

4. Physikalische Schnittstellen

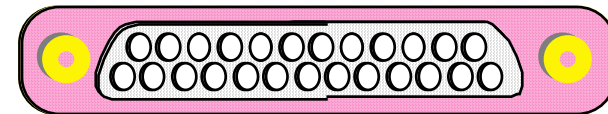
4.1. V.24 Schnittstelle

4.1.1 Steckerhardware

- Für Mäuse, Modems, Drucker, Direktverbindung ...

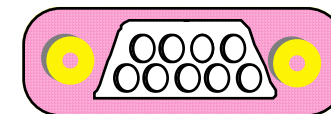
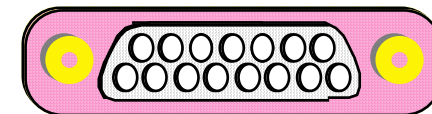
- Normung:

- Steckerabmessungen nach ISO 2210.
- Signalspannungen nach V.28 ($> \pm 3$ Volt)
- Interpretation der Signale nach V.24.
- Amerikanisches Äquivalent: RS232C.



- Warum 25 Stifte für die Bedienung einer Zweidrahtleitung?

- Bereitschaftszustände,
- Modembedienung,
- Prüfspannungen,
- Wählfunktion,
- Takt.



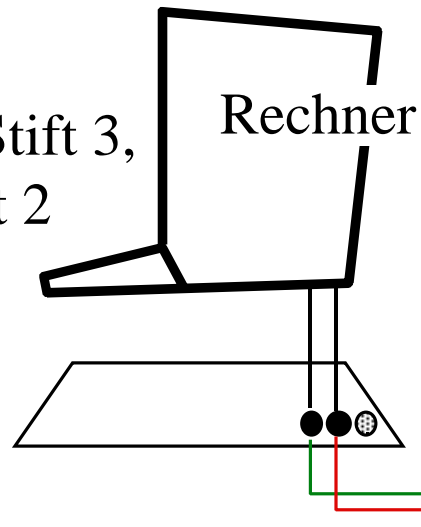
- Varianten mit 15 und 9 Stiften:

- PC serial Port 9-polig ohne Takt.

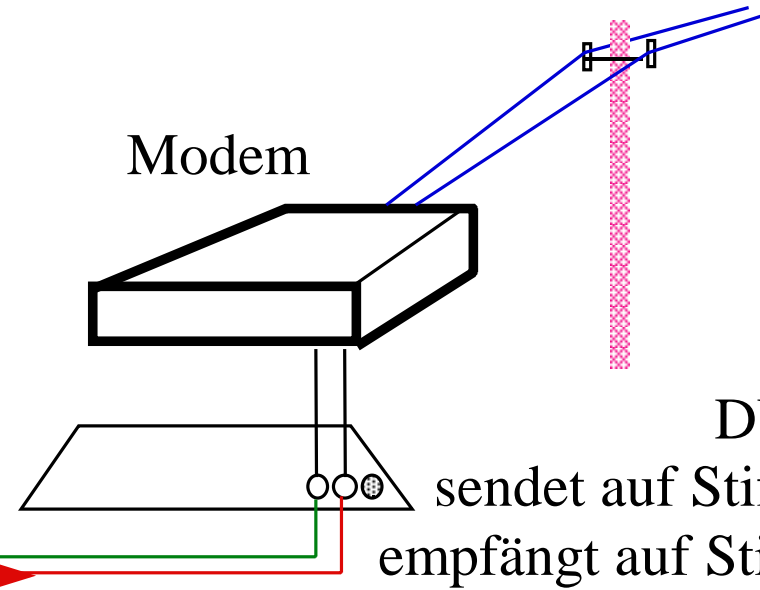
4.1.2 Schnittstelle zwischen Rechner und Modem:

DEE:

empfängt auf Stift 3,
sendet auf Stift 2



Modem



DÜE:

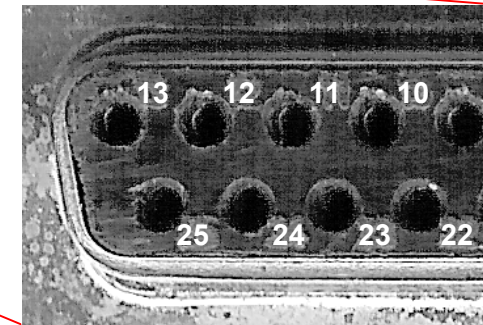
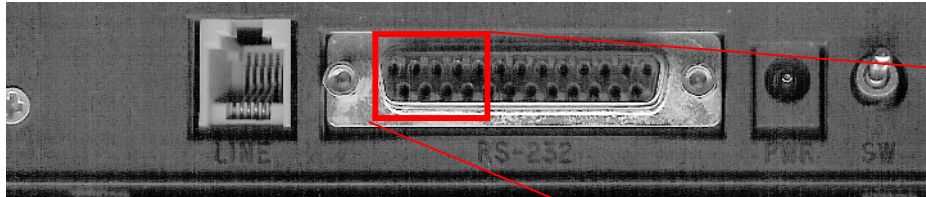
sendet auf Stift 3,
empfängt auf Stift 2

- Asymmetrische Rollensituation:

Kundenseite	Netzseite
Daten-End-Einrichtung, DEE	Datenübertragungs-Einrichtung, DÜE
Data Terminal Equipment, DTE	Data Communications Equipment, DCE
Terminal	Host Computer direkt oder am Modem
Host am Modem	Modem

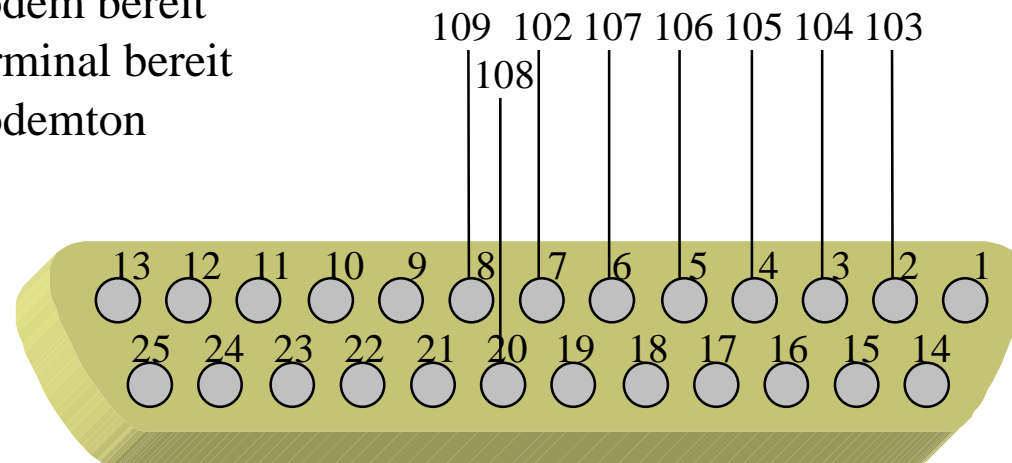
4.1.3 Belegung der Stifte:

- Die Stiftnummern sind meist im Stecker eingeprägt (hier z.B. DÜE):



- **Stiftnummern & Stromkreisnummern:**

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| - 104 = Receive Data | 3 = Empfangen |
| - 103 = Send Data | 2 = Senden |
| - 102 = Signalground | 7 = Signalerde |
| - 105 = Request to send | 4 = Empfangsbereit |
| - 106 = Clear to send | 5 = Sendebereit |
| - 107 = Dataset ready | 6 = Modem bereit |
| - 108 = D'terminal ready | 20 = Terminal bereit |
| - 109 = Carrier detected | 8 = Modemton |



4.1.4 Verbindungsaufnahme/-auslösung

- Standleitung, kein Wählvorgang:

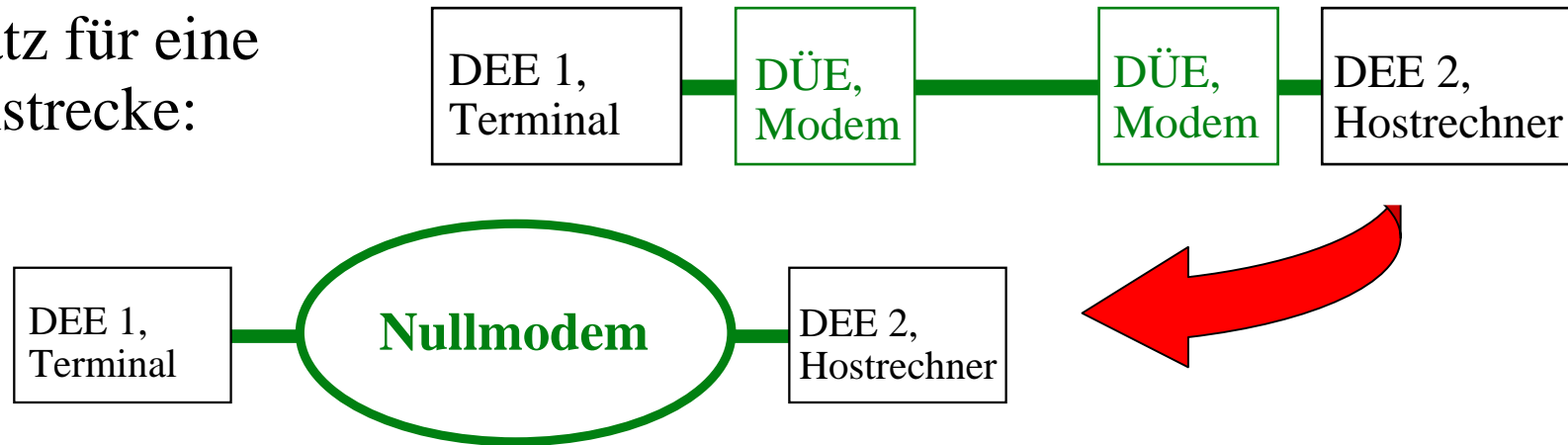
DÜE:	DEE:
Modem einschalten	Terminal einschalten
Modem bereit, DSR+ =>	<= DTR+, Terminal bereit
Modemträger ein	<= RTS+, empfangsbereit
Antwortton erhalten, CD+ =>	
Sendebereit, CTS+ =>	
Datenübertragung	Datenübertragung
Pause	<= RTS-, nicht empfangsb., Flußkontrolle
	<= RTS+, empfangsbereit, Flußkontrolle
Datenübertragung	Datenübertragung
	<= RTS-, nicht empfangsbereit
Modemträger aus	Terminal ausschalten
Sendebereit aus, CTS- =>	<= DTR-, DEE nicht bereit
(Antwort)-Modemton aus, CD- =>	
Modem ausschalten	
Modem nicht bereit, DSR- =>	

4.1.5 Weitere Interpretationsvarianten:

- Übertragungsrichtung umschalten mit Request-to-Send, Clear-to-Send, Carrier-detected.
- Telefon abheben mit "Terminal bereit" nach "Anrufanzeige" (RI).
- Mindestens 10 Stunden V.24 Frustration obligatorisch:
 - Empfangspin auf Empfangspin,
 - DTR-Signal wartet auf DSR, u.u.
 - RTS/CTS fehlen oder vertauscht,
 - Interpretationsvarianten,
 - Zeitkonstanten ...
- Testmöglichkeiten:
 - Systematisches Nachdenken/Vorgehen,
 - DataComm-Analyzer,
 - Schnittstellentester,
 - Zweites Terminal.
- Die USB-Schnittstelle hat eine grosse Verbesserung gebracht.:
 - 2 Adern für Stromversorgung, Data+, Data -, Paketbetrieb.

