

BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences

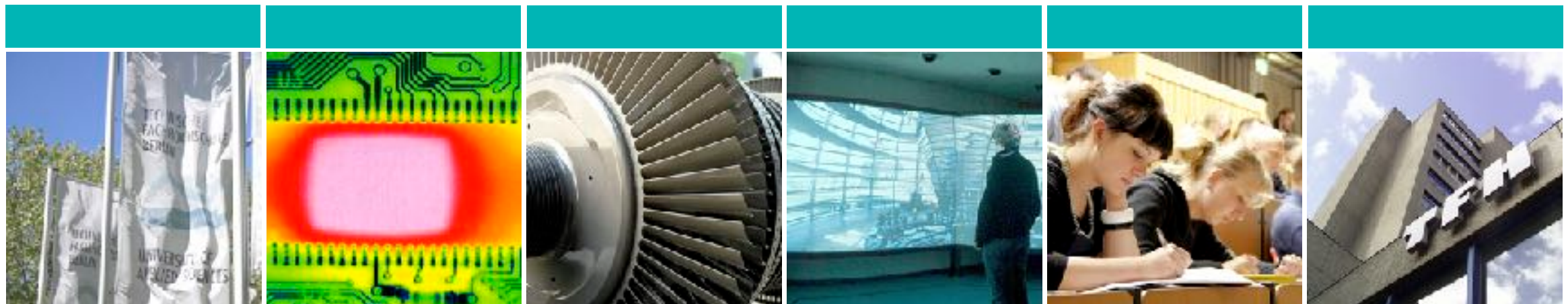


Summer School

Offene Gebäudeautomation

Referenzmodell

EMR





- ITU
International Telecommunications Union. Gegründet 1865.
Vereinigung der Postgesellschaften; Körperschaft der UNO.
Früher war die CCITT (Comité Consultatif International de
Télégraphique et Téléphonique) das für Normung Zuständige
Organ der ITU (<http://www.itu.org/>).

- ISO
International Organisation for Standardisation. (Freiwillige)
Dachorganisation der nationalen Normungsgremien der
Mitgliedsländer. ITU-Mitglied, (<http://www.iso.ch/>).
- DIN
Deutsches Institut für Normung. ISO-Mitglied (<http://www.din.de/>)
- ANSI
American National Standards Institute. ISO-Mitglied (<http://www.ansi.org/>)

- **IEEE**
Institute of Electrical and Electronic Engineers.
- **ECMA**
European Computer Manufacturers Association. Vereinigung der europäischen Computer-hersteller (<http://www.ecma.ch/>).
- **IAB**
Internet Architecture Board (www.ietf.org). Herausgeber der Standards des Internet, der „Requests for Comments“ (RFC)

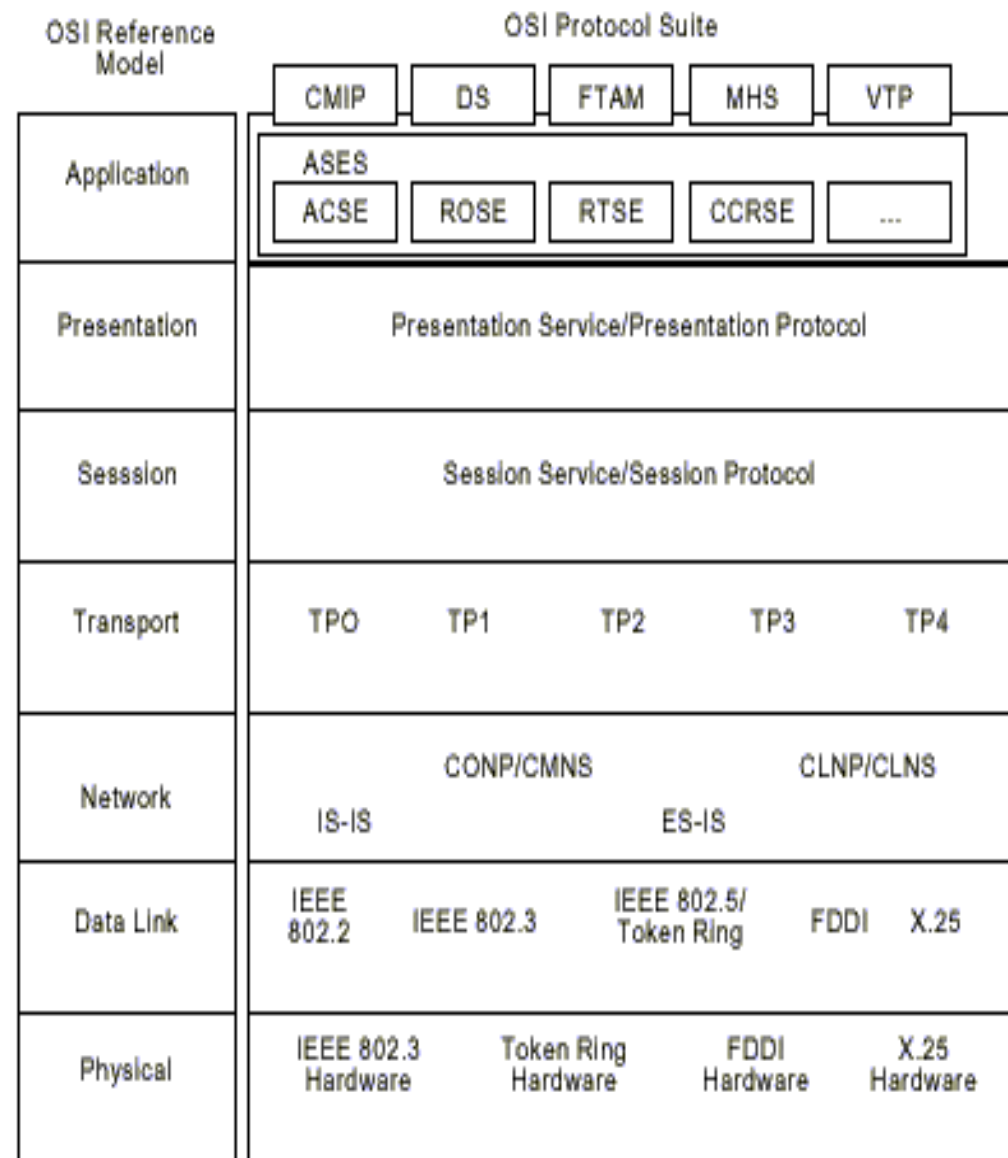
(„de juro“-Standards vers. „de facto“-Standards)

ISO/OSI Referenzmodell



OSI Networking Protocols

Figure 32-1 The OSI protocol suite maps to all layers of the OSI reference model.



