

# **ATM Prinzip**

**Merkmale und Eigenschaften**

**Referenzmodell**

**Zellstruktur**

**Netzstruktur**

# Evolutionsschritte

**Telefonie**

**Datenkommunikation**

**TV-Verteilung**

Analog

Leitungsvermittlung

Funk  
Koaxialkabel  
Satelliten

Digital IDN

Paketvermittlung

Glasfaser

Digital ISDN

Fast Packet Switching

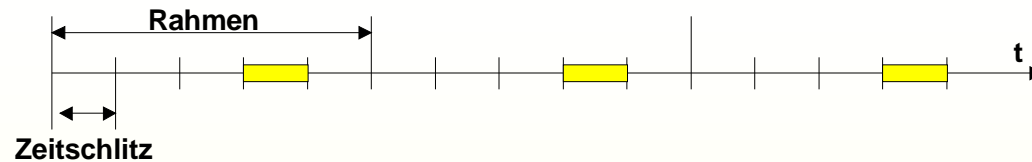
**Breitband-ISDN mit ATM**

# Begriffsdefinitionen

- **Breitband**  
ist ein qualifizierender Begriff für Netze oder Systeme, die Bitraten über der Primär-Multiplexrate unterstützt.
- **B-ISDN**  
ist der Begriff für ein Netz, das auf den ISDN-Prinzipien aufbaut, aber im Gegensatz zu ISDN-64 auch höhere Bitraten zulässt.
- **ATM (Asynchronous Transfer Mode)**  
bezeichnet ein Übermittlungsverfahren, bei dem die Information in Zellen transportiert wird.
- **ATD (Asynchronous Time Division)**  
Ein Vermittlungs- und Multiplex-Prinzip. ATM baut auf dem ATD-Prinzip auf.

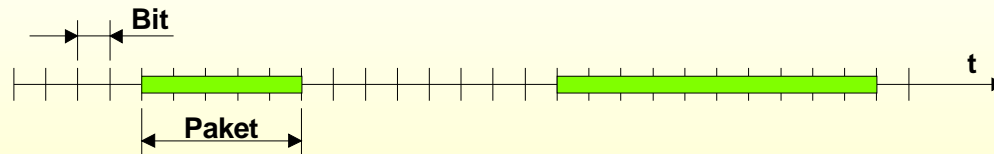
# Vergleich der Transfer-Modi

## Synchroner Transfer Modus



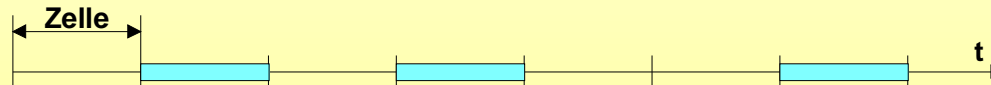
elementare Einheit: Zeitschlitz im Rahmen  
Verbindung: Fester Zeitschlitz in jedem Rahmen

## Paket Transfer Modus



elementare Einheit: Bit  
Verbindung: Variable Anzahl von Bits (= Paket)  
theoretisch beginnend an jeder Bitposition

## Asynchroner Transfer Modus



elementare Einheit: Zelle  
Verbindung: Feste Anzahl von Bits (= Zelle),  
beginnend an festen Grenzen (Zelltakt)

# Vergleich STM - ATM

## Synchronous Transfer Mode (time division multiplexing)

- Fixe Zuordnung eines Zeitschlitzes zu einer Verbindung, unabhängig davon, ob Daten zu übertragen sind oder nicht → geringe Effizienz

## Asynchronous Transfer Mode

- Zellen fester Länge  
(5 Byte Header + 48 Bytes Nutzlast = 53 Bytes)
- Übertragung der Zellen nur bei Bedarf
- Nachteil: Overhead durch Header-Information

# **Unterschiede zur traditionellen Paketvermittlung**

- **Keine abschnittsweise Fehlersicherung**
- **Keine abschnittsweise Flusssteuerung**
- **Verbindungsbezogene Betriebsweise, verbindungslose Betriebsweise durch Einsatz von Connectionless Servern (CLS) möglich**
- **Datentransport in Form von Paketen fester Länge**

# Charakteristische Merkmale

- Benutzerdaten werden in Pakete fester Länge, sog. Zellen, zerlegt
- Einsatz von Zellen gleicher Länge ermöglicht hohe Vermittlungsgeschwindigkeiten
- Zellen bestehen aus einem Zellkopf und einem Informationsfeld
- Häufigkeit der Zellen einer Verbindung entspricht der momentan benötigten Kapazität
- Nicht benötigte Kapazität wird mit Leerzellen gefüllt

# Eigenschaften

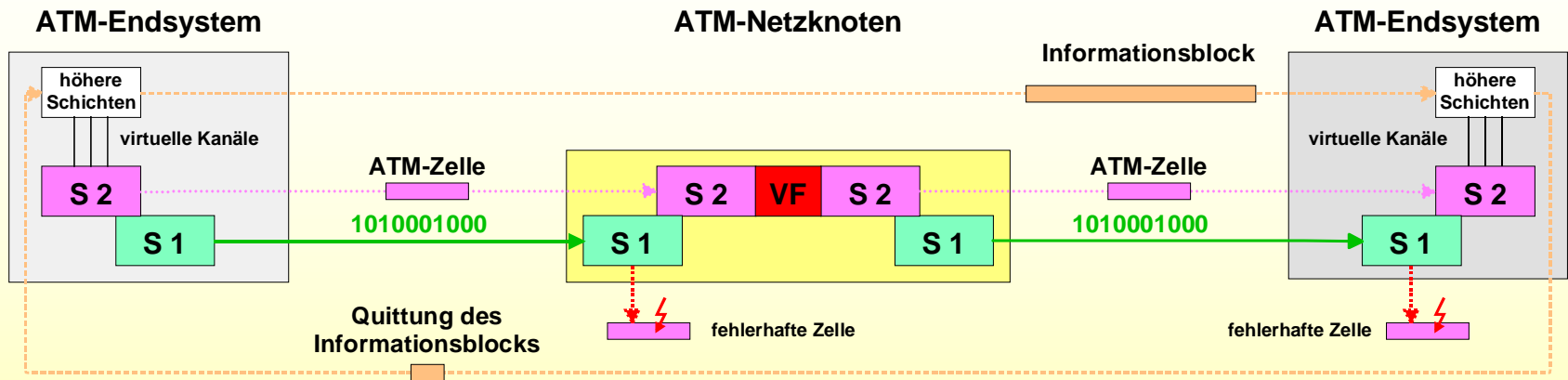
- die Anforderungen des Benutzers und die Fähigkeiten des Netzes sind entkoppelt, damit kann die Spezifikation der Dienste weitgehend unabhängig vom Netz erfolgen
- daher geeignet für:
  - verbindungsorientierte und „verbindungslose“ Wegedurchschaltung
  - bursty traffic
  - unterschiedliche Dienste mit unterschiedl. Charakteristiken
  - nicht-kontinuierliche Bitströme



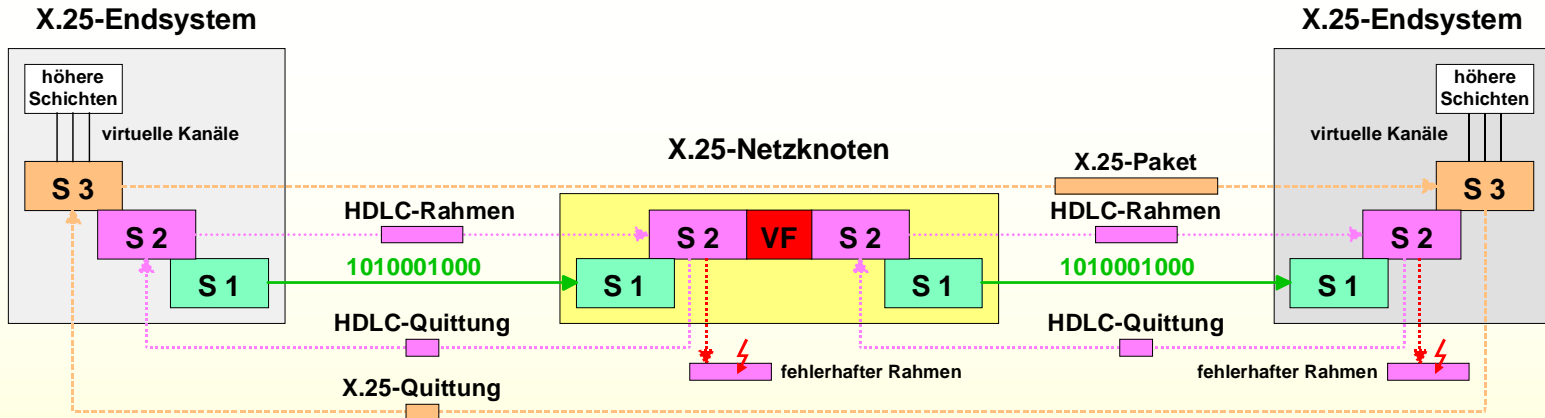
# Fluss- und Fehlerkontrolle

In X.25-Netzen wird eine abschnittsweise Fluss- und Fehlerkontrolle durchgeführt, welche in ATM-Netz wegen der hohen Geschwindigkeiten nicht erfolgen kann. Dies bedeutet, dass die über eine physikalische Leitung übertragenen Nutzzellen lokal nicht quittiert werden und die Flusskontrolle erst bei Bedarf zwischen den ATM-Endsystemen realisiert werden muss.