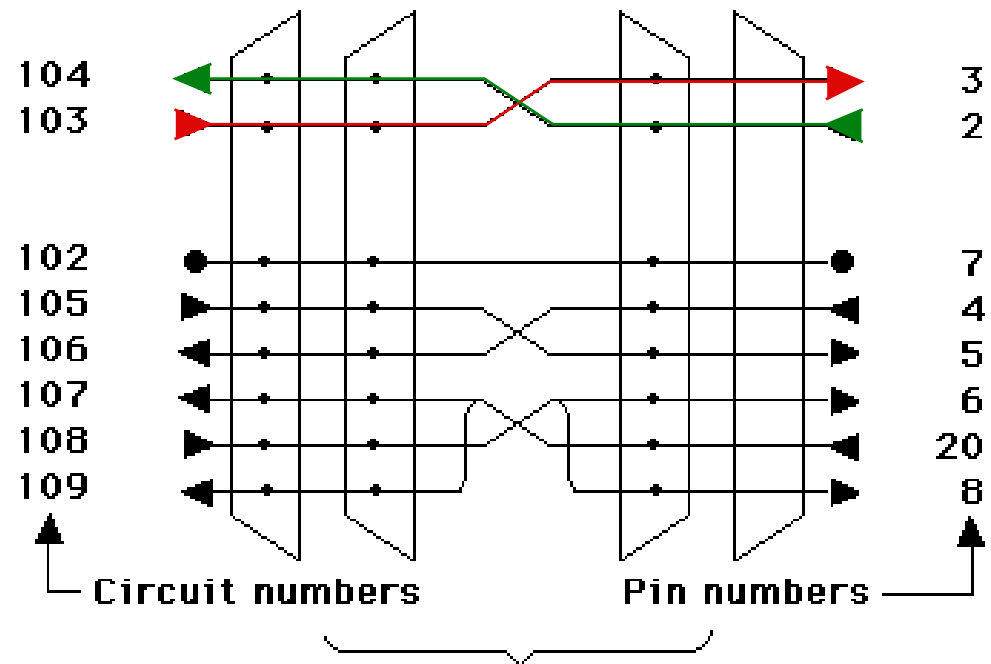
4.1.6 Rechner zu Rechner mit Nullmodem

- als Ersatz für eine Modemstrecke:



- Dazu müssen u.a. Sende- & Empfangsstromkreise überkreuzt werden:

- Receive, Transmit,
- RTS, CTS,
- DTR, (DSR,CD),

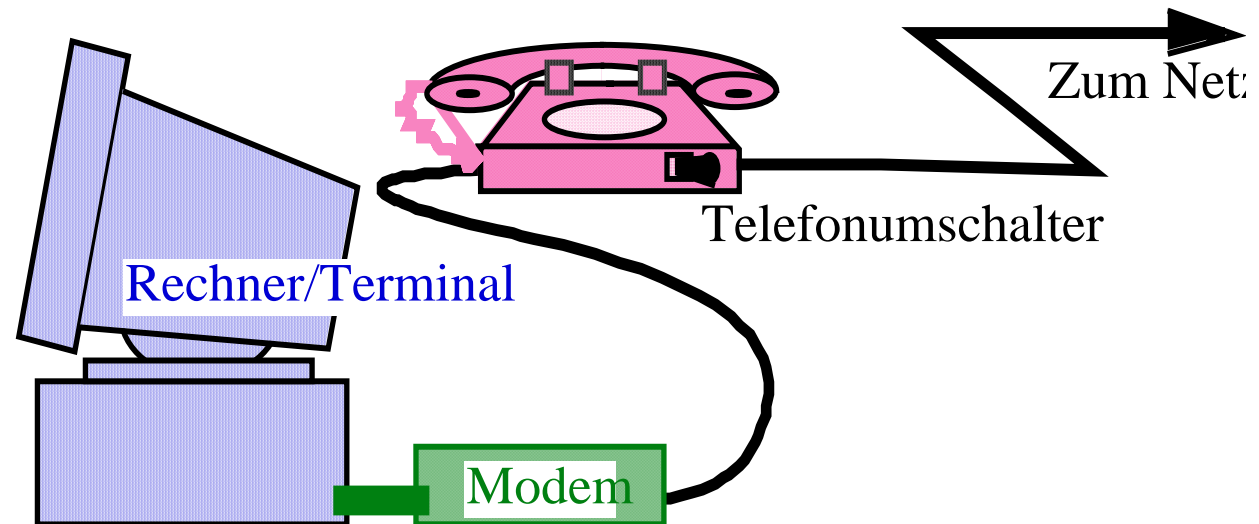


4.2. Verbindungsaufbau im Telefonnetz

- V.24 Schnittstelle kann im Prinzip über Steckerstifte (DTR, etc.) eine Telefonverbindung wählen. Das Verfahren hat sich nicht durchgesetzt.