OSI Physical and Data Link layers

The OSI protocol suite supports numerous standard media-access protocols at the physical and data link layers. The wide variety of media-access protocols supported in the OSI protocol suite allows other protocol suites to exist easily alongside OSI on the same network media. Supported

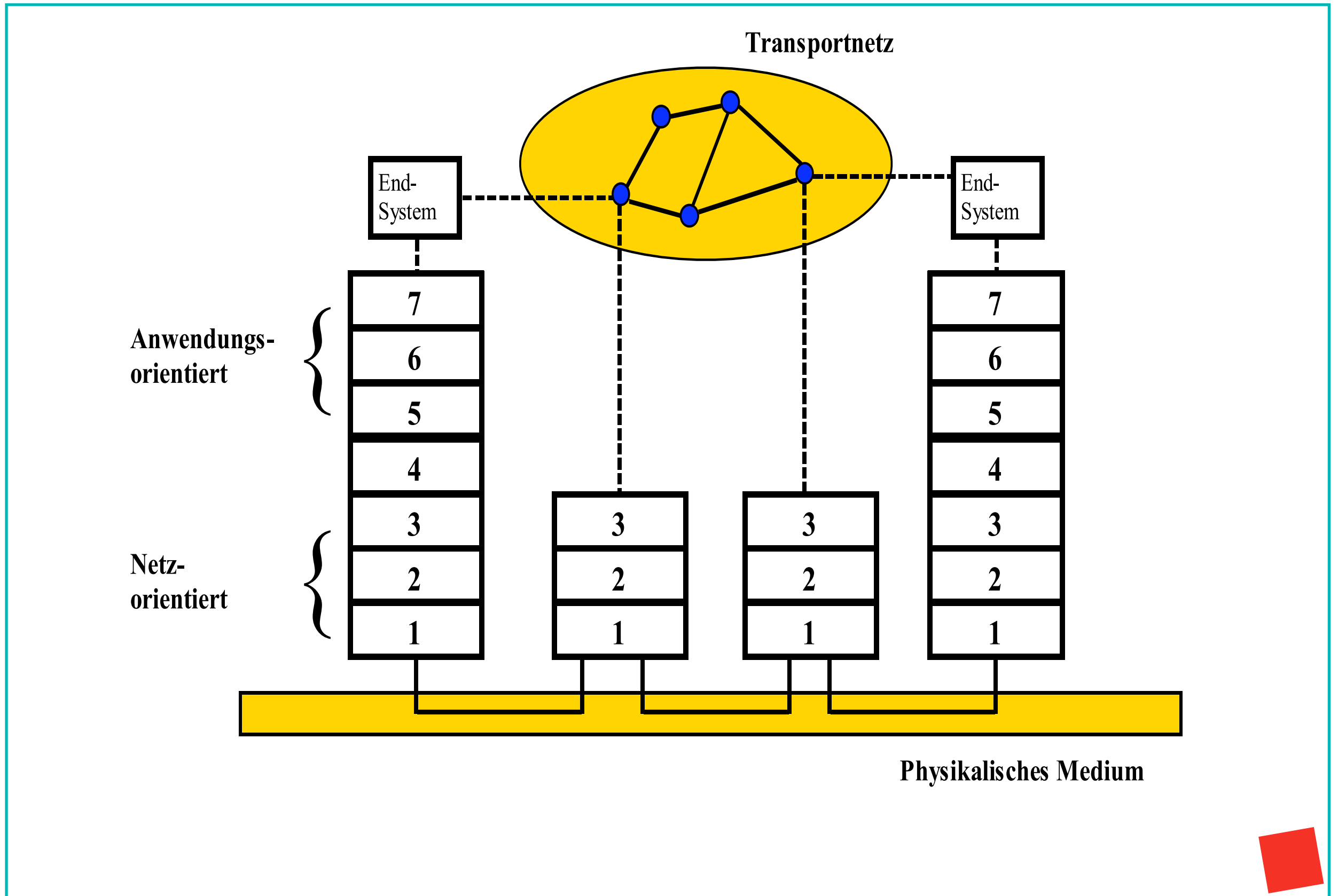


- Das ISO/OSI – Referenzsystem beschreibt die Kommunikation zwischen zwei Endsystemen.
- Es wird eine Schichtenstruktur definiert. Das sehr komplexe Gebiet wird in Teilaufgaben zerlegt, die unabhängig voneinander behandelt werden können.





ISO/OSI Referenzmodell



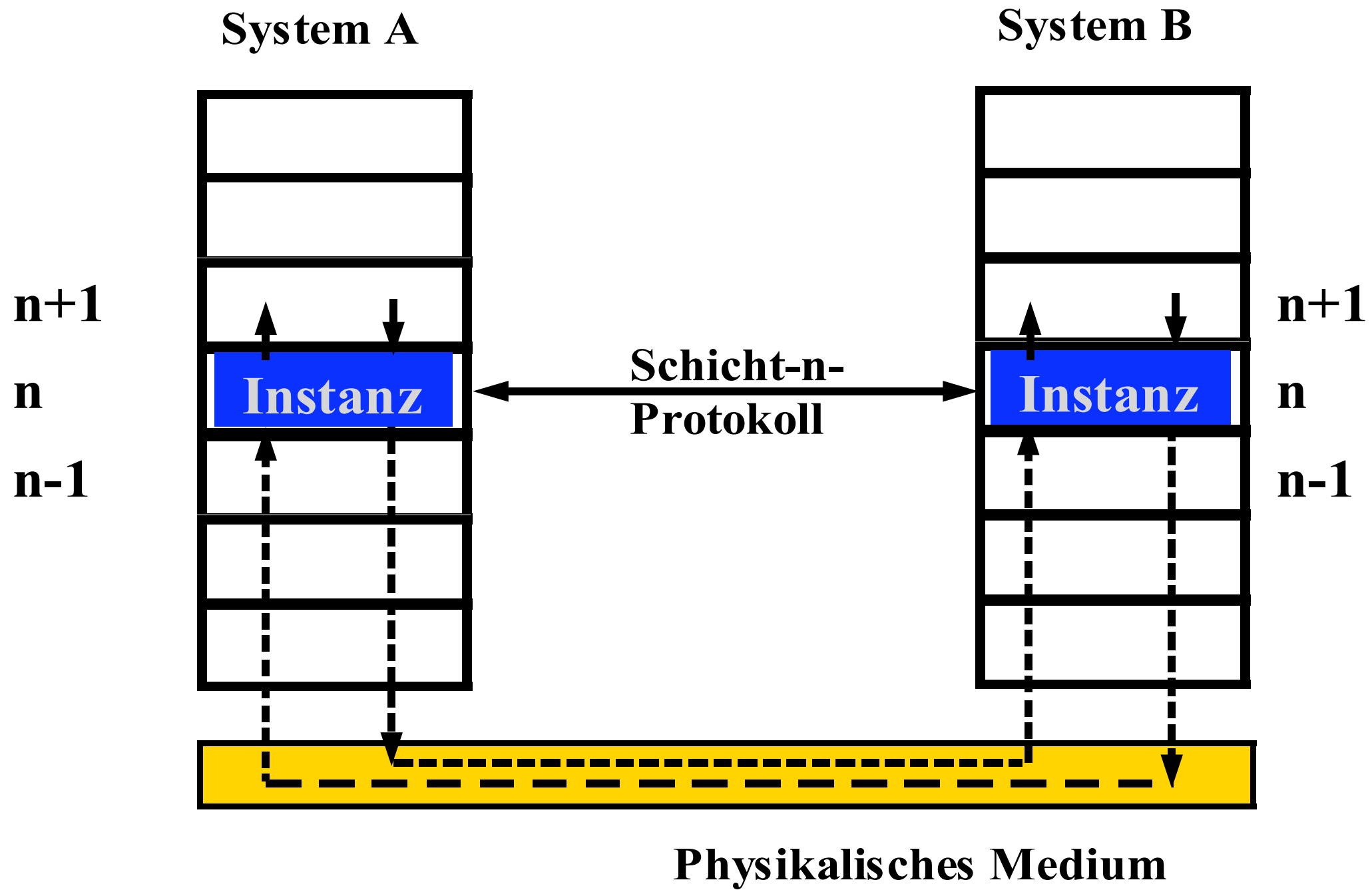


- Grundidee des Referenzmodells ist die Zerlegung des Kommunikationsvorganges in eine Hierarchie von aufeinanderliegenden Funktionsschichten.
- Eine Schicht realisiert gewisse Funktionen, die sie der nächsthöheren Schicht über Datenprimitive als Dienste zur Verfügung stellt.





