

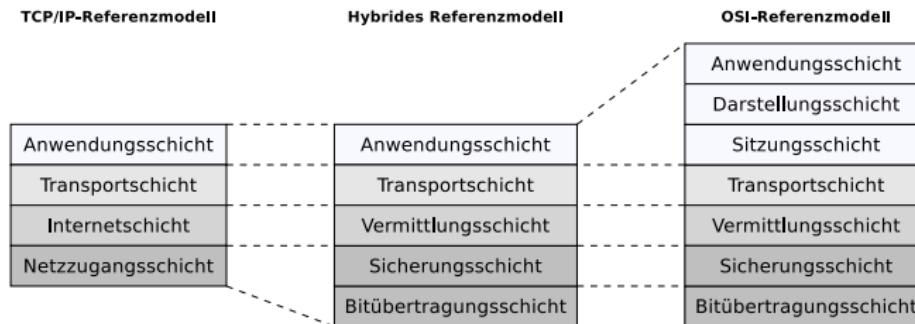
# Netzwerkkomponenten (Auflösung)

Prof. Dr. Christian Baun

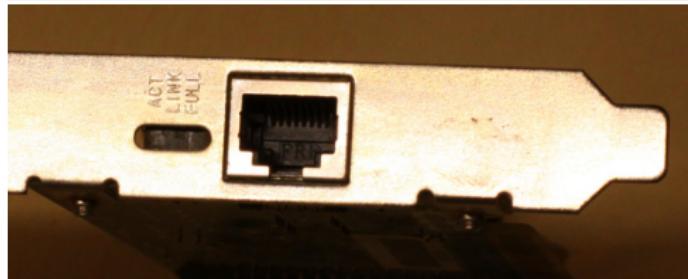
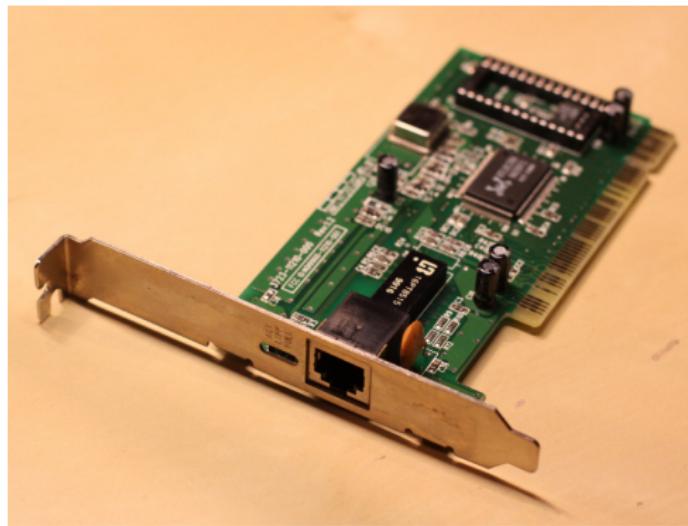
Frankfurt University of Applied Sciences  
(1971–2014: Fachhochschule Frankfurt am Main)  
Fachbereich Informatik und Ingenieurwissenschaften  
[christianbaun@fb2.fra-uas.de](mailto:christianbaun@fb2.fra-uas.de)

# Aufgabe

- Auf den Folien dieses Foliensatzes befinden sich Abbildungen zu verschiedenen Netzwerkkomponenten
- Versuchen Sie die Netzwerkkomponenten den Schichten im hybriden Referenzmodell zuzuordnen



## Komponente 1





# PCI-Netzwerkkarte mit Realtek Chipsatz

- PCI-Netzwerkkarte (ca. 2000) für 10/100 MBit Ethernet

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2

5	Die Funktionalität der Schichten 3-5 im hybriden Referenzmodell erbringt das Betriebssystem des Rechners, in dem die PCI-Netzwerkarte eingebaut ist
4	
3	
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Anschluss für Ethernet 10BASE-T und 100BASE-TX (Fast-Ethernet)

Interessante Details: 3 LEDs am Slotblech

- ACK (= Action): Es werden Daten gesendet oder empfangen
  - Link: Ein Netzwerkkabel ist angeschlossen
  - Full (= Full-Duplex): Gleichzeitiges Senden und Empfangen ist möglich