4.2.1 Assoziierte Wahl (veraltet):

- Gewünschte Telefonnummer wird mit regulärem Telefon gewählt,
- Nachdem sich das entfernte Modem gemeldet hat, wird auf das lokale Modem umgeschaltet:



4.2.2 Wählen über die Datenschnittstelle

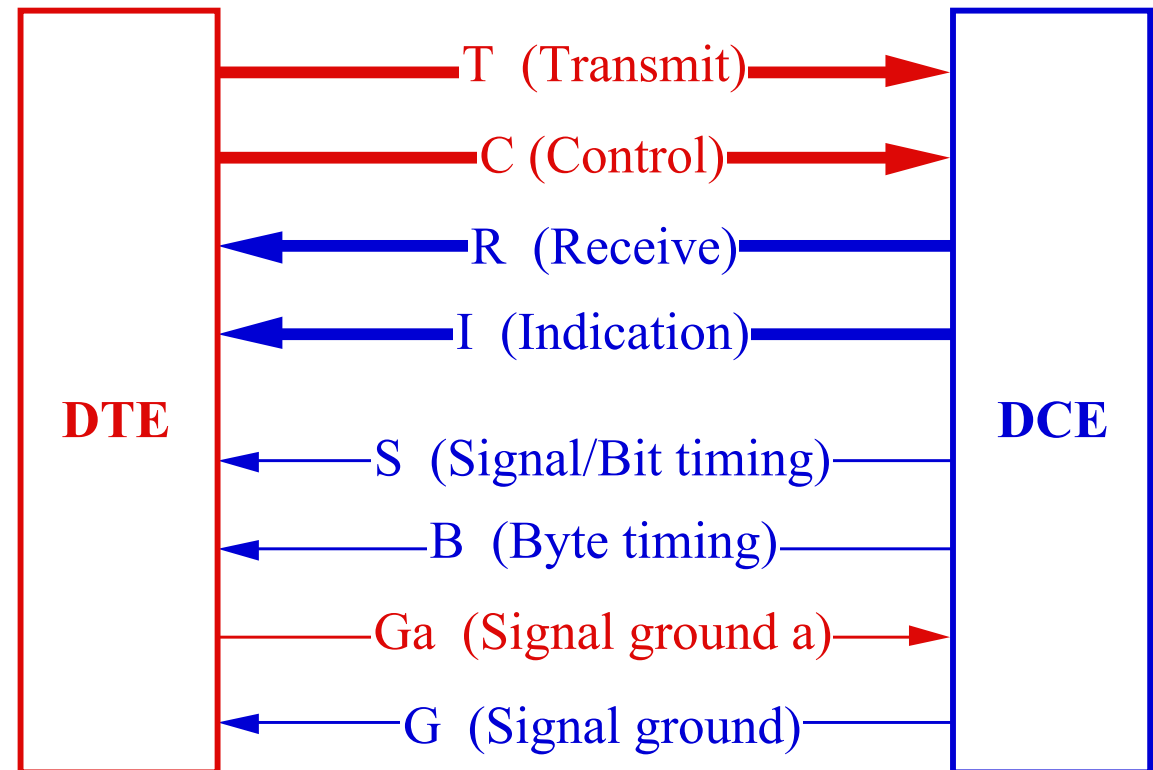
- Modem erhält Befehle zur Verbindungssteuerung über Datenschnittst.
- Befehle müssen von den zu übertragenden Daten unterschieden werden.
- Verschiedene Betriebsmodi des Modems:
 - Befehlsmodus, Datenübertragung, eventuell Fax-Betrieb.
- **Befehlsmodus** z.B. beim Hayes Industriestandard erzwingen mit:
<1 sec> + + + <1 sec> (Transparenz!)
- Hayes-Commands im Befehlsmodus:
 - immer mit Präfix "AT".
 - Wählen: ATD <Telephon#> <CR>
 - Aufhängen: ATH
 - Antworten: ATA
- Quittung in ASCII (optional):
 - "Connect ...", "Ok", "Error", "Ring", "No Carrier", "Busy", "No Answer" ...
- Weitere Funktionen:
 - Nummern speichern, Datenkompression ...