ISO/OSI Referenzmodell





- Anwendungsschicht (Application-Layer, Schicht 7)
 - zuständig für die Steuerung der untergeordneten Schichten,
 - übernimmt die Anpassung an die jeweilige Anwendung,
 - stellt dem Anwendungsprogramm die Verbindung zur Außenwelt zur Verfügung.
- Darstellungsschicht (Presentation-Layer, Schicht 6)
 - zuständig für den gemeinsamen Zeichensatz und die gemeinsame Syntax,
 - umwandeln der lokalen Syntax in die für den Transport festgelegte Syntax und umgekehrt.





- Sitzungsschicht (Session-Layer, Schicht 5)
 - zuständig für den geordneten Ablauf des Dialoges zwischen den Endsystemen,
 - festlegen und verwalten der Berechtigungsmerkmalen für die Kommunikation.
- Transportschicht (Transport-Layer, Schicht 4)
 - zuständig für die Erweiterung von Verbindungen zwischen Endsystemen zu Teilnehmerverbindungen,
 - bildet die Verbindungsschicht zu den anwendungsorientierten Schichten.



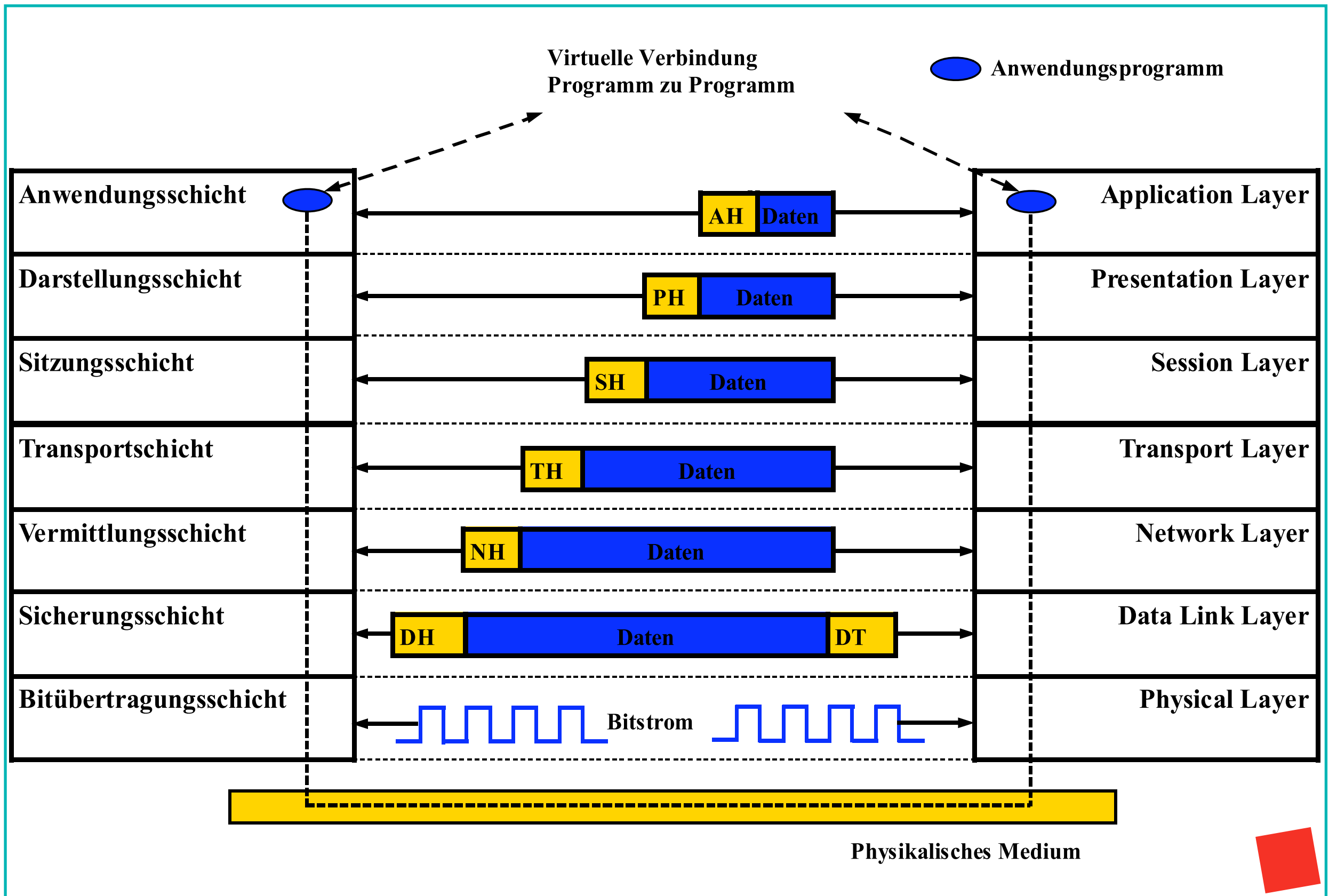
- Vermittlungsschicht (Network-Layer, Schicht3)
 - zuständig für die Überbrückung geografischer Entfernungen zwischen den Endsystemen durch Einbeziehung von Vermittlungssystemen.
 - steuert die zeitlich und logisch getrennte Kommunikation zwischen verschiedenen Endsystemen.