## Komponente 2



# 3Com 10/100 LAN CardBus PC Card 3CXFE575CT

- PCMCIA-Netzwerkkarte (ca. 2000) für 10/100 MBit Ethernet

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2

5 4 3	Die Funktionalität der Schichten 3-5 im hybriden Referenzmodell erbringt das Betriebssystem des Rechners, mit dem die PCMCIA-Netzwerkkarte verbunden ist
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Anschluss für Ethernet 10BASE-T und 100BASE-TX (Fast-Ethernet)



# Nintendo Wii LAN-Adapter RVL-015

- USB-Netzwerkkarte (ca. 2006) für 10/100 MBit Ethernet

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2

5	Die Funktionalität der Schichten 3-5 im hybriden Referenzmodell erbringt das Betriebssystem des Rechners, mit dem die USB-Netzwerkkarte verbunden ist
4	
3	
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Anschluss für Ethernet 10BASE-T und 100BASE-TX (Fast-Ethernet)



## Komponente 4



# PCMCIA-WLAN-Karte GL242201-OT

- No-Name-PCMCIA-Karte (ca. 2002)

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2

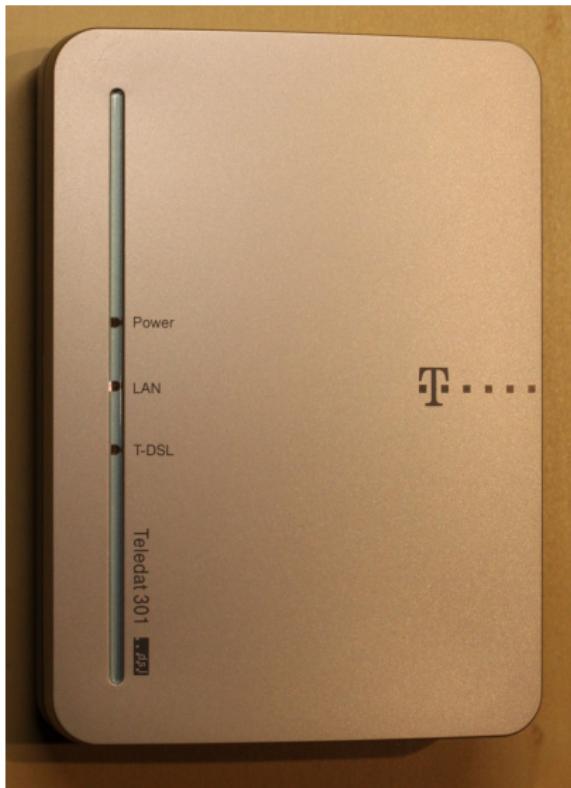
5	Die Funktionalität der Schichten 3-5 im hybriden Referenzmodell erbringt das Betriebssystem des Rechners, mit dem die PCMCIA-Netzwerkkarte verbunden ist
4	
3	
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Unterstützt WLAN gemäß Standard 802.11b

## Interessante Details

- Die Hardware ist identisch zu D-Link DWL-650+
- Die Karte ermöglicht auch 22 Mbit/s bei 40 MHz Kanalbreite via einem herstellerabhängigen Standard



## Komponente 5



# Teledat 301 DSL-Modem

- Externes DSL-Modem

**Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2**

5	—
4	—
3	Keine logische Netzwerkadresse
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Anschluss für Ethernet 100BASE-TX und DSL-Splitter



# Komponente 6



Siemens - Google Chrome  
Siemens | 192.168.1.100/html/CurrentStatus.html

# SIEMENS

## WLAN Bridge

Current Status    Setup Wizard    Advanced Setup    Statistics

### Current Status

Device IP Information		WLAN 802.11b /g Status	
MAC Address	» 00:1d:6a:38:61:7e	ESSID	» ALICE-WLAN
Get IP From	» Manual	Channel	» 11
IP Address	» 192.168.1.100	Rate	» Auto
Subnet Mask	» 255.255.255.0	Security Level	» Open System
Default Gateway	» 192.168.1.1	/Encryption Enabled	