4.3. X.21 Schnittstelle

- Für synchrones, digitales Datenwählnetz bis 48 KBit/sec (Datex-L).

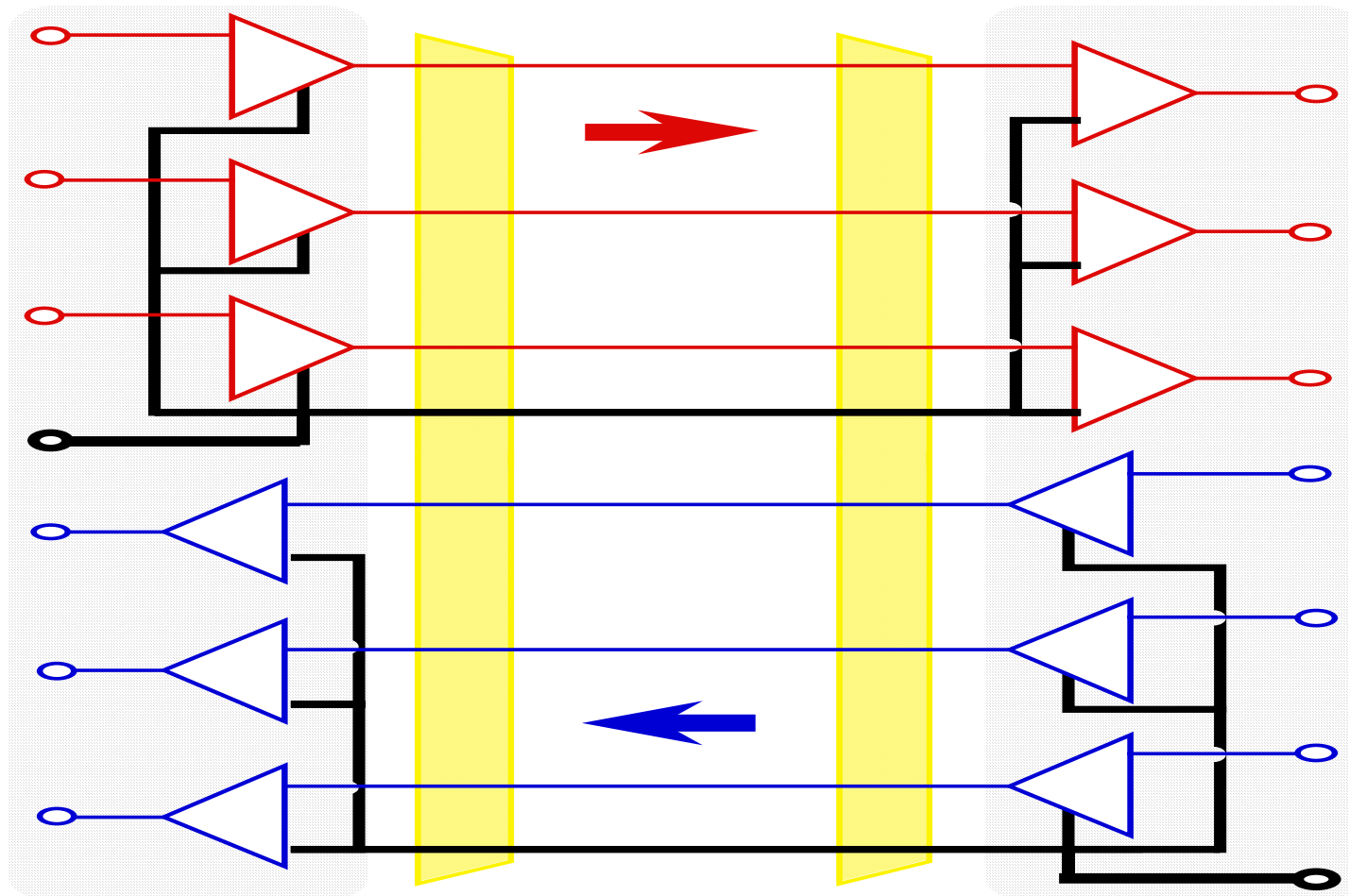
4.3.1 X.21 Stecker & Signale:

- Einzelne Stromkreise elektrisch nach Empfehlung V.10 ausgeführt (=>):
- Meist 9- oder 15-poliger Trapezstecker.
- Richtung des Signalflusses beachten.
- Takt wird vom Netz geliefert.



