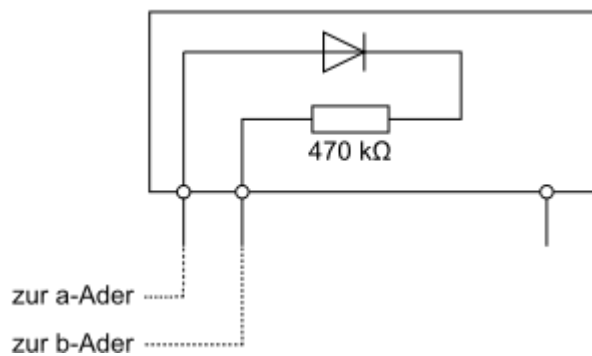
Durch die Stecker werden in der Dose Schalter betätigt (Schaltbuchsen), die den Signalfluss unterbrechen.



Kontakte

Kontakt	Bedeutung der Anschlüsse	Farbe DIN 47100
1	La, a-Ader, Signalleitung	weiß (ws)
2	Lb, b-Ader, Signalleitung	braun (br)
3	W, Tonrufweitgerät	grün (gn)
4	E, Erde, Nebenstelle	gelb (ge)
5	b2, b-Ader, Weiterführung	grau (gr)
6	a2, a-Ader, Weiterführung	rosa (rs)

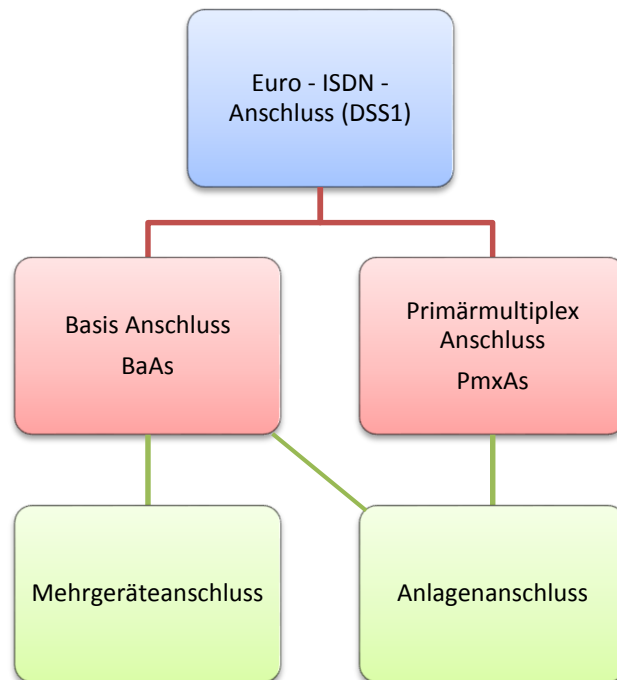
Passiver Prüfabschluss (PPA)



- **Nur in der ersten TAE – Dose (Grenze zwischen Netzbetreiber und Privaten Bereich)**
- Zum durchprüfen der Leitung, um Störungen zu finden
- Im Normalbetrieb lässt die Diode kein Stromfluss durch
- Netzbetreiber kann die Anschlüsse umpolen, um so den Widerstand messen zu können

Digitaler TK – Anschluss

ISDN – Integrated Services Digital Network

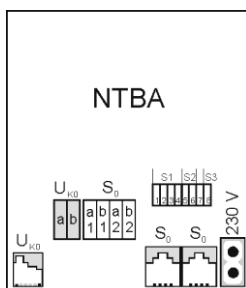


Eigenschaften eines Basisanschlusses

- Digitale Datenübertragung mit 64kBit/s (1 Kanal) bzw. 128kBit/s (2 Kanäle)
- 2 Nutzkanäle (B1, B2) je 64kBit/s, 1 Steuerkanal (D1) 16kBit/s
- Bis zu 10 MSN (Rufnummern)
- In Europa einheitliche Norm
- Dienste (Anrufweiterleitung, Anklopfen, Makeln, ...)