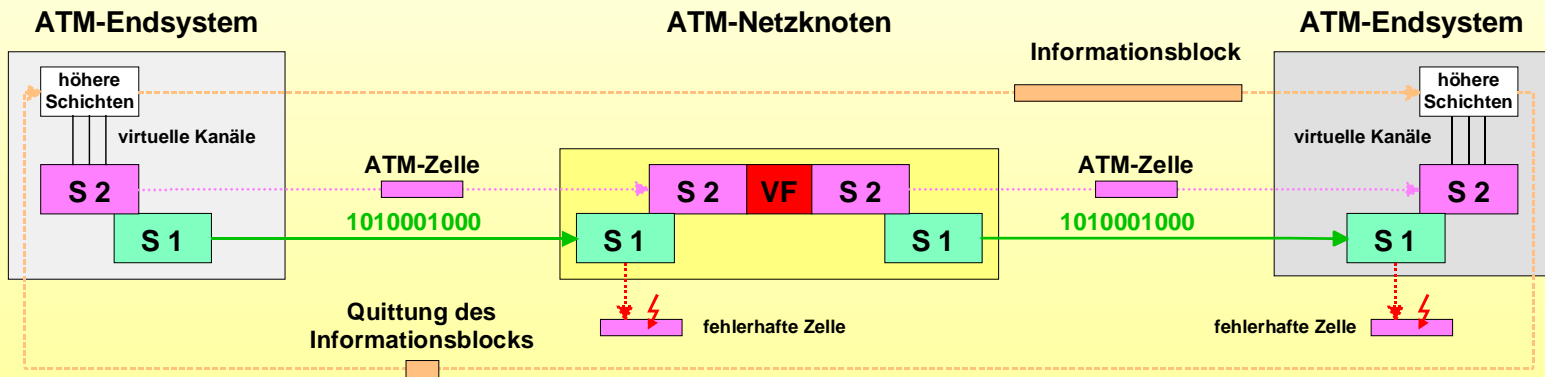
# Fluss- und Fehlerkontrolle in ATM-Netzen