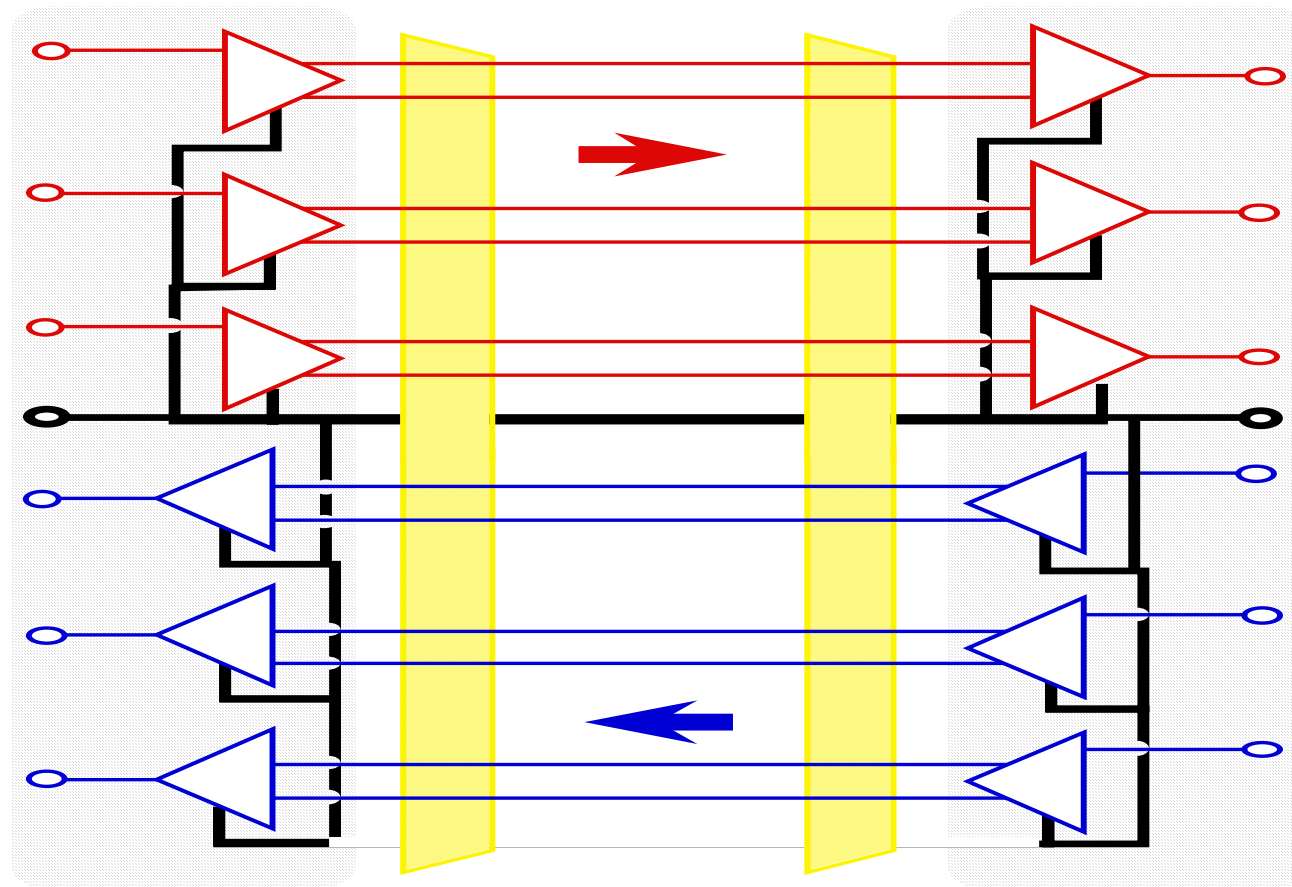
4.3.2 Stromkreise nach Empfehlung V.10

- Jeweils alle Stromkreise in eine Richtung mit gemeinsamer Rückleitung.
- Differentielle Verstärker mit kleinem Spannungshub (± 0.3 Volt).