Der NTBA

Network Terminal Basic Access – Netzwerkbasisanschluss



Unterschiede zwischen Basisanschluss und Primärmultiplexanschluss

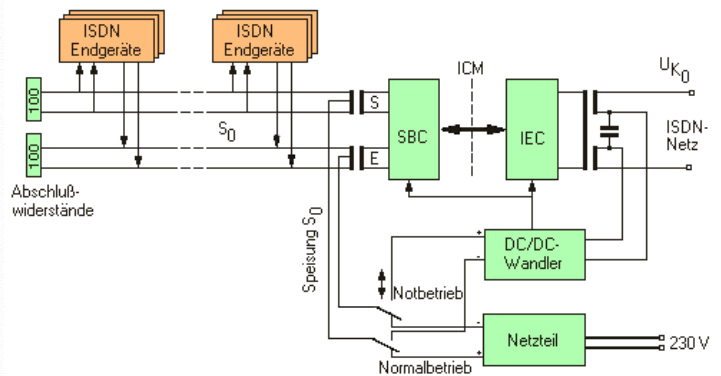
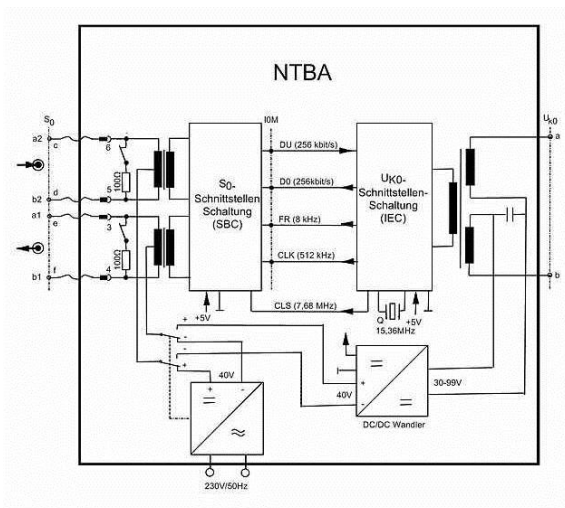
- Basisanschluss hat 2 Nutzkanäle (B) mit 64kBit/s und 1 Steuerkanal (D) mit 16kBit/s
- Primärmultiplexanschluss hat 30 Nutzkanäle (B) und 1 Steuerkanal (D) mit 64kBit/s

Welche Aufgabe hat die NTBA?

- Übergang von der zweidrähtigen U_{K0} -Schnittstelle zum vierdrähtigen S_0 -Bus
- Codeumsetzung von MMS43- zum AMI-Code
- Ermöglicht den Anschluss unterschiedlicher ISDN-fähiger Endgeräte an eine ISDN-Vermittlungsstelle des öffentlichen Telefonnetzes
- Anschluss des NTBAs erfolgt über die U_{K0} -Schnittstelle zur ISDN-Vermittlungsstelle (DIVO)
- Im Normalbetrieb wird der S_0 -Bus durch das integrierte Netzteil des NTBAs gespeist
 - Im Notstrombetrieb versorgt der NTBA die S_0 -Schnittstelle für bis zu vier Endgeräte