# Vergleich ATM – X.25

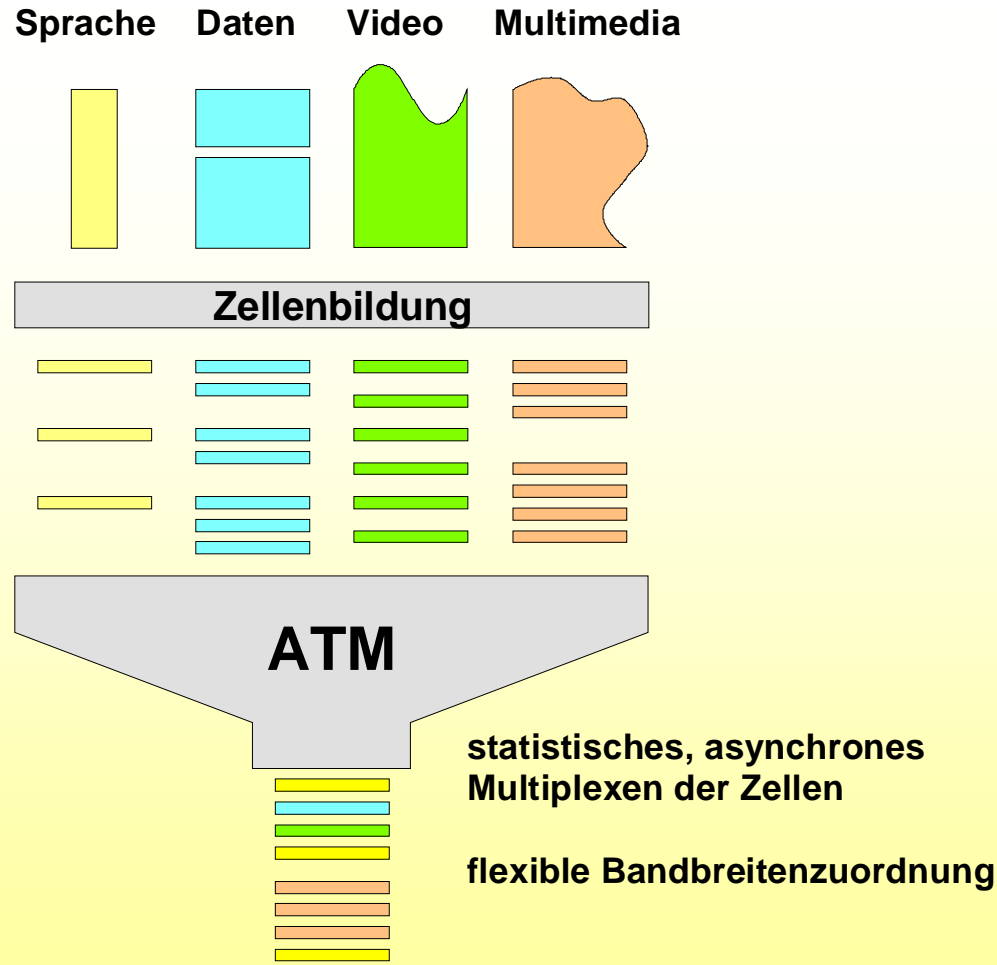


## Fluss- und Fehlerkontrolle in X25-Netzen

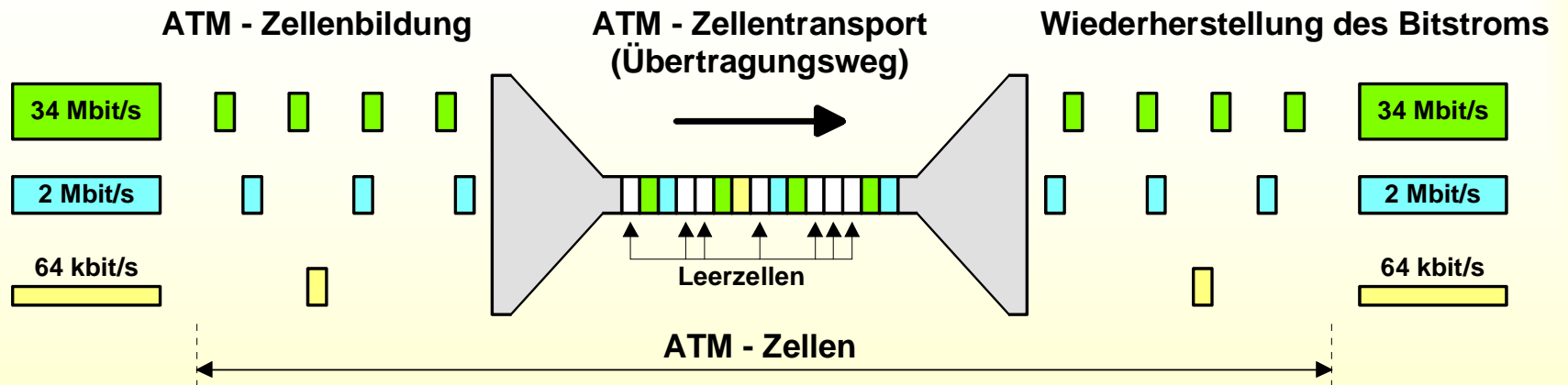


## Fluss- und Fehlerkontrolle in ATM-Netzen

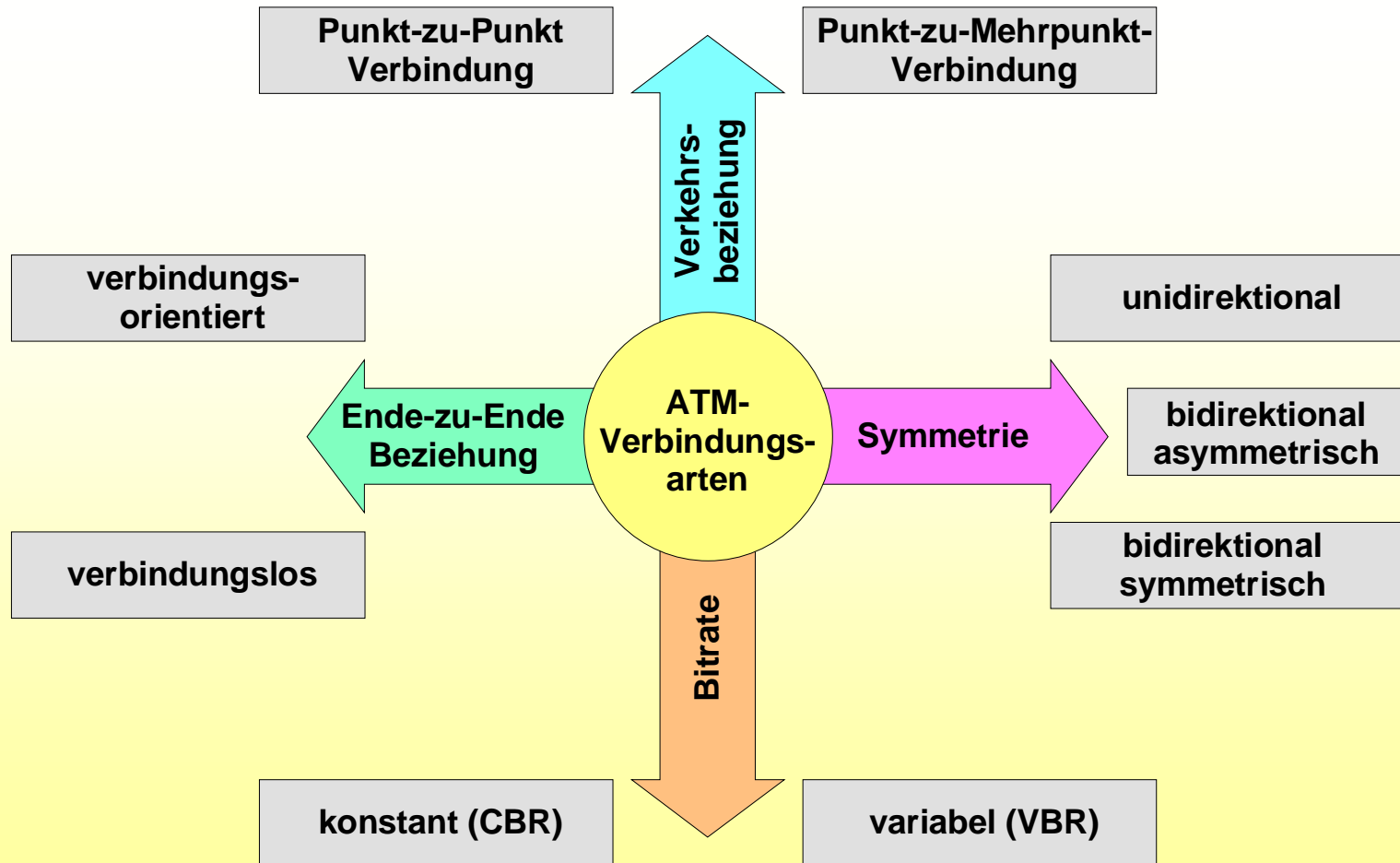
# ATM Übermittlungsprinzip



# ATM-Übermittlungsprinzip



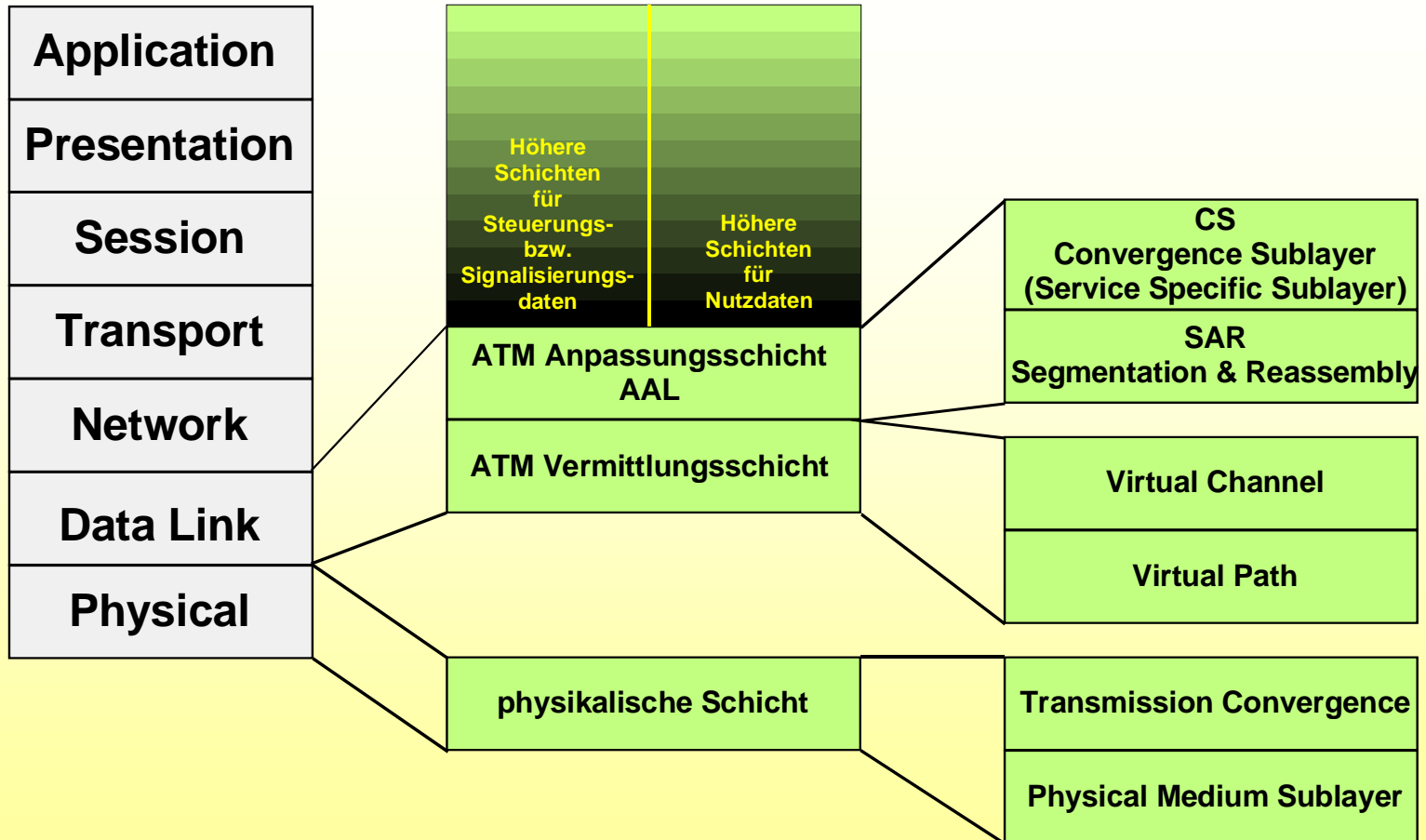
# Verbindungsarten



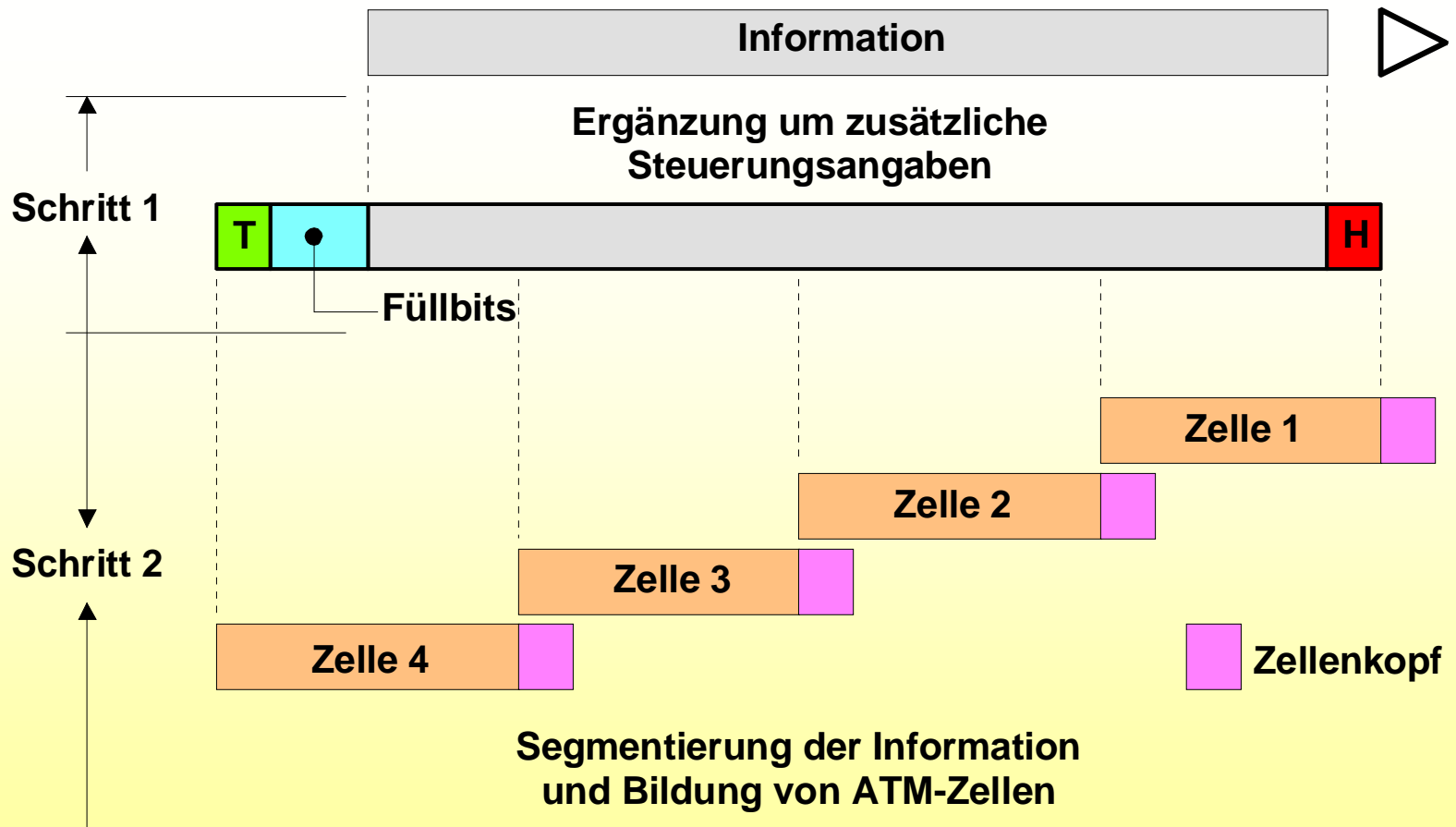
# ATM - Referenzmodell

OSI - Referenzmodell

ATM - Referenzmodell

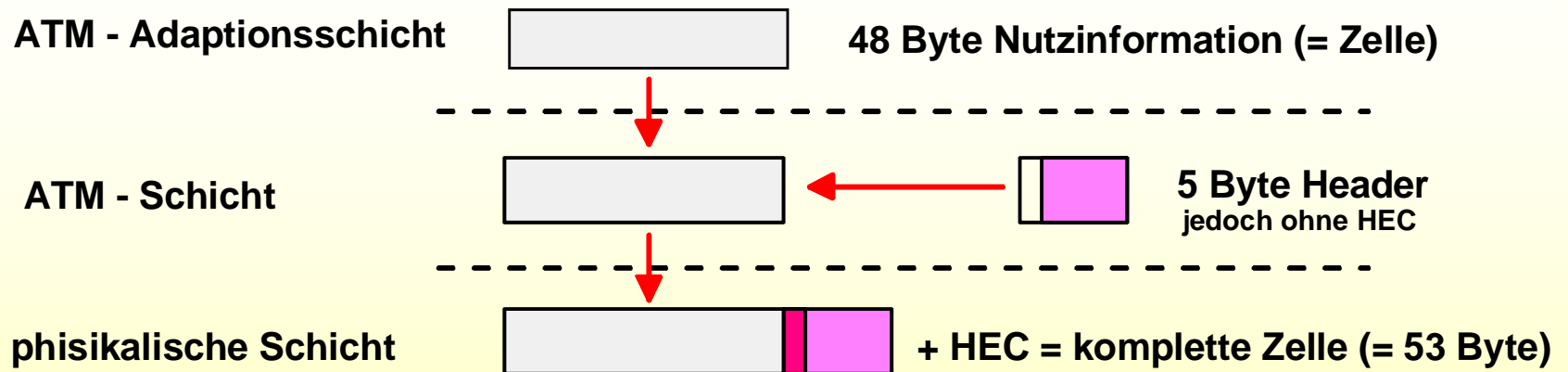


# ATM-Vermittlungs-Layer





# Hinzufügen des Zellkopfes



# ATM-Adaptation-Layer

	AAL1 (Class A)	AAL2 (Class B)	AAL3 (Class C)	AAL4 (Class D)	AAL 5 (SEAL)
Synchronisation	erforderlich		nicht erforderlich		
Bitrate	konstant	variabel			
Verbindungsart	verbindungsorientiert			verbindungslos	verbindungsorientiert/-los
Beispiele	Sprache Video	Paketierte Sprache bzw. Video	Datex-P (X.25) Frame Relay	LAN- Protokolle	AAL3/4 Dienste

# Zellenstruktur

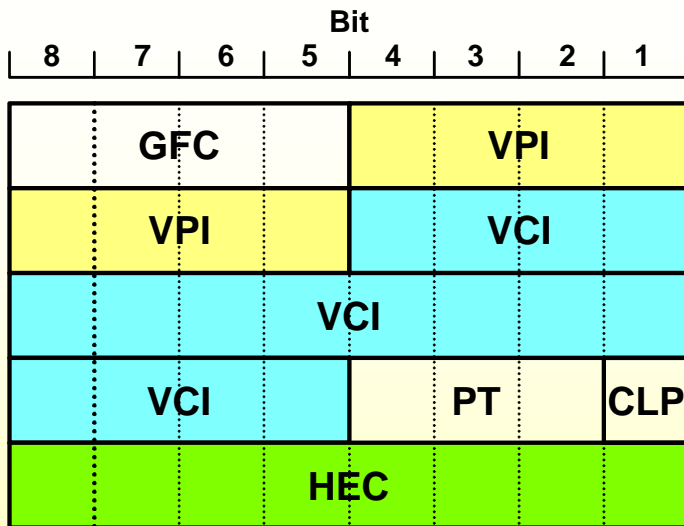
**Informationsfeld**

**Zellenkopf**

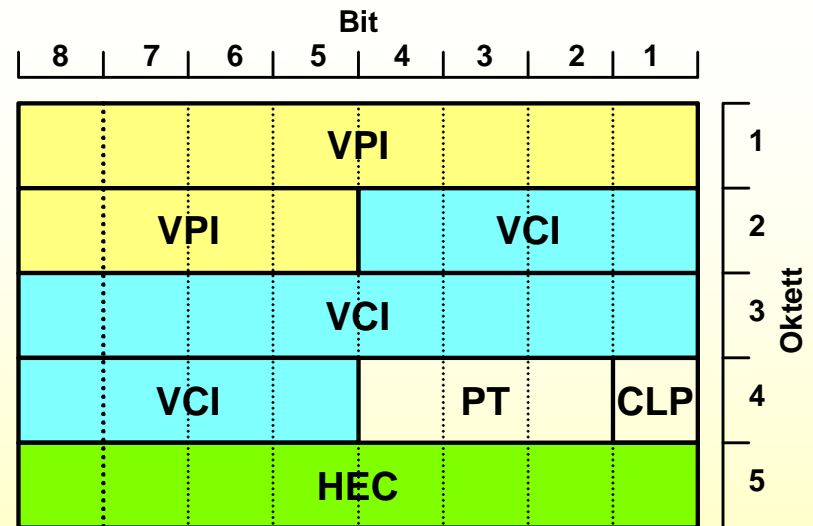
**Zellentypen der ATM-Schicht:  
Assigned Cell & Unassigned Cell**