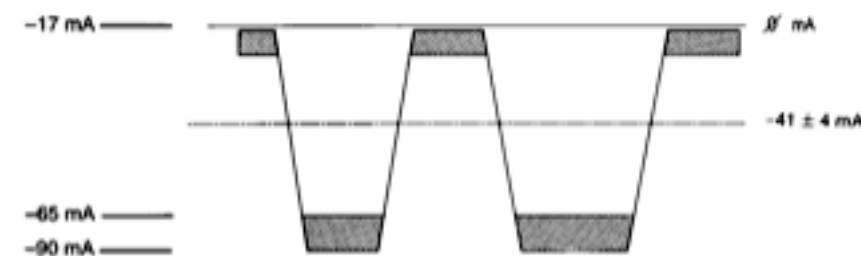
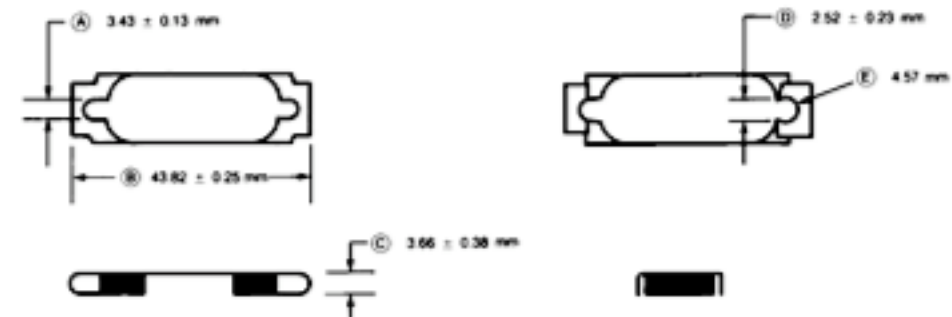
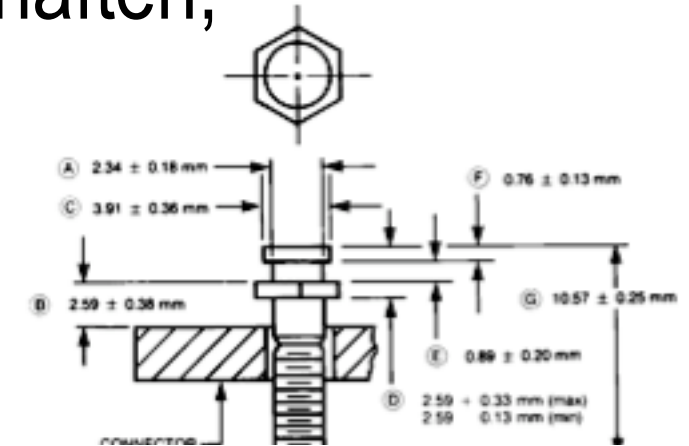
- Sicherungsschicht (DataLink-Layer, Schicht2)
 - zuständig für den unverfälschten Datentransport über einen einzelnen Übermittlungsabschnitt,
 - Flußsteuerung überwacht die vollständige und richtige Übertragung der Daten von den darüberliegenden Schichten.
- Bitübertragung (Physical-Layer, Schicht 1)
 - zuständig für den physikalischen Transport der digitalen Informationen,
 - überwacht die Funktion dieser Schicht durch zyklisches Prüfen von Steuerleitungen (getrennt von den Datenleitungen)



Kommunikationsprinzip



- Beschreibung der physikalischen (elektrischen/optischen, elektromagnetischen, mechanischen) Eigenschaften; Spezifikationen
 - des Übertragungsmediums,
 - der Signaldarstellung,
 - der Übertragungstechnik,
 - der Steckverbindung.
- Beschreibung der Signale
 - Bedeutung,
 - Kontaktzuordnung,
 - zeitliche Abläufe.

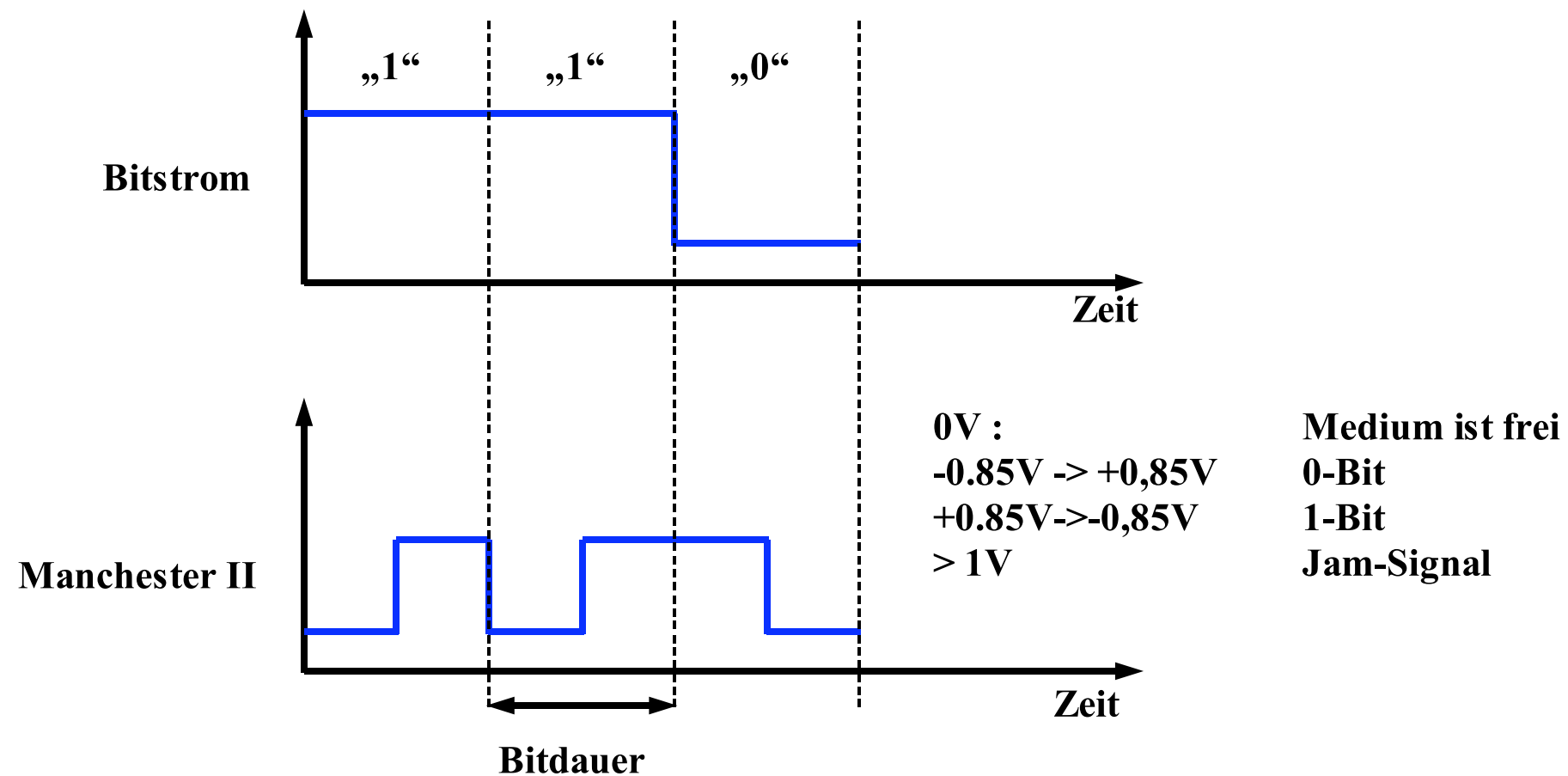


- Die Hauptaufgaben der Bitübertragungsschicht in IEEE 802.3 LANs (Ethernet) sind:
 - Bitstrom senden und empfangen
 - Kollisionserkennung
 - Signalcodierung/-decodierung
 - Erzeugung der Präambel
 - Taktgenerierung zur Synchronisation und Zeitüberwachung
 - Testen der Übertragungsstrecke von der Station zur MAU

- Aufgabe der Leitungskodierung ist, die zu übertragenden digitalen Signale eines Bitstroms an die Eigenschaften des Übertragungsmediums so anzupassen, dass die Verfälschung der Signale während der Übertragung möglichst gering sind. Es werden zwei wichtige Funktionen zur Verfügung gestellt:
 - Unterstützung der Synchronisation zwischen Sender und Empfänger
 - Garantie der Gleichstromfreiheit



In IEEE 802.3-LANs (Ethernet) wird für die Codierung und Decodierung des Bitstroms das Manchester II Verfahren benutzt.