# Siemens WLAN Bridge W-011 (ca. 2006)

- Bindet ein(!) via Ethernet-Schnittstelle verbundenes Netzwerkgerät in ein WLAN ein (⇒ WLAN-Client)

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-5

- |   |   |
|---|---|
| 5 | SSH-Server, Telnet-Server, HTTP-Server, SNMP-Client,...     |
| 4 | Ports zur Konfiguration via SSH, Telnet, Web-Oberfläche,... |
| 3 | IP-Adresse und Netzmase sind zugewiesen                     |
| 2 | MAC-Adresse vorhanden                                       |
| 1 | Anschluss für Ethernet 100BASE-TX und WLAN-Schnittstelle    |

### Interessante Details

- Akzeptiert nur eine MAC-Adresse an der Ethernet-Schnittstelle ⇒ keine vollwertige Bridge sondern nur ein WLAN-Client
- Die Hardware ist identisch zu D-Link DWL2100AP, die Firmware ist aber „verkrüppelt“



# Komponente 7



# Netgear Dual Speed Hub DS108

- Hub = Multiport-Repeater (ca. 2000)
- Leitet eintreffende Signale zu allen Ports weiter

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1

5	—
4	—
3	Keine logische Netzwerkadresse
2	Keine physische Netzwerkadresse
1	Anschlüsse für Ethernet 10BASE-T und 100BASE-TX

## Interessante Details

- Kollisionsanzeige
- Schalter, um aus Port 8 einen Uplink-Port zu machen

## Komponente 8



# Creatix Modem

- Analoges „Schmalband“ Modem (ca. 1996) für Telefonleitungen

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2

5	—
4	—
3	Keine logische Netzwerkadresse
2	Verwendet das Point-to-Point Protocol (PPP) um Punkt-zu-Punkt-Verbindungen aufzubauen, aufrecht zu erhalten und zu beenden. Keine physische Netzwerkadresse
1	Moduliert zu sendende digitale Informationen auf eine Trägerfrequenz im Hochfrequenzbereich auf. Demoduliert empfangene Signale

# Komponente 9



```
# telnet 10.0.0.5
Trying 10.0.0.5...
Connected to 10.0.0.5
Escape character is '^]'.

HP JetDirect

Please type "?" for HELP, or "/" for current settings

> /
==JetDirect Telnet Configuration==
Firmware Rev.      : A.08.49
MAC Address        : 08:00:09:7f:56:63
Config By          : USER SPECIFIED
IP Address         : 10.0.0.5
Subnet Mask        : 255.255.255.0
Default Gateway   : 10.0.0.1
Syslog Server     : Not Specified
Idle Timeout       : 90 Seconds
Set Cmnty Name    : Not Specified
Host Name          : LASERJET
DHCP Config       : Disabled
```



# HP JetDirect J2552B Print-Server

- Print-Server (ca. 1996) für HP LaserJet-Drucker

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-5

5	Konfiguration ist u.a. via Telnet möglich. Neuere Print-Server enthalten auch SSH-Server, SNMP-Client und/oder eine Web-Oberfläche (HTTP-Server), automatische Netzwerkkonfiguration ist via DHCP-Client möglich
4	Verwendet standardmäßig TCP-Port 9100 als Zugangspunkt zum Drucker
3	IP-Adresse und Netzmase sind zugewiesen
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Anschlüsse für Ethernet 10BASE2, 10BASE-T und Apple LocalTalk



## Komponente 10



# TP-Link TL-SG108 8-Port-Gigabit-Switch

- Layer 2-Switch = Multiport-Bridge (2014)
- Lernende Bridge
- Unmanaged Switch  $\implies$  keine Konfigurationsmöglichkeiten
- 2 MB Puffer

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2

5	—
4	—
3	Keine logische Netzwerkadresse
2	Verbindet unterschiedliche physische Netze. Lernende Bridge $\implies$ lernt, welche MAC-Adressen an welchem Port anliegen. Keine physische Netzwerkadresse
1	Anschlüsse für Ethernet 10BASE-T, 100BASE-TX und 1000BASE-T