4.3.3 Stromkreise nach Empfehlung V.11

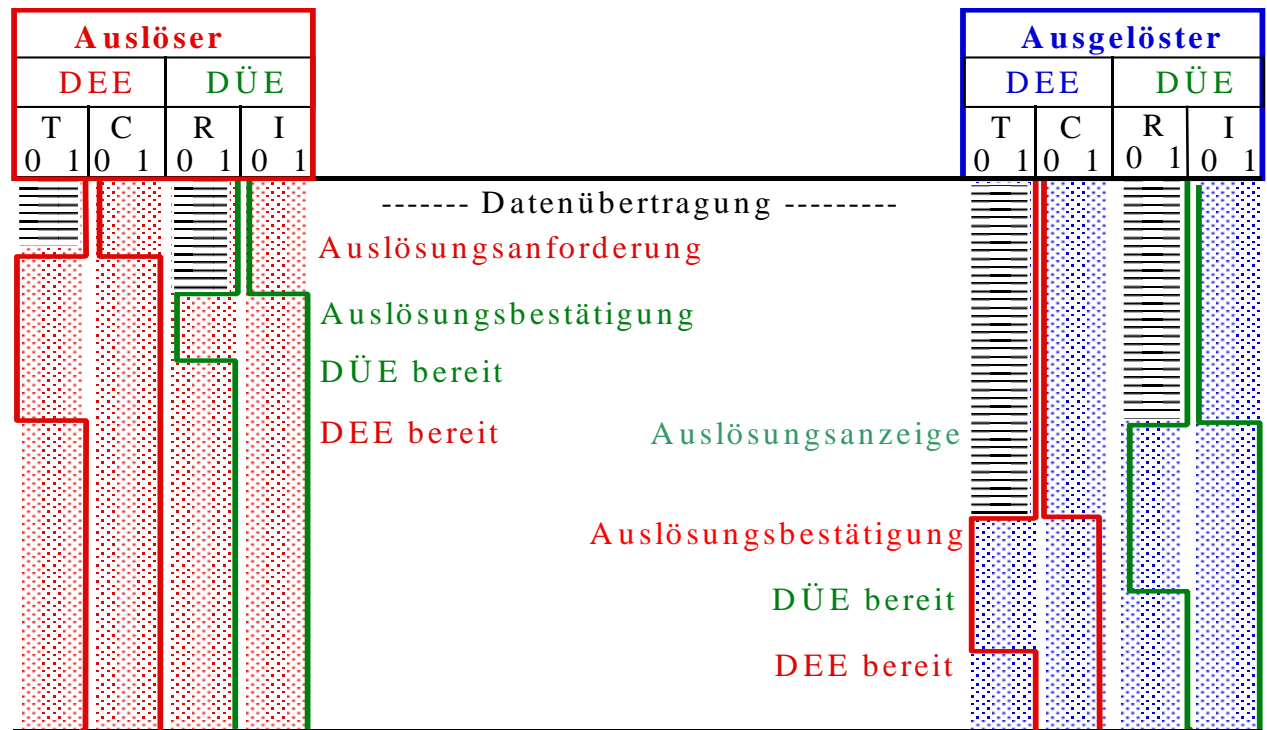
- Abstrahlungen und Störungen besser unterdrückt als bei V.10 .
- Signalerde (Rückleitung) für jede Richtung.
- Doppelader pro Stromkreis (RS422).
- Sender und Empfänger differentiell.



4.4. Verbindungsauf- und Abbau nach X.21:

4.4.1 Verbindungsabbau:

- Darstellung aus P. Schicker "Datenübertragung & Rechnernetze".
- Nur noch Abfolge von Schnittstellenpegeln.
- Keine ASCII Information ausgetauscht.
- Anwendungsszenarien:
 - Firmennetze,
 - Banken.



4.4.2 Verbindungsaufbau:

- Wählscheibe durch digitale Zeichengabe ersetzt (ISO Alphabet 5).
- Zusatzinformation:
 - Lokaler Teilnehmeranschluss,
 - Verbundene Gegenstelle,
 - Dienstsignale ...