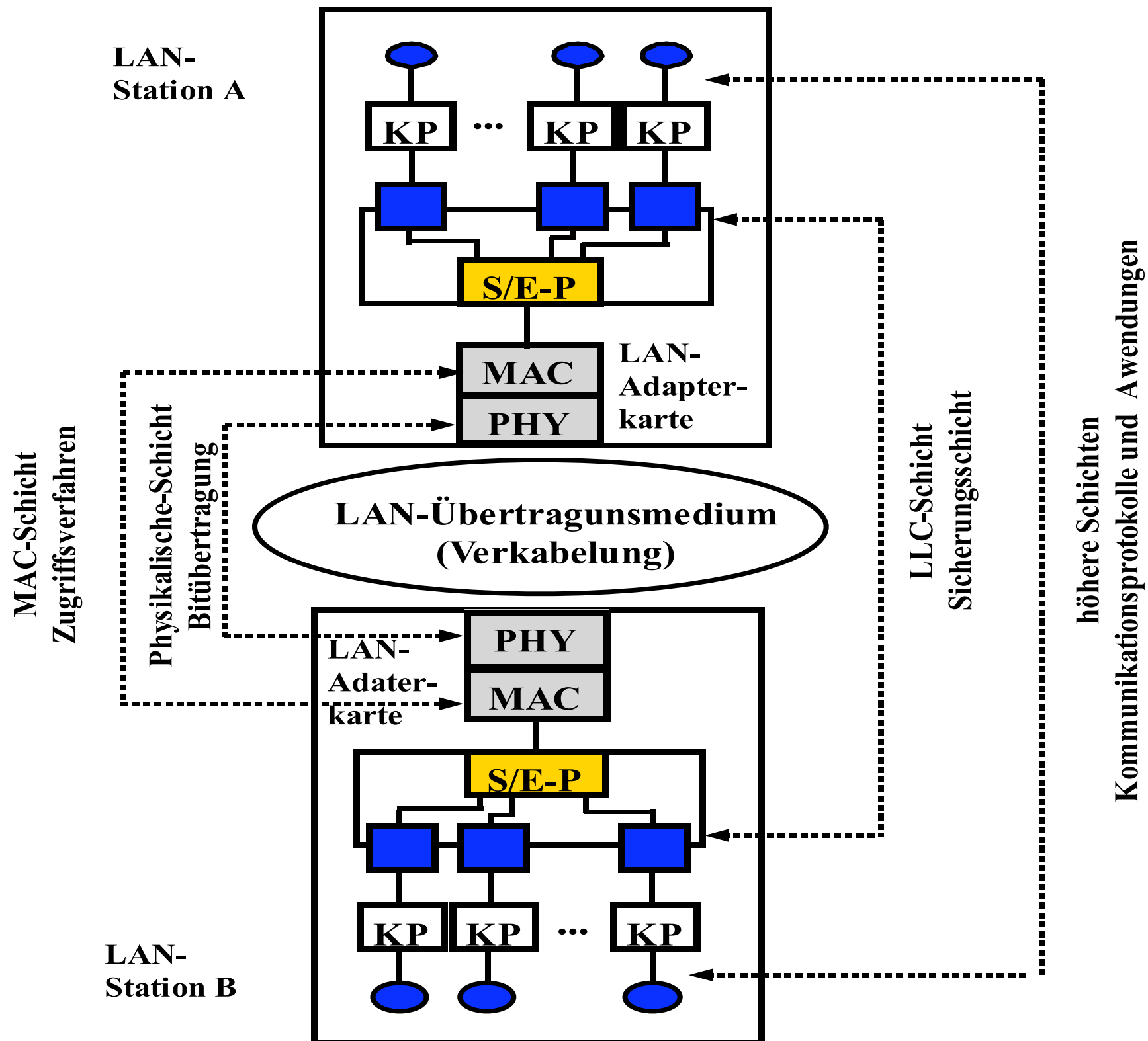


- Aufbau von Dateneinheiten (Oktette, Frames, Pakete, Blöcke,...) mit Kontrollinformationen; Übergabe an die Bitübertragungsschicht
- Fehlererkennung bei empfangenen Dateneinheiten
- ev. Fehlerbehebung (Wiederholung der Übertragung)
- ev. Flußkontrolle (Anpassung der Leistungsfähigkeit Sender, Empfänger), Fenstertechnik

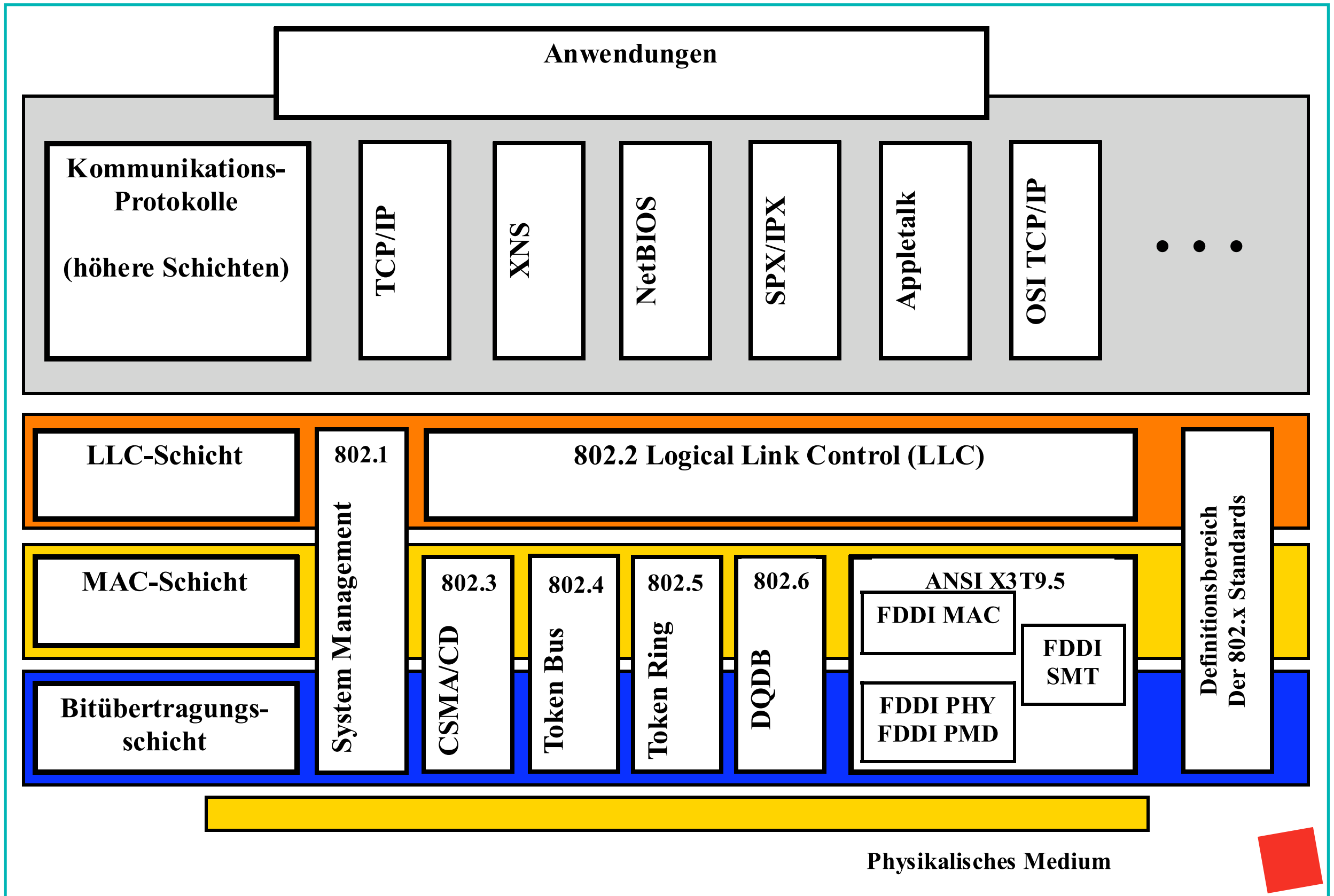
Abweichend vom OSI-Modell wird die Sicherungsschicht bei Netzen mit Mehrfachzugriff oft in zwei Subschichten unterteilt:

- Die MAC-Subschicht (Media Access Control, Schicht 2a) realisiert, zugeschnitten auf die Schicht 1, die Zugriffssteuerung
- Die LLC-Subschicht (Logical Link Control, Schicht 2b) definiert die Struktur der übertragenen Daten (Frames) und bietet eine (von der Zugriffssteuerung unabhängige) Fehlerkontrolle.
- Die Trennung der hardware- und zugriffsmethodenabhängigen MAC-Subschicht von der LLC-Schicht ermöglicht das Übertragen und Weiterleiten (Bridging) von Frames über verschiedene Netzarten (Ethernet, Fast Ethernet, FDDI,...)

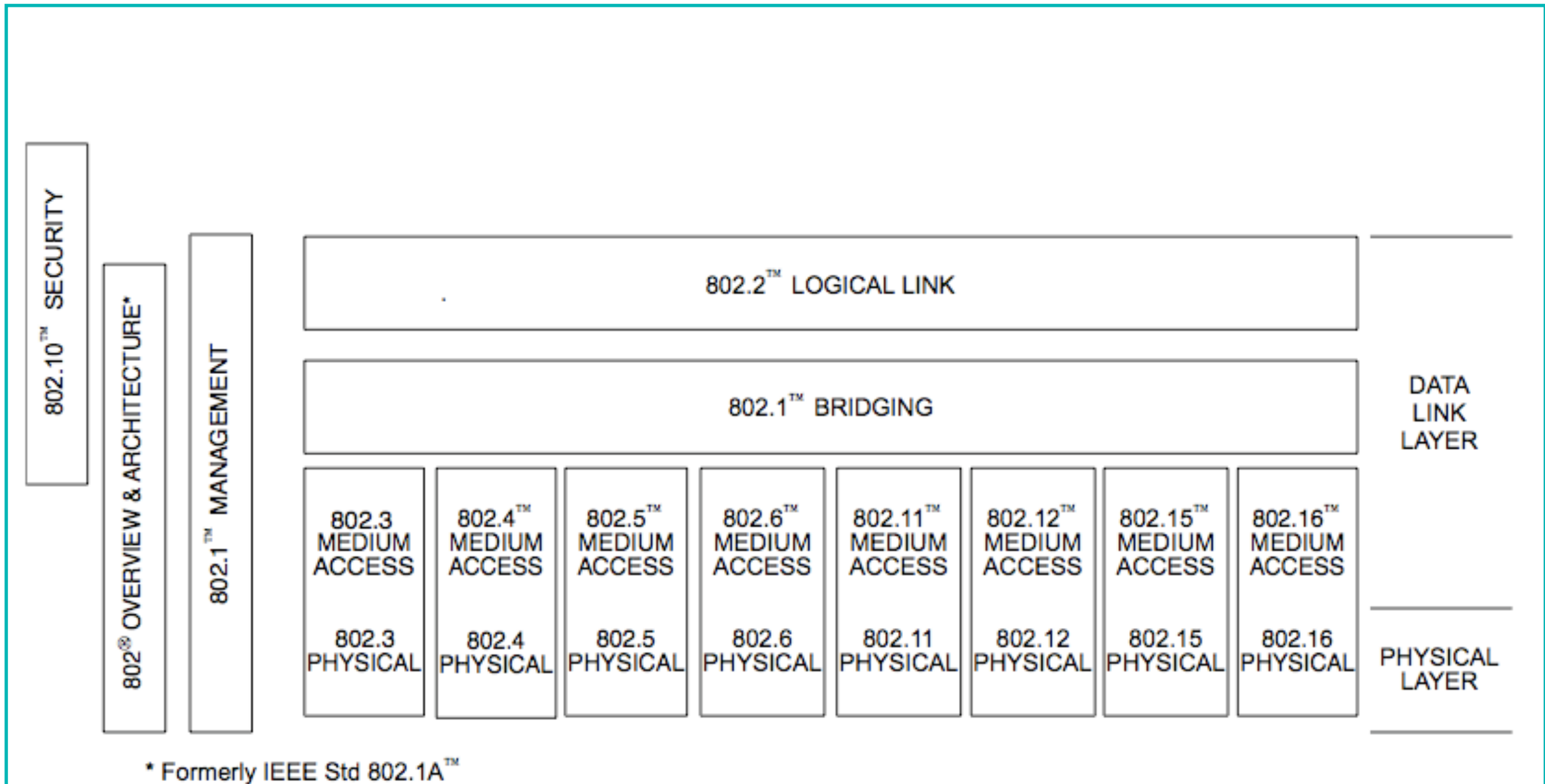
Logisches LAN-Modell



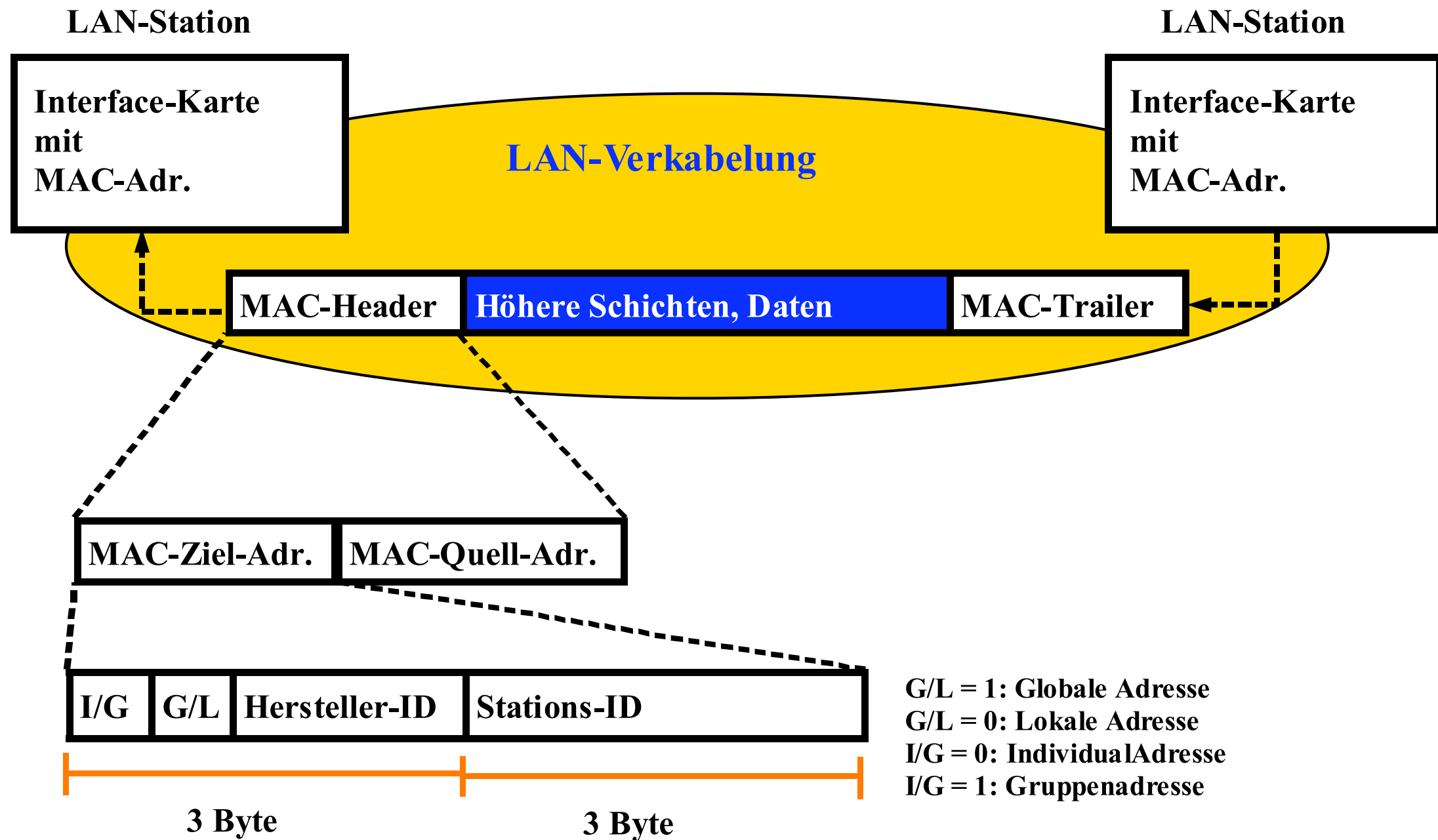
Definitionsbereich IEEE 802.x



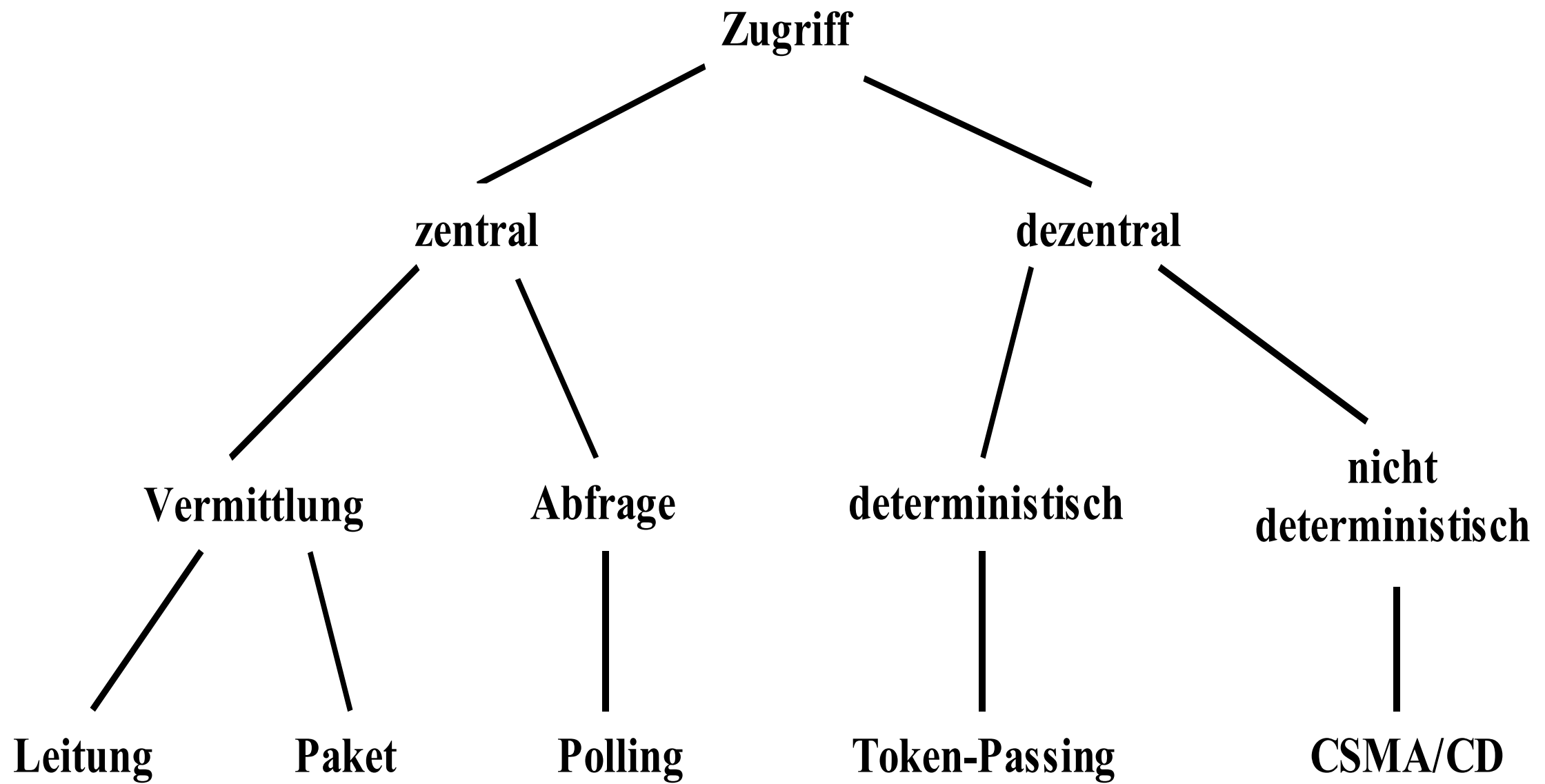
Definitionsbereich IEEE 802.x

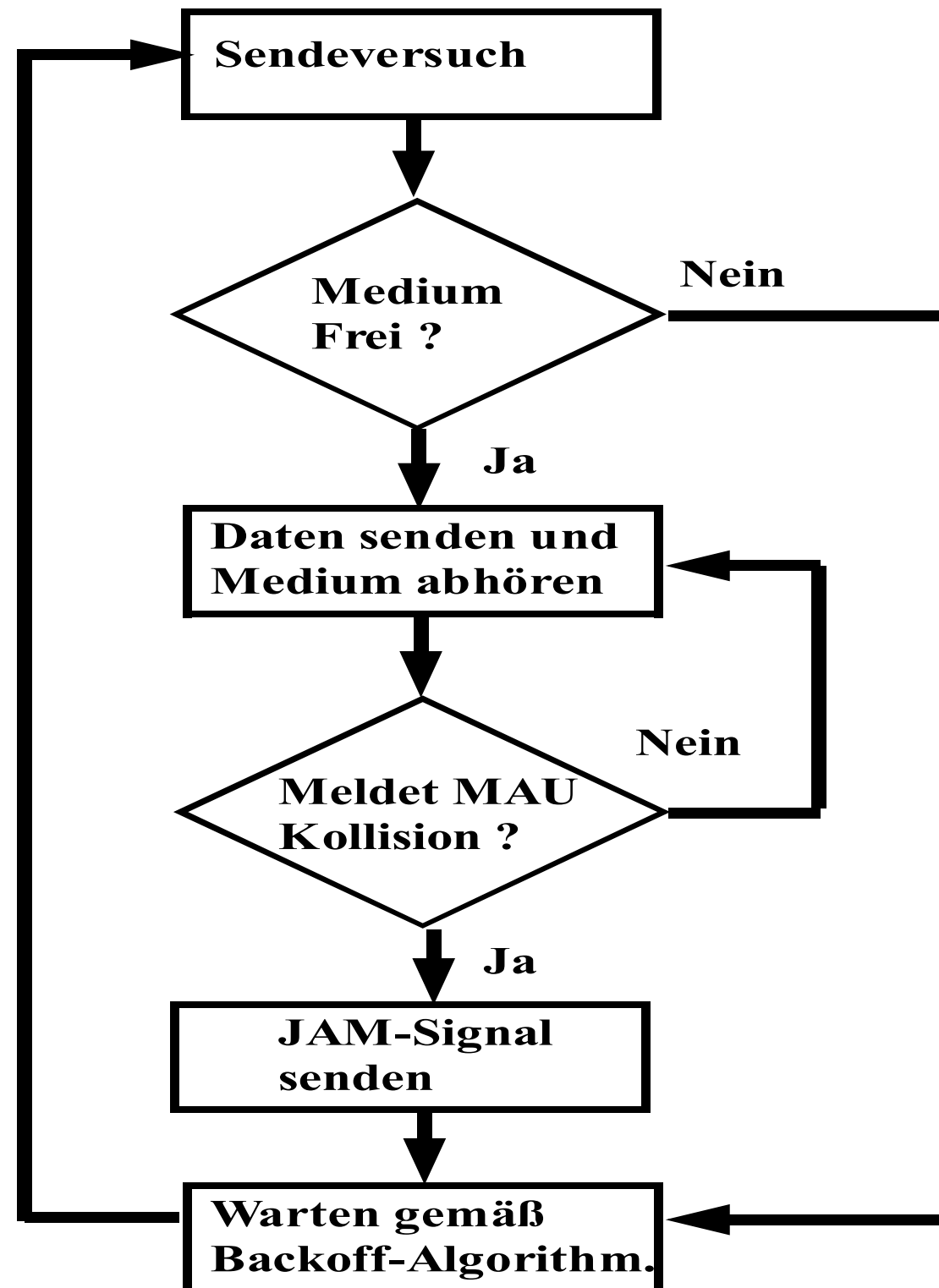


MAC-Adressen



Zugriffsverfahren





MAC-Frame nach IEEE 802.3

PA	SFD	DA	SA	LEN	LLC	Data	PAD	FSC	
7	1	6	6	2	3/4	variabel	4		Byte

PA (Präambel): Hierbei handelt es sich um eine Folge von „0“ und „1“ über 7 Byte. Sie dient zur Bitsynchronisation.

SFD (Start Frame Delimiter): Das SFD-Feld kennzeichnet den Frame-Beginn und hat das Format „10101011“.

DA (Destination Address), SA (Source Address)

LEN (Length): Dieses 2 Byte große Feld enthält die Länge des Frames.