# Komponente 11



0022435567E7

# AzureWave AW-GE780

- Mini PCIe WLAN-Karte (2007)
- Solche Karten sind häufig in Laptops oder sogenannten „All-in-one“-Computern (z.B. Apple iMac) eingebaut
- Die Karte enthält 2 U.FL-Stecker (von Hirose Electric) zum Anschluss von WLAN-Antennen

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2

5	Die Funktionalität der Schichten 3-5 im hybriden Referenzmodell erbringt das Betriebssystem des Rechners, in dem die Mini PCI-WLAN-Karte eingebaut ist
4	
3	
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Unterstützt WLAN gemäß Standard 802.11b und 802.11g



## Komponente 12

```
$ telnet 192.0.0.192
Trying 192.0.0.192...
Connected to 192.0.0.192.
Escape character is '^]'.
```

HP JetDirect

```
Please type "?" for HELP, or "/" for current settings
> /
```

====JetDirect Telnet Configuration=====

```
Firmware Rev.      : F.08.20
MAC Address        : 00:30:6e:fc:97:c8
Config By          : Default IP
```

```
IP Address         : 192.0.0.192
Subnet Mask        : Not Specified
Default Gateway    : 192.0.0.192
Syslog Server      : Not Specified
Idle Timeout       : 90 Seconds
Set Cmnty Name     : Not Specified
Host Name          : Not Specified
```

```
DHCP Config        : Enabled
Passwd             : Disabled
IPX/SPX             : Enabled
DLC/LLC             : Enabled
Banner page        : Enabled
```

S/N:SG421BB4AA  
AD:00306EFC97C8



# HP JetDirect J3258B Print-Server 170X

- Print-Server (ca. 1999) für HP LaserJet-Drucker

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-5

5	Konfiguration ist via Telnet möglich, automatische Netzwerkkonfiguration ist via DHCP-Client möglich
4	Verwendet TCP-Port 23 für Telnet
3	IP-Adresse ist zugewiesen
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Anschluss für Ethernet 10BASE-T



# Komponente 13

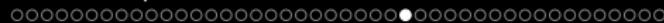


# CentreCOM 210TS Twisted Pair Transceiver

- Dieser Transceiver ist so kompakt, dass er direkt an die Netzwerkschnittstelle einer Workstation (z.B. Sun SPARCstation) angeschlossen werden kann. Ein AUI-Kabel ist nicht nötig.

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1

5	—
4	—
3	—
2	—
1	Physischer Anschluss an das gemeinsame Übertragungsmedium eines Ethernet-Netzwerks 10BASE-T



## Komponente 14



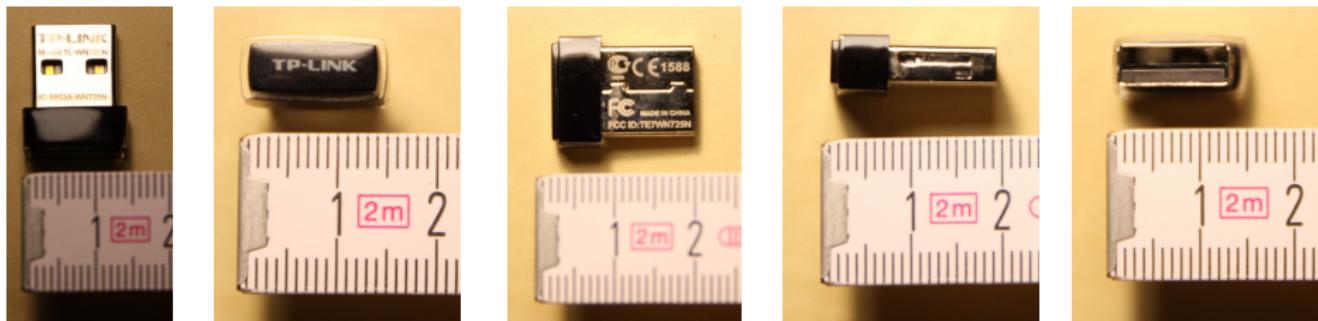
# Linksys WRT54GL Wireless Router with 4-Port Switch