**Zellentypen der physikalischen Schicht:  
Invalid Cell, Valid Cell & Idle cell**

# Header-Typen

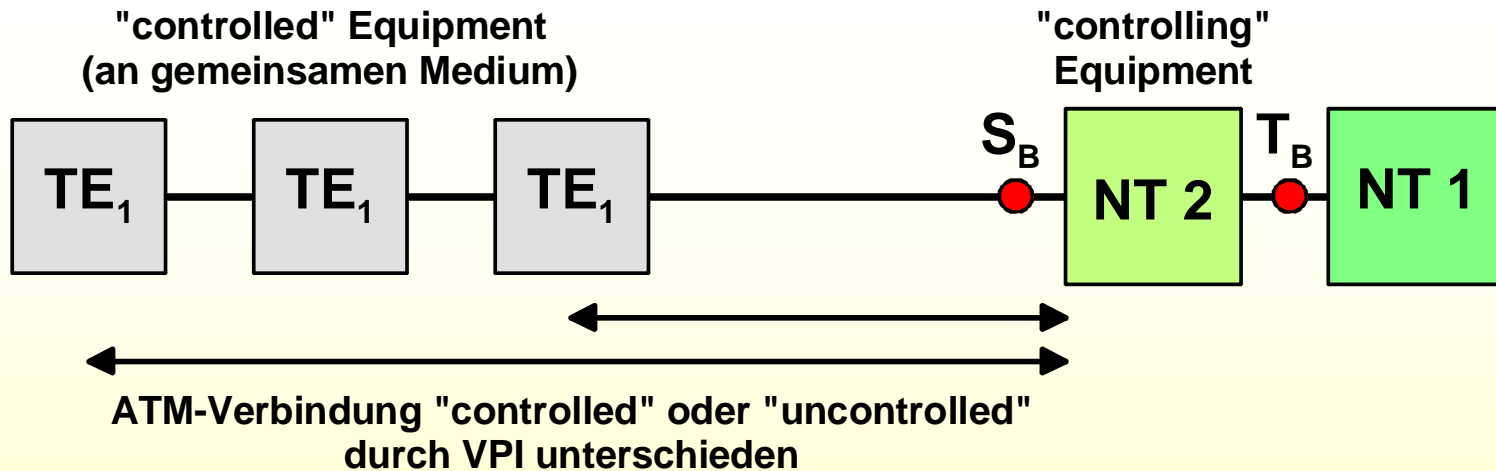


UNI - Zellenkopf



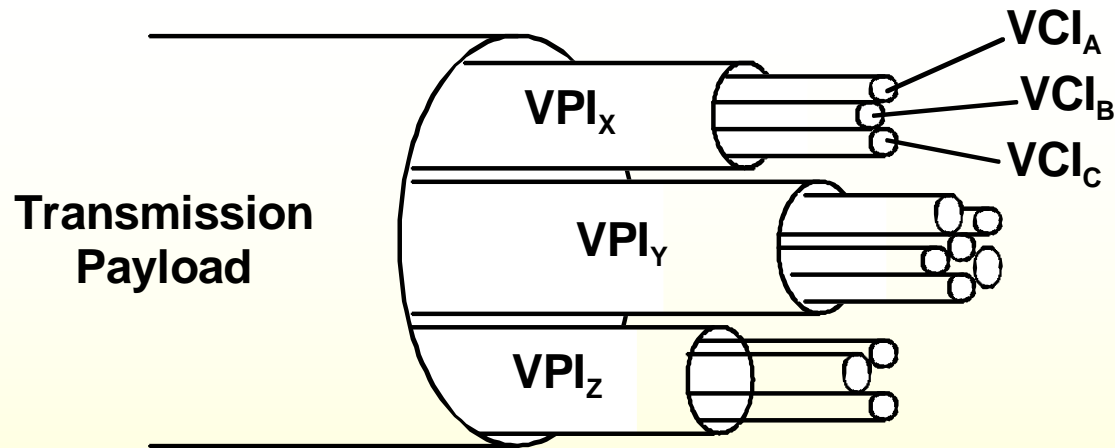
NNI - Zellenkopf

# Generic Flow Control



**GFC: Generic Flow Control (nur bei UNI-Zellen)**  
4 bits zur Unterscheidung mehrerer Anwender, die sich einen lokalen ATM-Anschluss untereinander teilen (üblicherweise nicht verwendet)

# VPI und VCI



**VPI/VCI dienen allein der Adressierung von Übermittlungsabschnitten zwischen ATM-Switches**

- **VPI: Legt die Richtung bzw. Route fest**
- **VCI: Legt die Leitung innerhalb der Richtung fest**

# Payload Type

- PT: Payload Type (3 bits)

Bit 1 = 0: User Daten

Bit 2: Congestion (Gassenbesetzt)

Bit 3: Fortsetzungsbit (siehe AAL 5)

Bit 1 = 1: Management Information (OAM)

Bit 2 + 3: Typ der Management Info

# Cell Loss Priority

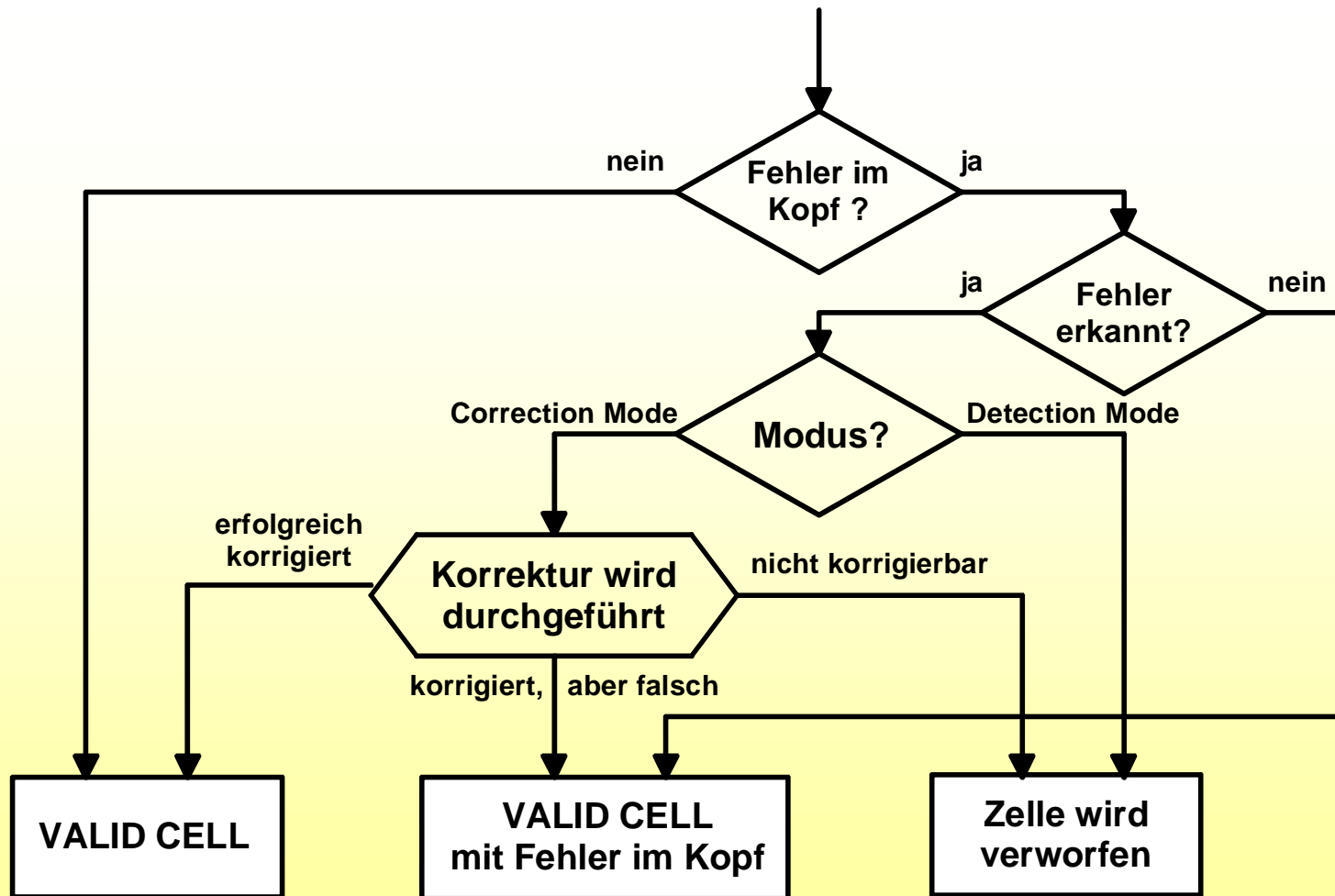
- CLP: Cell Loss Priority
  - 1 bit für das Congestion Management
  - Zellen mit CLP=1 werden bei Netzüberlastung verworfen
  - Wenn ein ATM-Switch feststellt, dass die vereinbarte Cell-Rate überschritten wird, so setzt er CLP=1. Falls einmal CLP=1 gesetzt worden ist, so darf es von keinem anderen ATM-Switch mehr gelöscht werden !