LLC: In LLC stehen die Daten, die innerhalb der LLC-Schicht erzeugt und an die MAC-Schicht übergeben wurden.

PAD (Padding): PAD ist ein Füllfeld. Wenn die Framelänge kleiner als für einen CSMA/CD-Betrieb notwendig ist, wird der Frame mit einer entsprechenden Anzahl Bytes bis zum Erreichen der Framemindestgröße (512 Bytes) aufgefüllt.

FCS (Frame Check Sequence): Das 4 Byte große Frame-Prüffeld beinhaltet eine Frame-Prüfsequenz, die mittels zyklischem Kodierungsverfahren gebildet wird. Abgesichert werden Adressen, Länge, LLC-Daten und die Füllzeichen. Ein Frame wird als fehlerhaft erkannt, wenn die Framelänge nicht mit der im Length-Feld angegebenen Länge übereinstimmt, die Framelänge nicht ein Vielfaches von 8 Bit ist oder die FCS-Prüfung negativ verläuft.

Characteristic	Ethernet Value	IEEE 802.3 Values				
		10Base5	10Base2	10BaseT	10BaseFL	100BaseT
Data rate (Mbps)	10	10	10	10	10	100
Signaling method	Baseband	Baseband	Baseband	Baseband	Baseband	Baseband
Maximum segment length (m)	500	500	185	100	2,000	100
Media	50-ohm coax (thick)	50-ohm coax (thick)	50-ohm coax (thin)	Unshielded twisted-pair cable	Fiber-optic	Unshielded twisted-pair cable
Topology	Bus	Bus	Bus	Star	Point-to-point	Bus

Ethernet Version	Transmit Symbol Rate ¹	Encoding	Cabling	Full-Duplex Operation