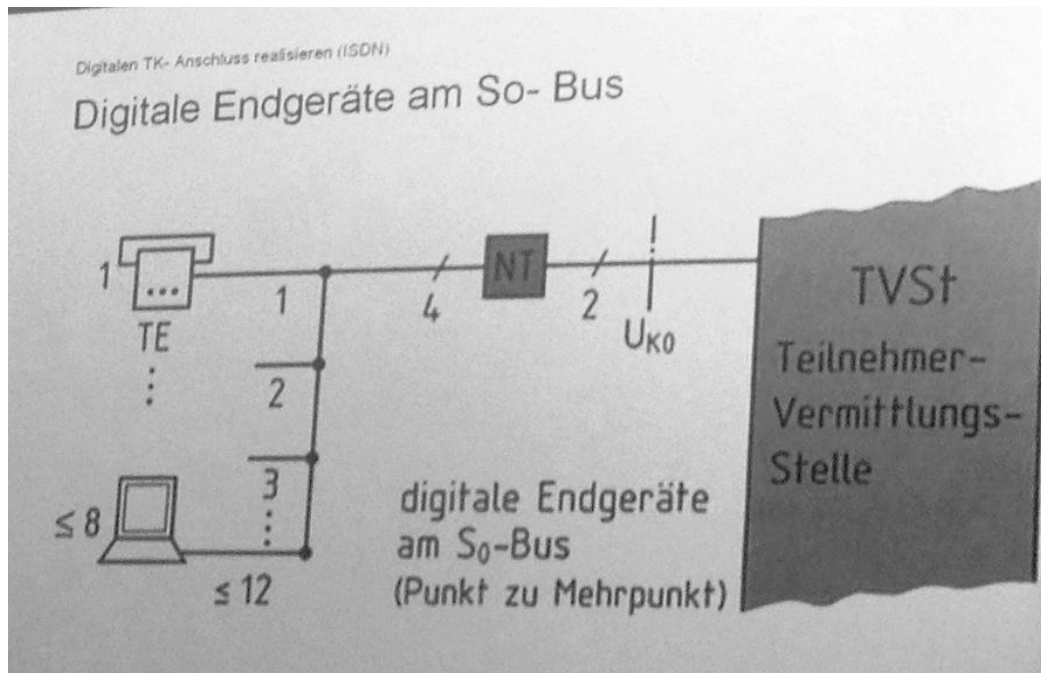
Wie erfolgt die Speisung eines TE (Telefon) über den NTBA?

- Der NTBA wird von der Vermittlungsstelle über die U_{K0} -Schnittstelle nach dem Prinzip der Fernspeisung mit einer Speisespannung von 96 Volt versorgt, je nach Entfernung zur Vermittlungsstelle auch auf 60 Volt begrenzt
- Die Speisung von bis zu vier an den S_0 -Bus angeschlossenen Geräten ohne eigene Stromversorgung erfolgt mit 40 Volt über das im NTBA enthaltene Netzteil (Leistungsabgabe max. 4,5 W, im Notbetrieb max. 0,4 W)
- Geräte ohne eigene Stromversorgung
 - Notspeiseberechtigte Telefone erkennen den Polaritätswechsel und arbeiten dann im (meist funktionsbeschränkten) Notbetrieb.
 - Nicht notspeiseberechtigte Telefone funktionieren nicht mehr, können aber mit dem Bus verbunden bleiben.
- Geräte mit eigener Stromversorgung können trotz Notbetriebes verwendet werden