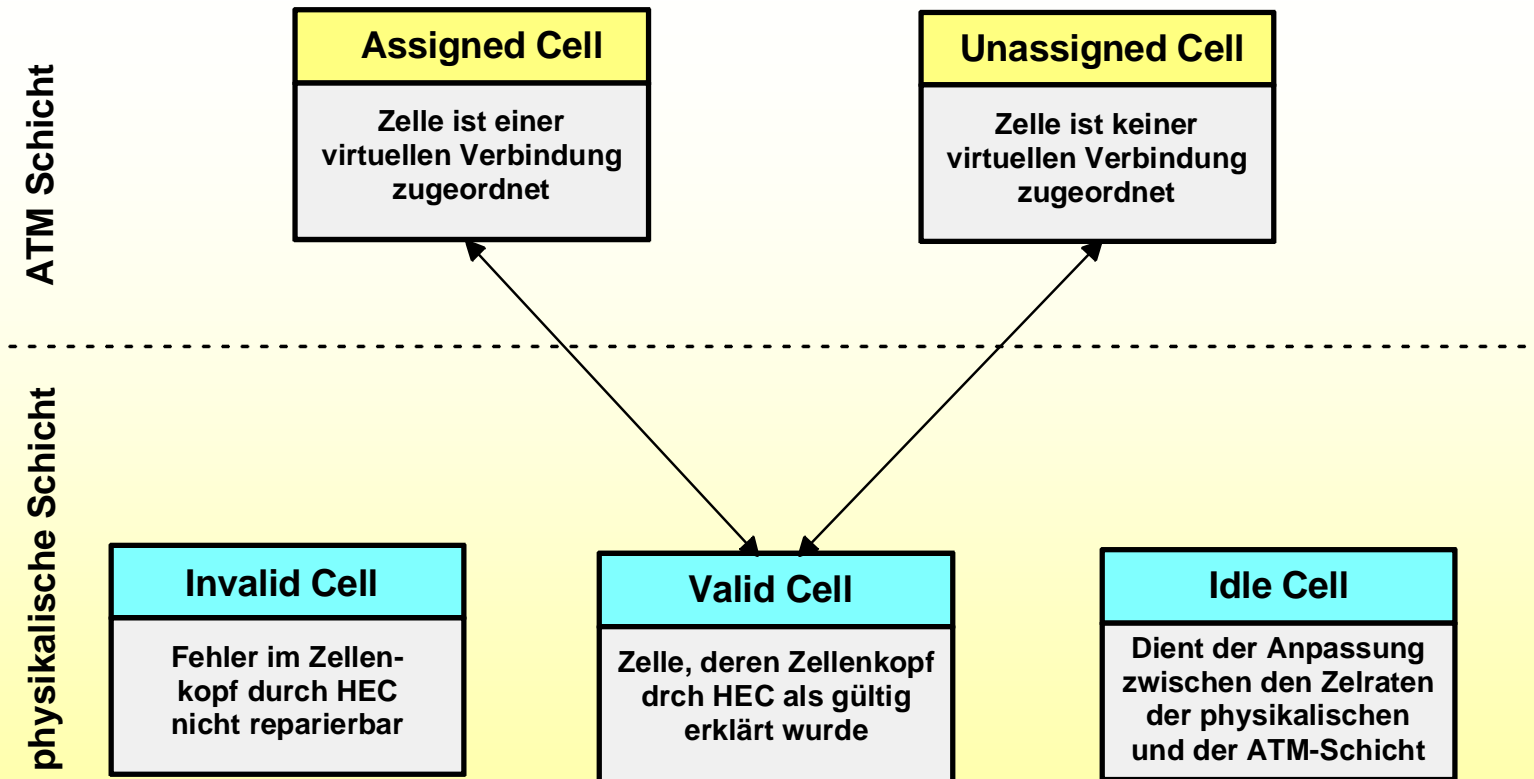
# Header Error Control

- 8 bit Prüfsumme über die 4 Bytes des Headers
- CRC Generatorpolynom:  $G(x) = x^8 + x^2 + x + 1$   
Zur Prüfsumme wird noch 01010101 modulo-2 addiert, um lange Folgen von Nullen zu vermeiden
- Bei fehlerhafter Header-Prüfsumme wird die ganze Zelle verworfen (es könnte ja die Adresse falsch sein)
- Die übergeordneten Protokolle (z.B. TCP) müssen das Fehlen einer Zelle detektieren und die neuerliche Sendung beantragen, das ist nicht die Aufgabe der ATM-Switches !