10Base-T	10 MBd	Manchester	Two pairs of UTP Category -3 or better	Supported
100Base-TX	125 MBd	4B/5B	Two pairs of UTP Category -5 or Type 1 STP	Supported
100Base-T4	33 MBd	8B/6T	Four pairs of UTP Category -3 or better	Not supported
100Base-T2	25 MBd	PAM5x5	Two pairs of UTP Category -3 or better	Supported

Link Configuration	1000Base-CX	1000Base-SX (850 nm Wavelength)	1000Base-LX (1300 nm Wavelength)
150 W STP copper	Supported	Not supported	Not supported
125/62.5 mm multimode optical fiber ¹	No: supported	Supported	Supported
125/50 mm multimode optical fiber	No: supported	Supported	Supported
125/10 mm single mode optical fiber	No: supported	Not supported	Supported
Allowed connectors	IEC style 1 or Fibre Channel style 2	SFF MT-RJ or Duplex SC	SFF MT-RJ or Duplex SC

Parameter	10 Mb/s	1Base5	100 Mb/s	1000 Mb/s
slotTime	512 bit times	512 bit times	512 bit times	4096 bit times
interFrameGap	9,6 μ s	96 μ s	0,96 μ s	0,096 μ s
attemptLimit	16	16	16	16
backoffLimit	10	10	10	10
jamSize	32 bits	32 bits	32 bits	32 bits
maxUnttaggedFrameSize	1518 octets	1518 octets	1518 octets	1518 octets
minFrameSize	512 bits (64 octets)	512 bits (64 octets)	512 bits (64 octets)	512 bits (64 octets)
burstLimit	not applicable	not applicable	not applicable	65 536 bits

aus: IEEE 802.3-2002, Section One

Yellow Cable Vampirstecker