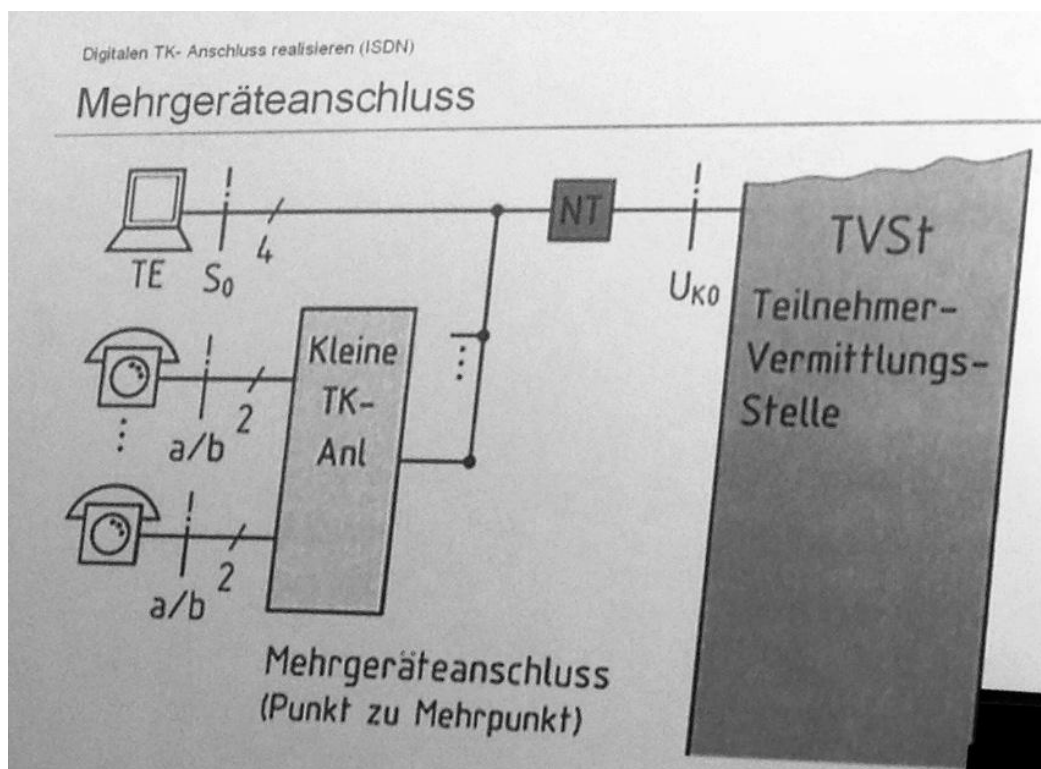
Schnittstellen im Anschlussbereich

Digitale Endgeräte am S₀ – Bus

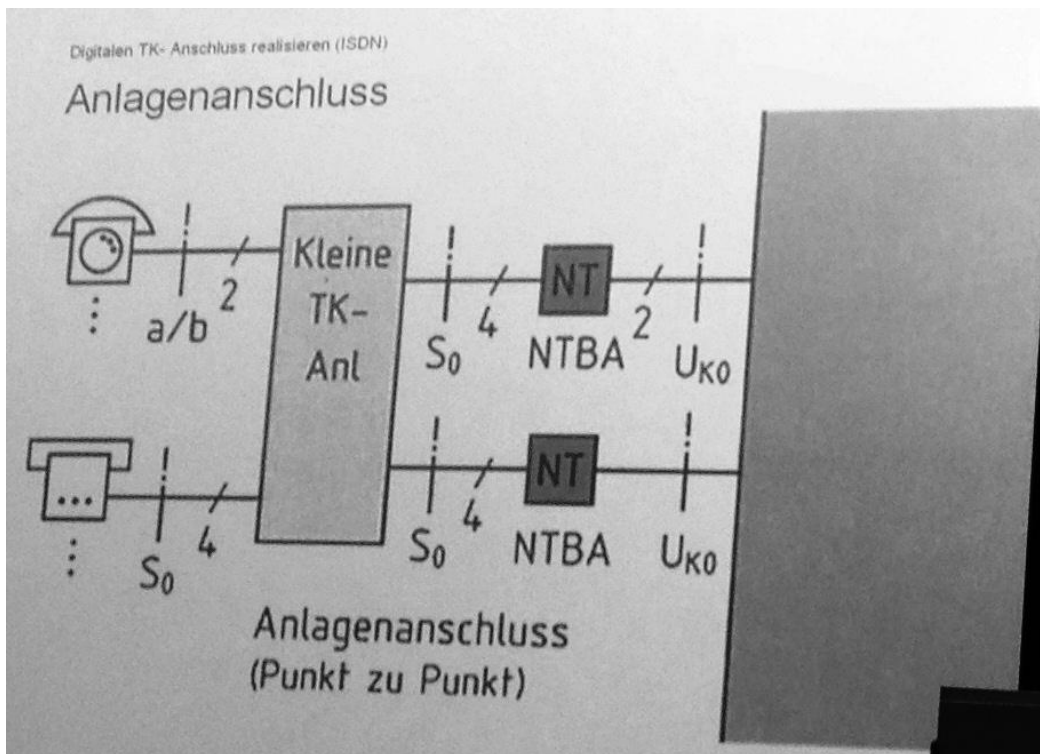


S₀ – Schnittstelle = 1 Endgerät
 S₀ – Bus = Bis zu 8 Endgeräte

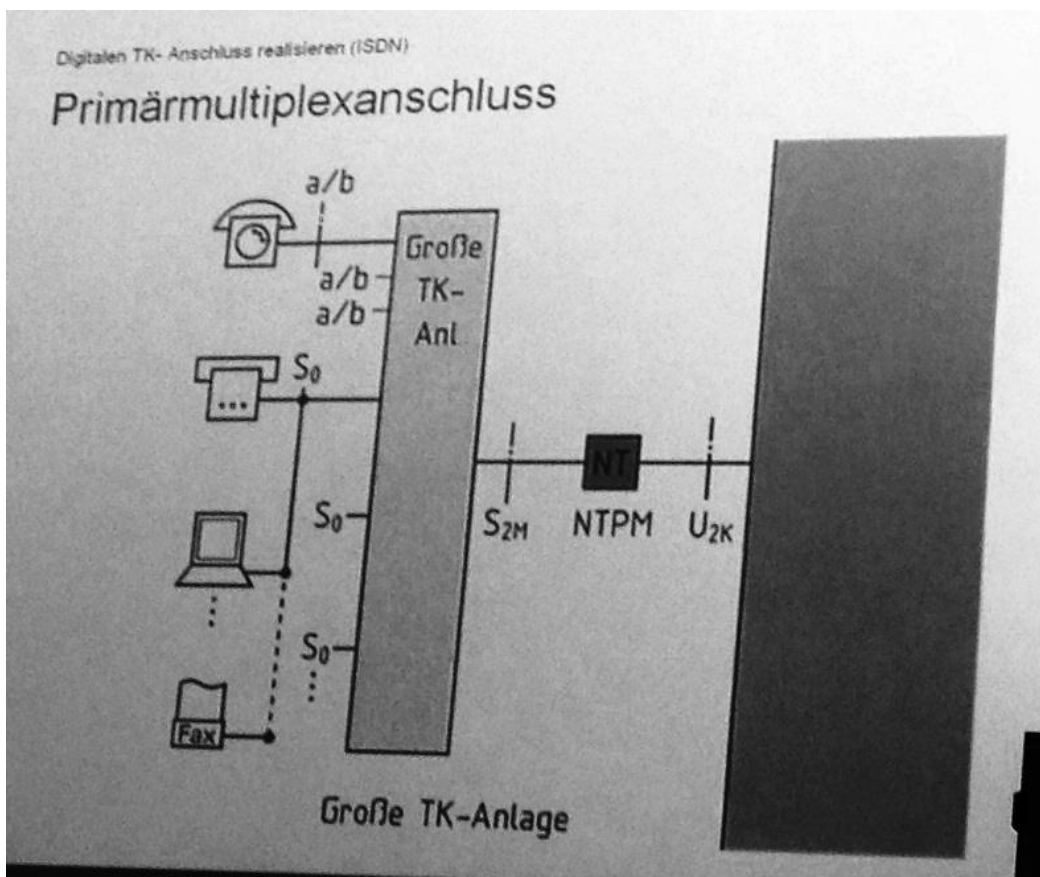
Mehrgeräteanschluss



Anlagenanschluss



Primärmultiplexanschluss



Fernkopiere analysieren und installieren

Was ist ein FAX (Faksimile)?

Es ist ein Telekommunikationssystem zur Übertragung einer Kopie von einem Ort zu einem anderen Ort über die Telefonleitung.