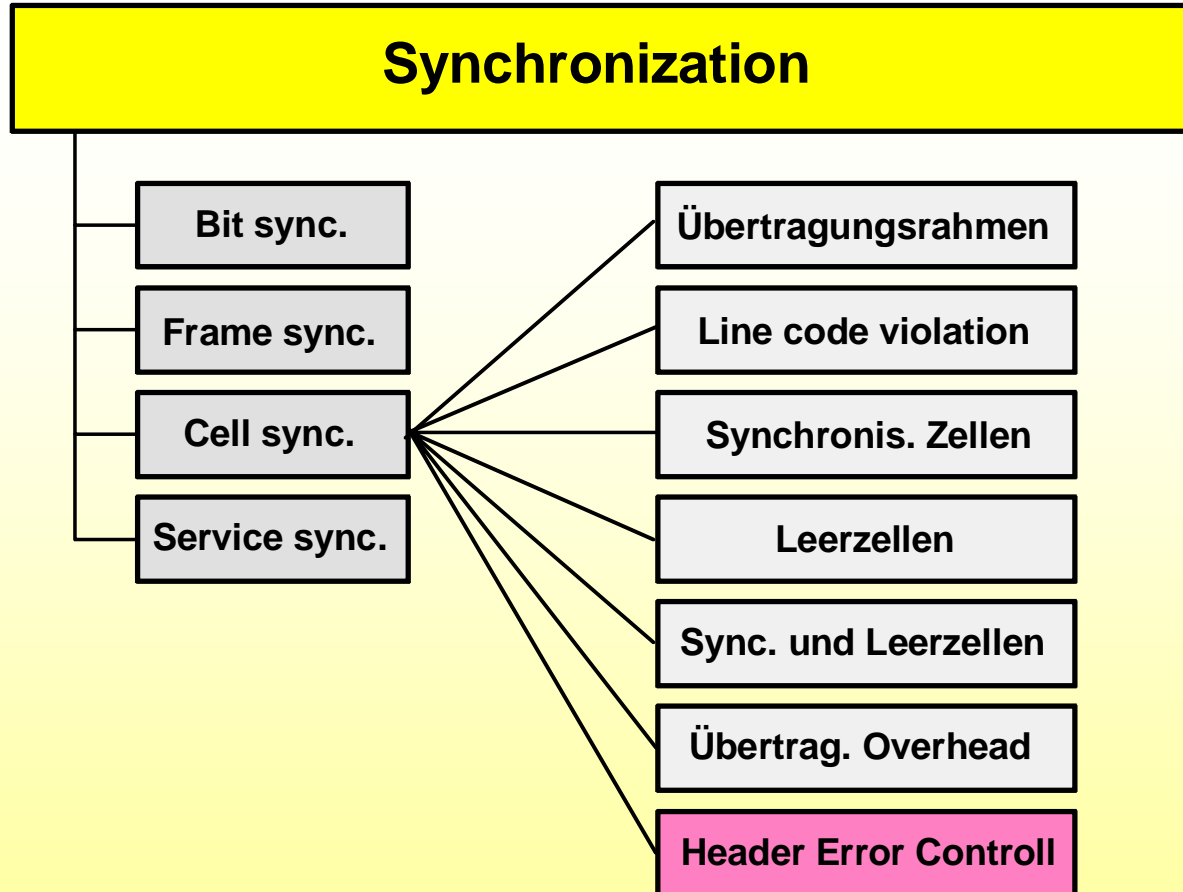
# Korrektur des Zellkopfes



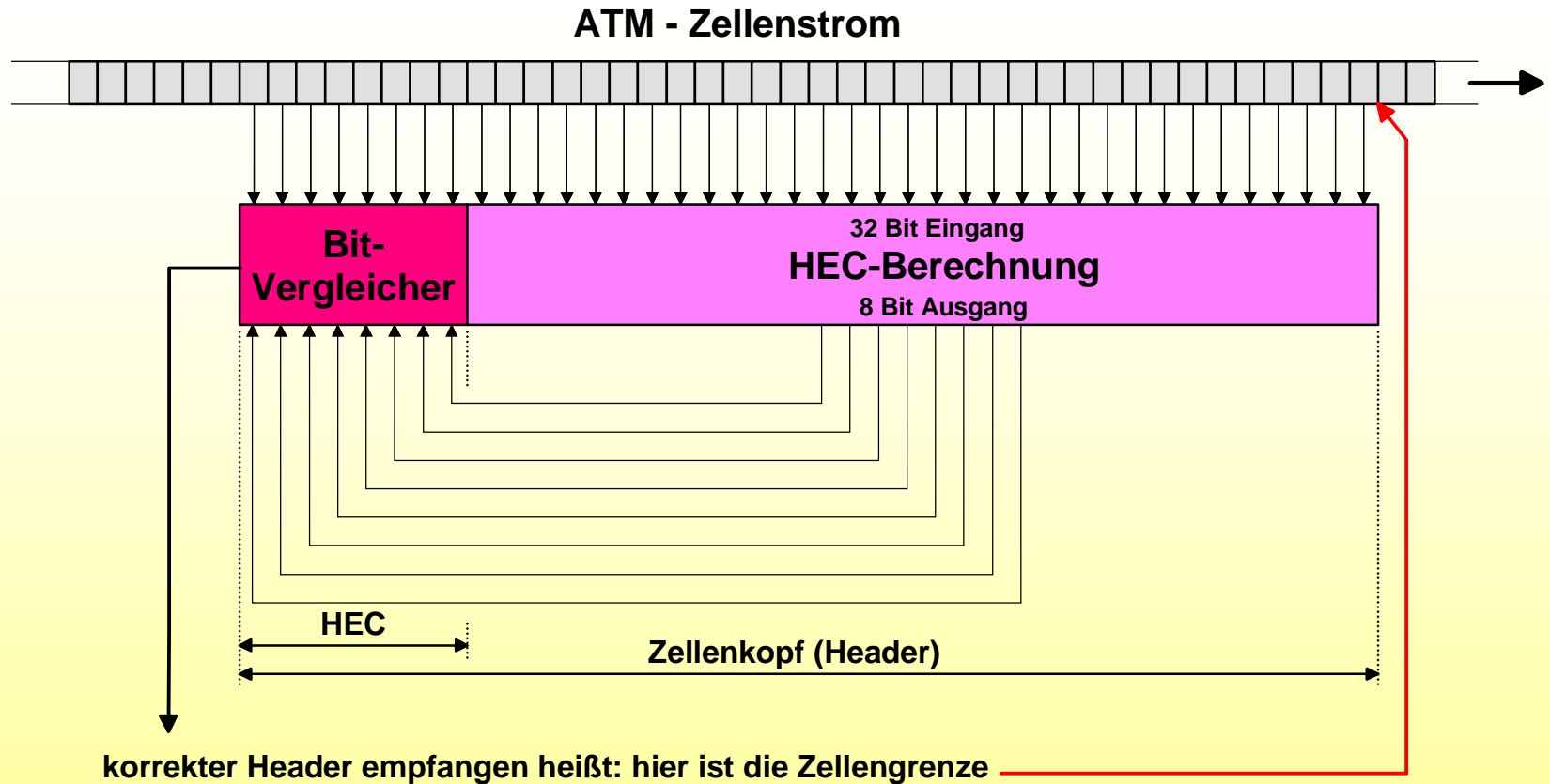
# Zell - Terminologie



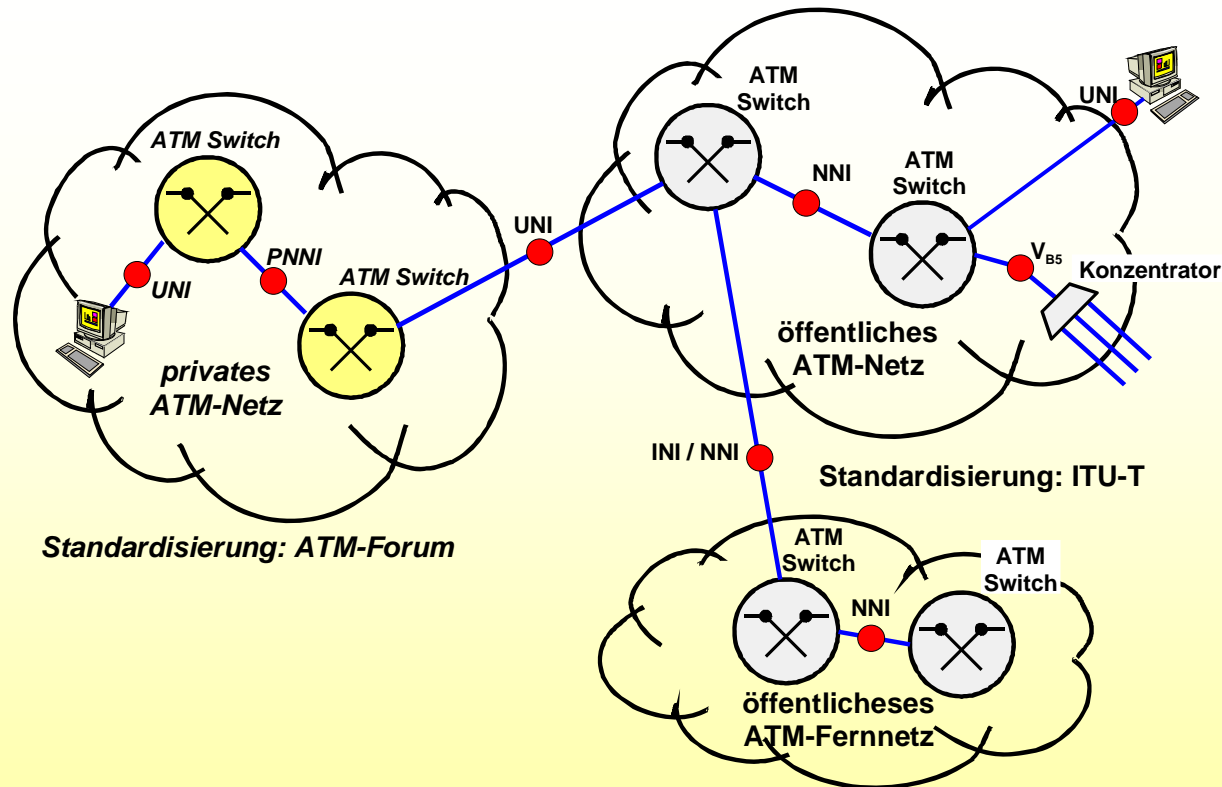
# Synchronisationsprinzipien



# Zellgrenzerkennung



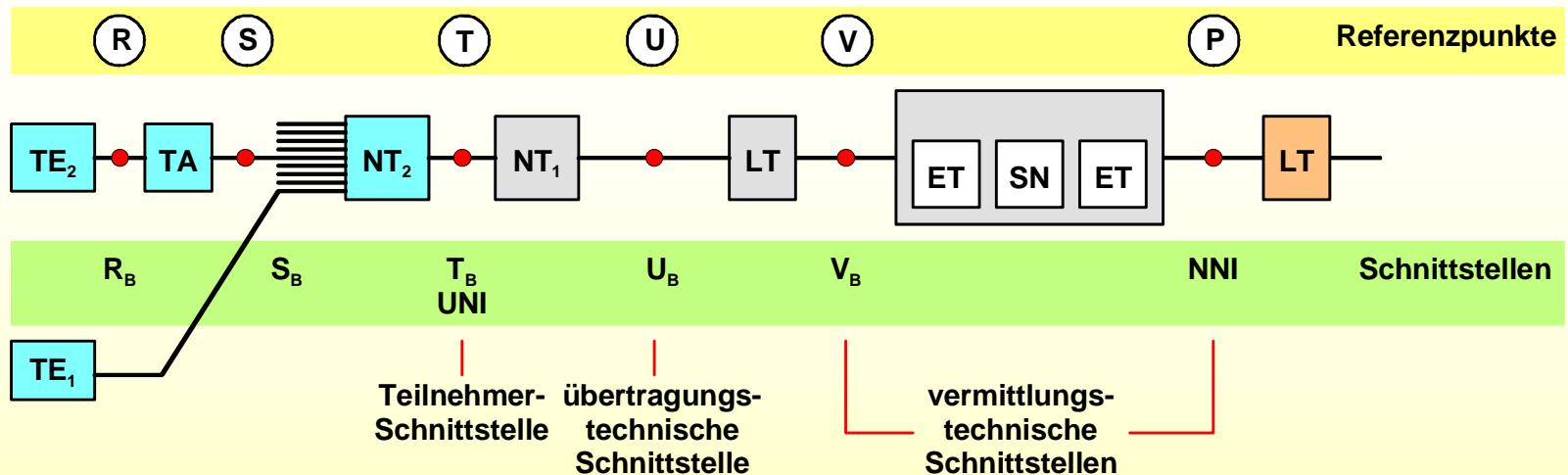
# ATM - Netze



**UNI (User Network Interface) als eine Netzzugangs-Schnittstelle**  
**NNI (Network Network Interface) als Knoten-Knoten-Schnittstelle**

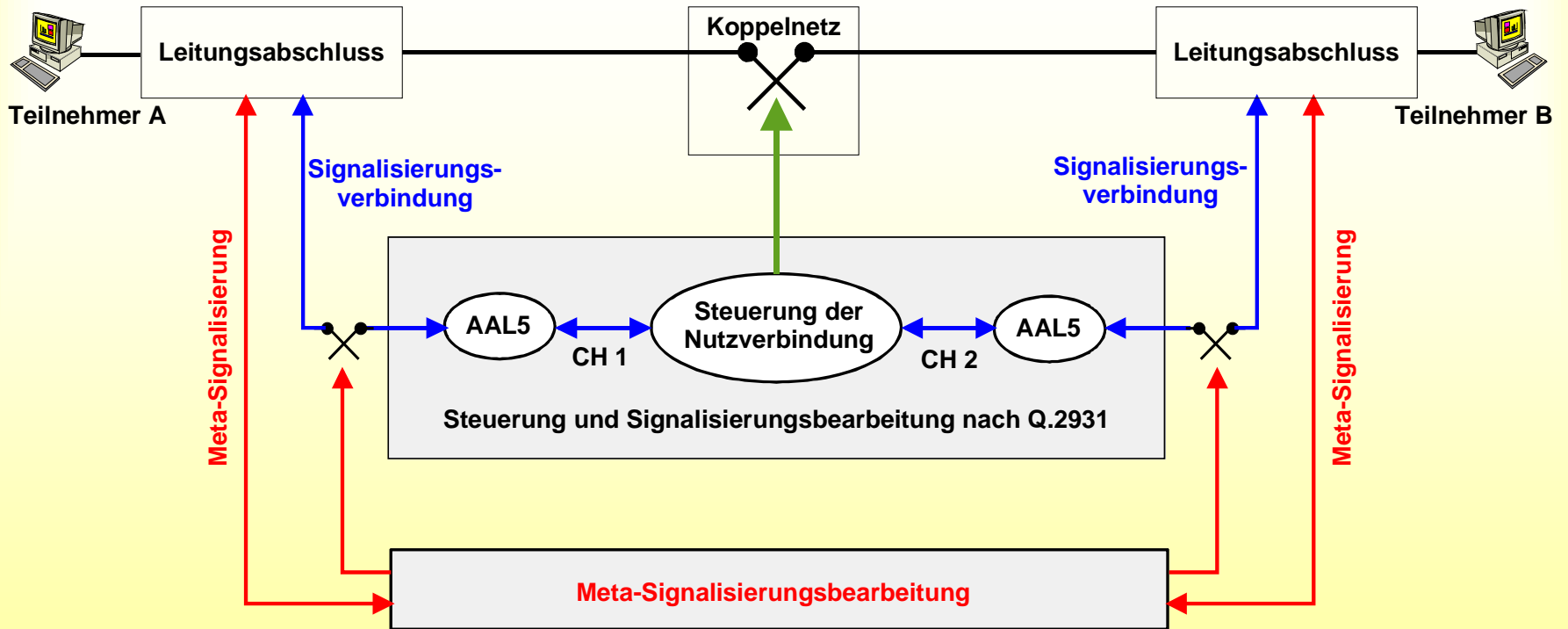
# Teilnehmerschnittstelle UNI

## B-ISDN Referenzmodell



ET...Exchange Termination, LT...Line Termination,  
NT...Network Termination, SN...Switching Network,  
TA...Terminal Adapter, TE...Terminal Equipment