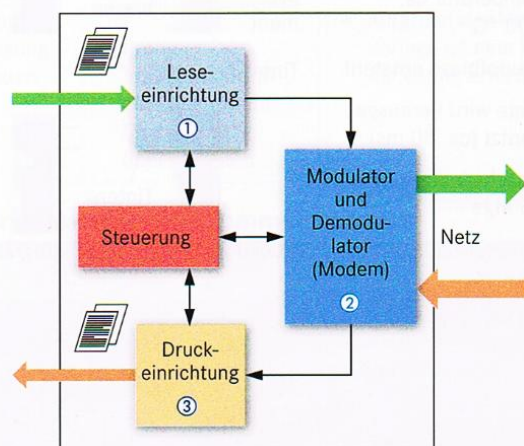
Faxgruppen

Fax-Gruppe	ITU-T-Standard	Eigenschaften
1	T.2, 1968	Analoge Übertragung, eine A4-Seite wurde in 6 Minuten übertragen. T.2 ist überholt.
2	T.3, 1976	Analoge Übertragung, eine A4-Seite wurde in 3 Minuten übertragen. T.3 ist überholt.
3	T.4, 1980	Analoge Übertragung, eine A4-Seite wird in 1 Minute übertragen. Gängiger Standard.
4	T.6, 1984	Digitale Übertragung, eine A4-Seite wird in 6 Sekunden übertragen. T.6 wird in ISDN eingesetzt.

Grundsätzliche Arbeitsweise eines Fernkopierers

Empfangen

- Tonfrequente Signale werden im Modem demoduliert ③.
- Digitale Signale werden decodiert.
- Der Drucker gibt den Text bzw. das Bild in Form von schwarzen und weißen Pixeln wieder ②.



Kennung des Fernkopierers (im Ausdruck):

Beispiel:

+ 49 4 141 935762

1. Pluszeichen (+)
2. Landeskennzahl
3. Vorwahlnummer ohne Null
4. Rufnummer

Weitere zusätzliche Angaben z. B. über den Anschlussinhaber können angefügt werden.

Kommunikationsregeln

1. Verbindungsaufbau

Sendegerät meldet sich mit 1,1kHz
Empfangsgerät meldet sich mit 2,1kHz

2. Informationsaustausch

Fax-Nr. Absender, Ruf-Nr.

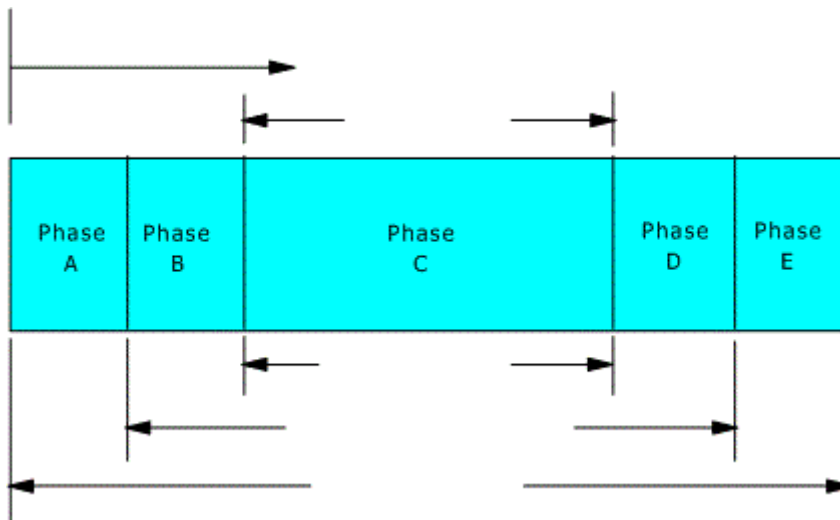
3. Kontrolle und Übertragung

Verbindungskontrolle, Synchronisation, Fehlerbehebung, Datenübertragung

4. Seitenende bzw. Fortsetzung

5. Ende der Verbindung

Kommunikationsprotokoll – Call Phases



Phase A: Verbindungsaufbau, eingeleitet durch das Wählen und abgeschlossen durch die Rufannahmen

Phase B: Aushandeln der Abtast- und Datenübertragungsparameter zwischen Called und Calling-Terminal, Identifikation

Phase C: Senden der Faxnachricht

Phase D: Seitenweise Quittierung und wieder zurück zu Phase C oder zu Phase E

Phase E: Auslösung der Verbindung