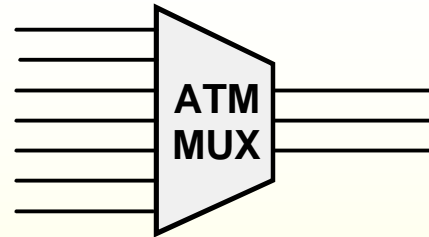
# Signalisierung



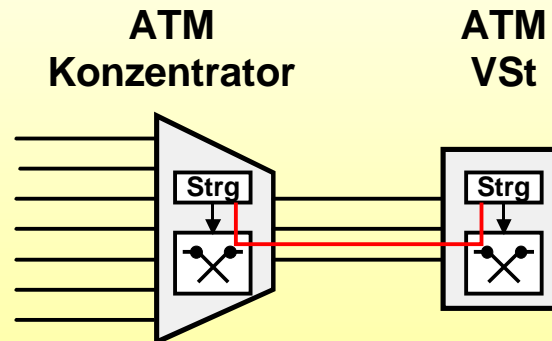


# Netzelemente

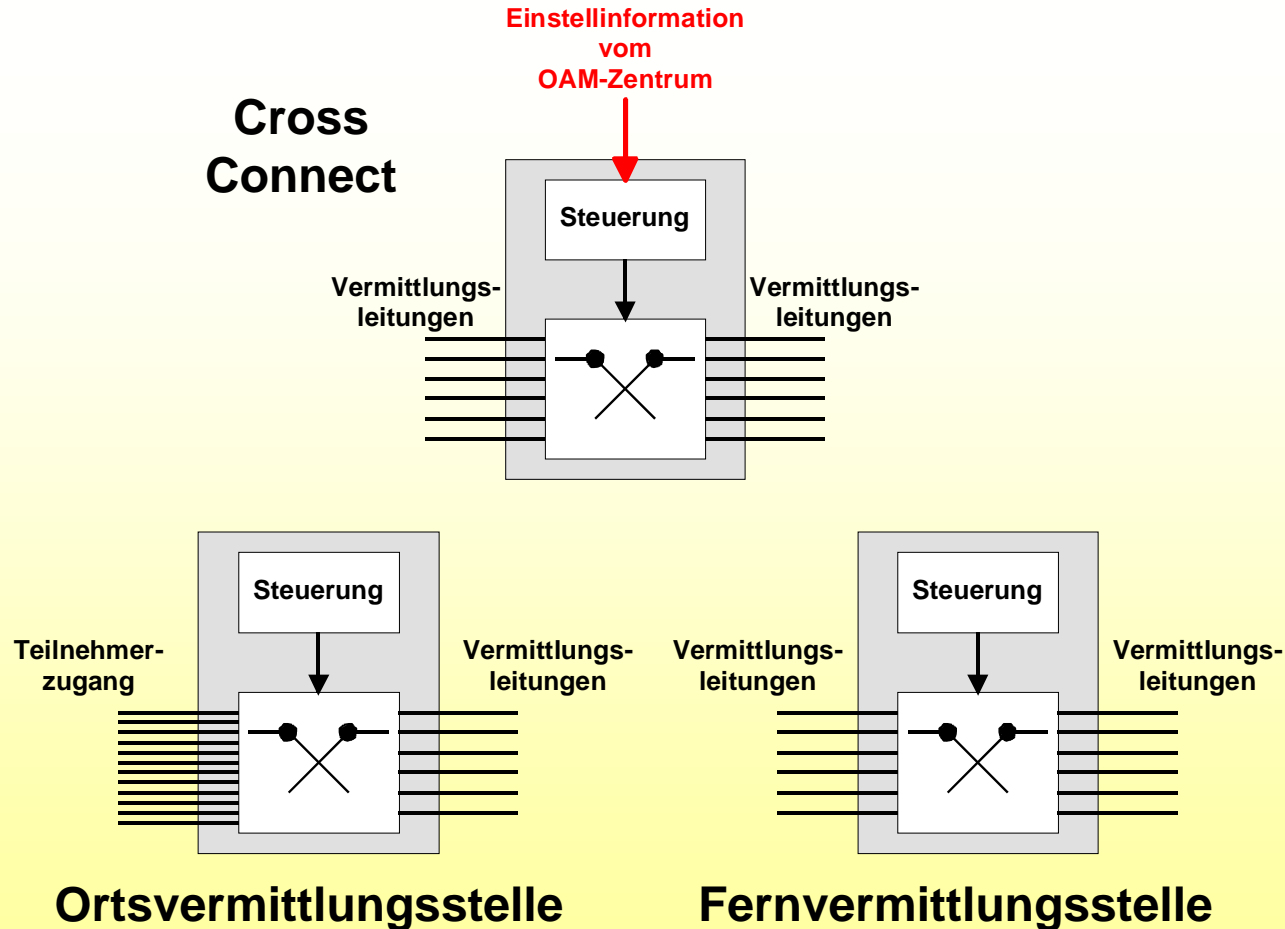
ATM Multiplexer



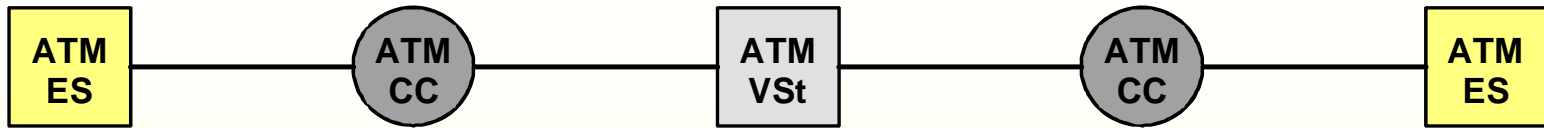
ATM Konzentrator



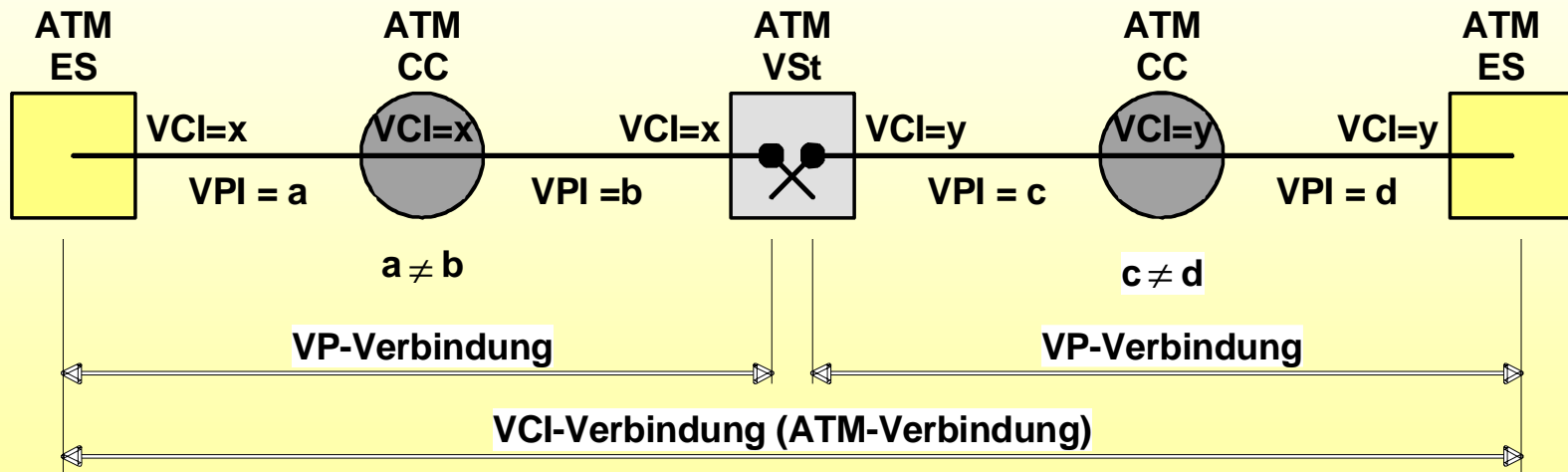
# Cross Connect und Vermittlungsstelle (Switch)



# Wegedurchschaltung

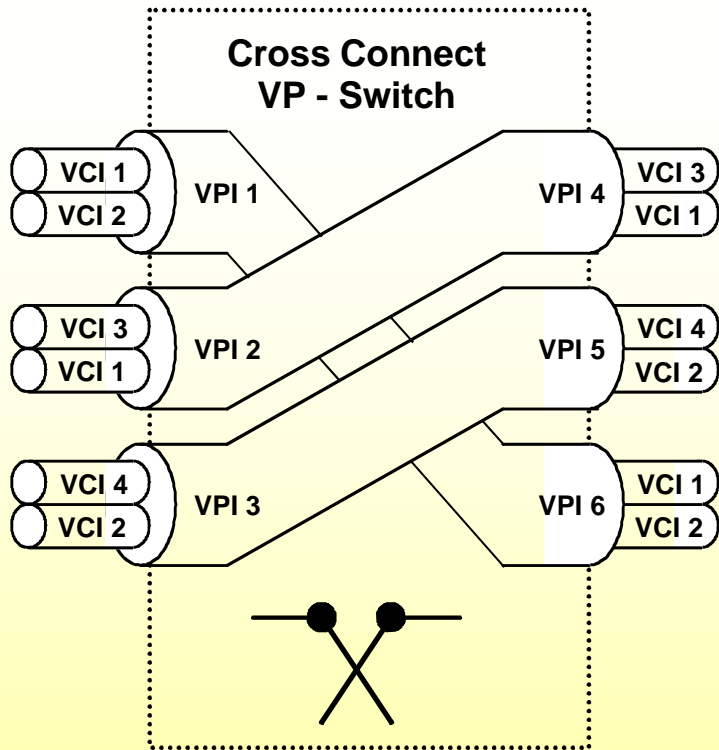


physikalische Struktur

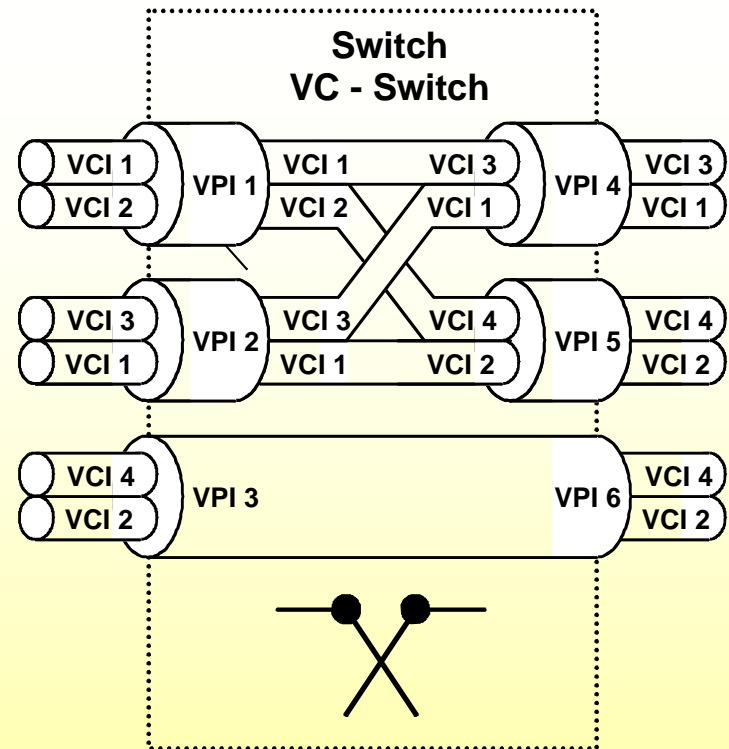


logische Struktur

# Bearbeiten von ATM-Verbindungen

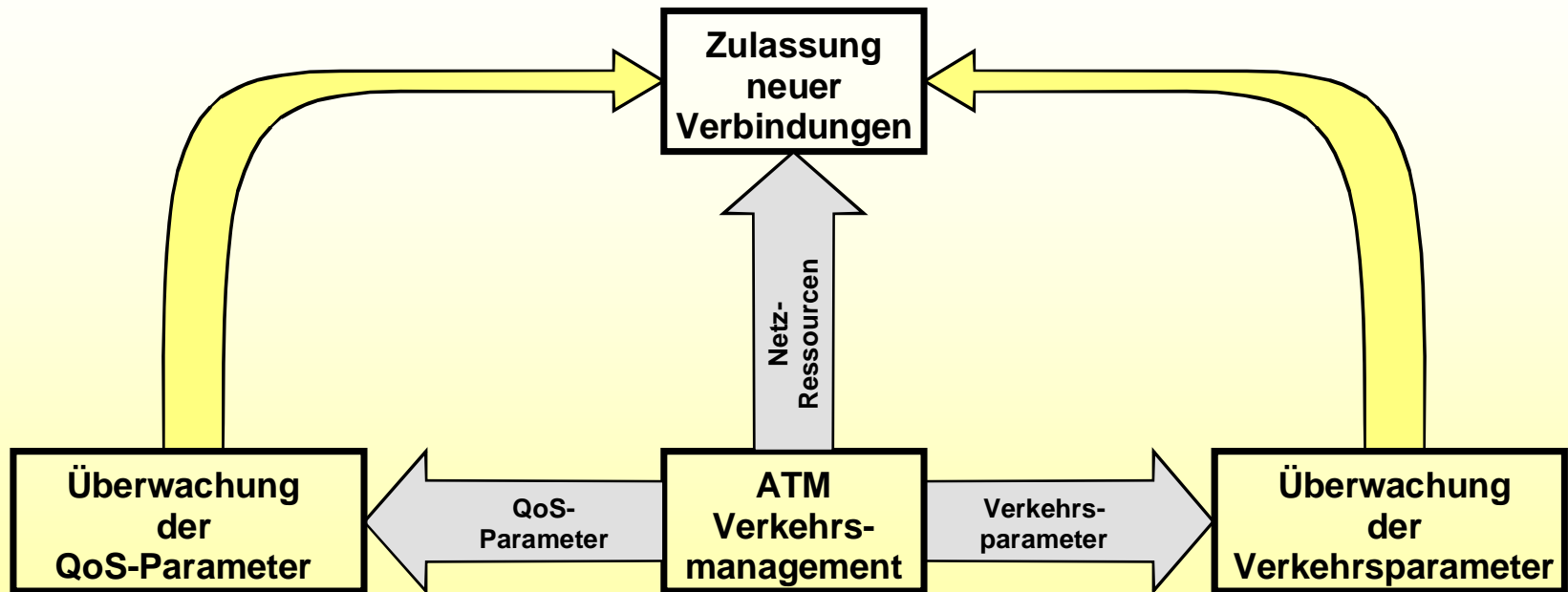


**Bündelvermittlung  
(Pfadvermittlung)**

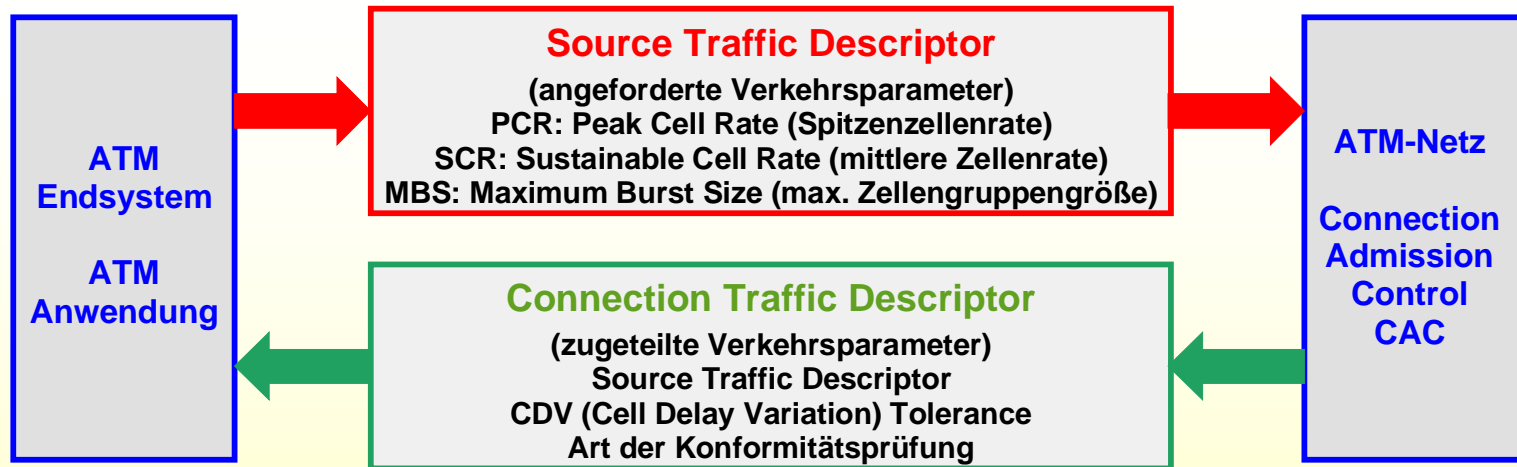


**Leitungsvermittlung  
(Kanalvermittlung)**

# Ziele des Verkehrsmanagements



# Verkehrsvertrag

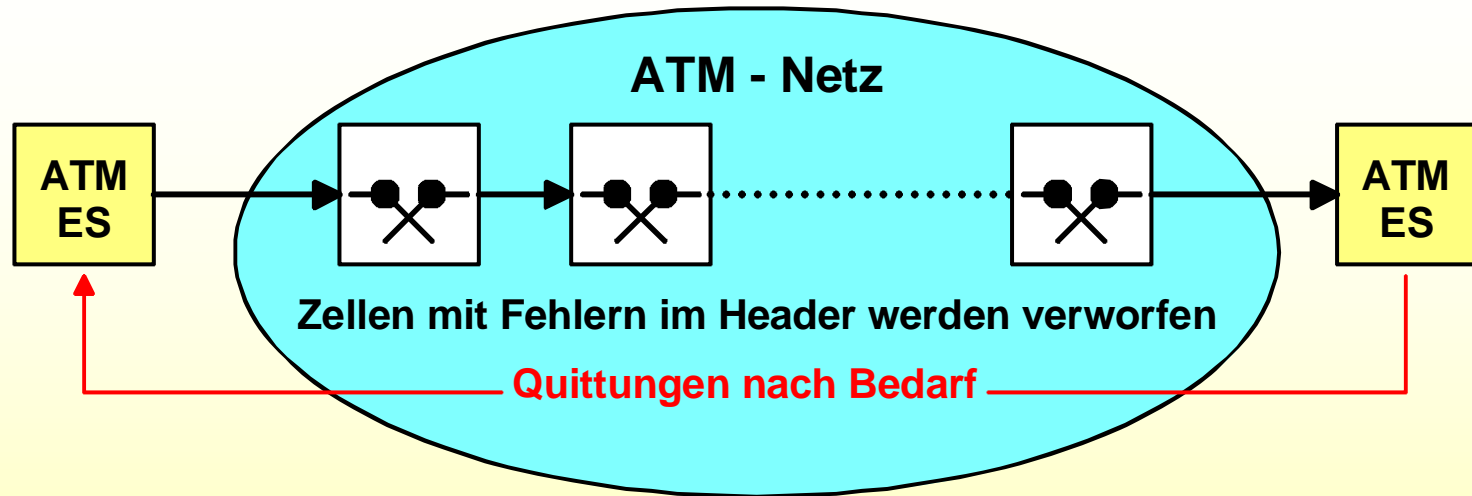


**CAC: Connection Admission Control,**  
**PCR: Peak Cell Rate (Spitzenzellenrate),**  
**SCR: Sustainable Cell Rate (mittlere Zellenrate),**  
**MBS: Maximum Burst Size (maximale Zellengruppengröße),**  
**CDV: Cell Delay Variation**

# Traffic Descriptor

- **Maximale Zellrate (Peak Cell Rate — PCR)**
- **Vertretbare bzw. durchsetzbare Zellrate (Sustainable Cell Rate — SCR)**
- **Maximale Burst-Länge (Maximum Burst Size — MBS)**
- **Maximale Rahmengröße (Maximum Frame Size — MFS)**
- **Minimale Zellrate (Minimum Cell Rate — MCR)**

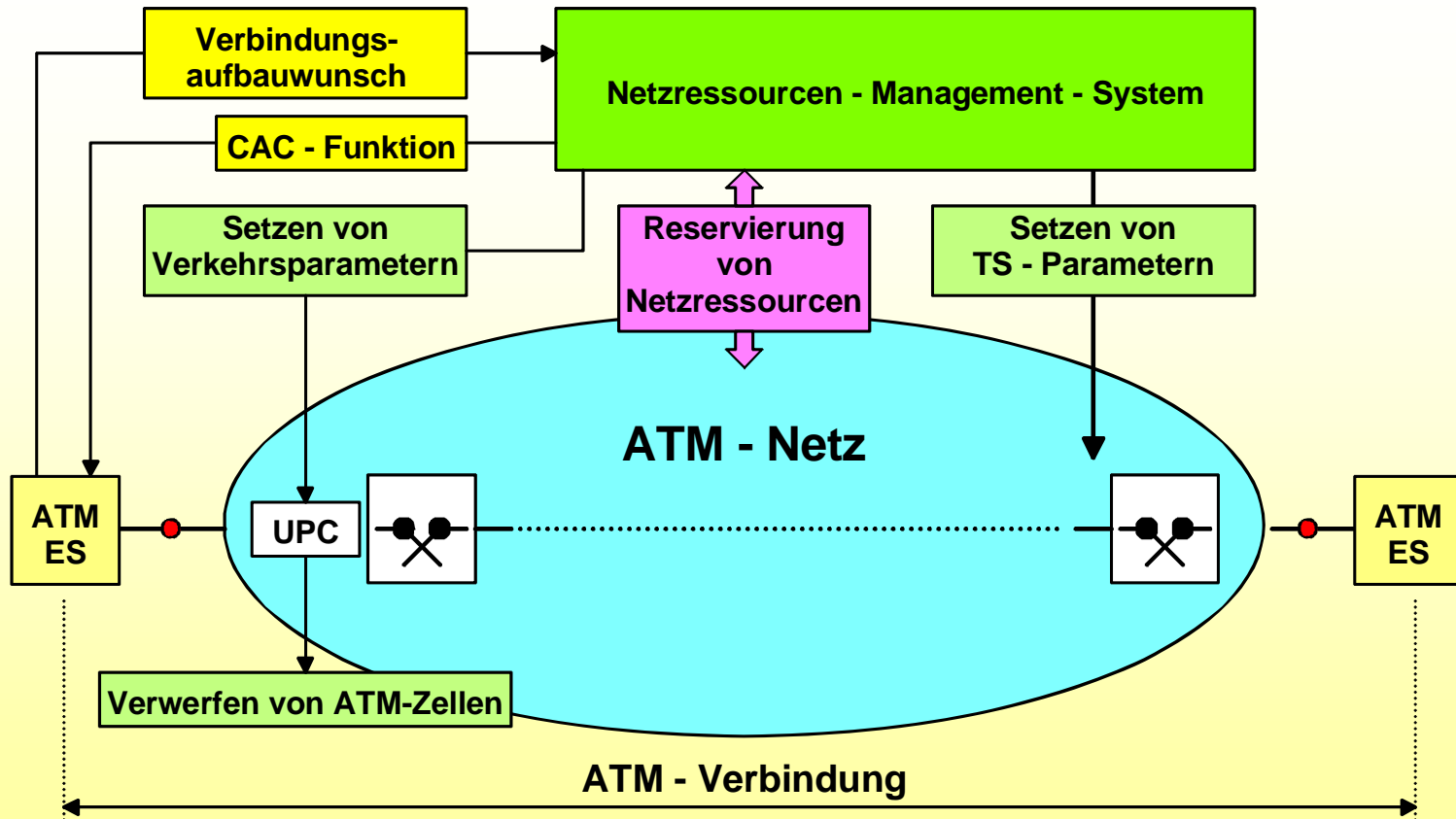
# Informationsübermittlung



ES.....Endsystem



# Aufgaben des Verkehrsmanagements



# Qualitätseinflüsse