- Router mit einem WAN-Port, integriertem 4-Port-Switch und Wireless Access Point

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-5

5	HTTP-Server, DHCP-Server, etc.
4	Ports zur Konfiguration via Web-Oberfläche, etc.
3	IP-Adresse ist zugewiesen
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Anschluss für Ethernet 100BASE-TX und WLAN-Schnittstelle

# Komponente 15



```
[221411.207865] usb 1-2: USB disconnect, device number 90
[221703.999606] usb 1-1: USB disconnect, device number 91
[221732.387524] usb 1-1: new high-speed USB device number 92 using xhci_hcd
[221732.528114] usb 1-1: New USB device found, idVendor=0bda, idProduct=8179
[221732.528118] usb 1-1: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
[221732.528121] usb 1-1: Product: 802.11n NIC
[221732.528123] usb 1-1: Manufacturer: Realtek
[221732.528126] usb 1-1: SerialNumber: 00E04C0001
[221733.120663] r8188eu: module is from the staging directory, the quality is unknown, you have been warned.
[221733.124373] Chip Version Info: CHIP_8188E_Normal_Chip_TSMC_A_CUT_1T1R_RomVer(0)
[221733.150775] usbcore: registered new interface driver r8188eu
[221733.152618] r8188eu 1-1:1.0 wlx6466b31c4fbc: renamed from wlan0
[221733.177891] IPv6: ADDRCONF(NETDEV_UP): wlx6466b31c4fbc: link is not ready
[221733.178917] r8188eu 1-1:1.0: firmware: direct-loading firmware rtlwifi/rtl1818uefw.bin
[221733.544034] MAC Address = 64:66:b3:1c:4f:bc
```

# TP-LINK TL-WN725N

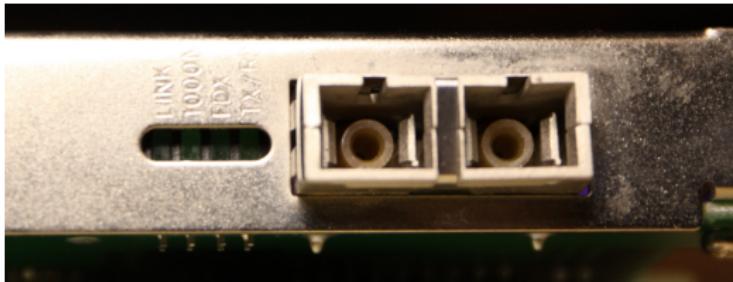
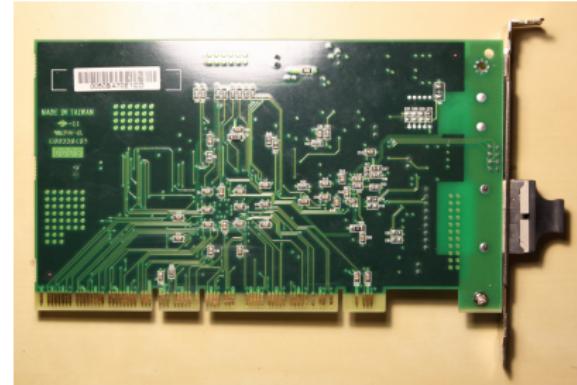
- Nano WLAN USB Adapter

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2

5	Die Funktionalität der Schichten 3-5 im hybriden Referenzmodell erbringt das Betriebssystem des Rechners, mit dem der WLAN USB Adapter verbunden ist
4	
3	
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Unterstützt WLAN gemäß Standard 802.11b, 802.11g und 802.11n



## Komponente 16



# PCI-Netzwerkkarte D-Link DGE-500SX

- PCI-Netzwerkkarte (ca. 1999) für 1 GBit Ethernet über Lichtwellenleiter
- Übertragungsmedium: Multimode Glasfaser mit 850 nm Wellenlänge (Full-Duplex)

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-2

5	Die Funktionalität der Schichten 3-5 im hybriden Referenzmodell erbringt das Betriebssystem des Rechners, in dem die PCI-Netzwerkkarte eingebaut ist
4	
3	
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Anschluss für Ethernet 1000BASE-SX



# Komponente 17



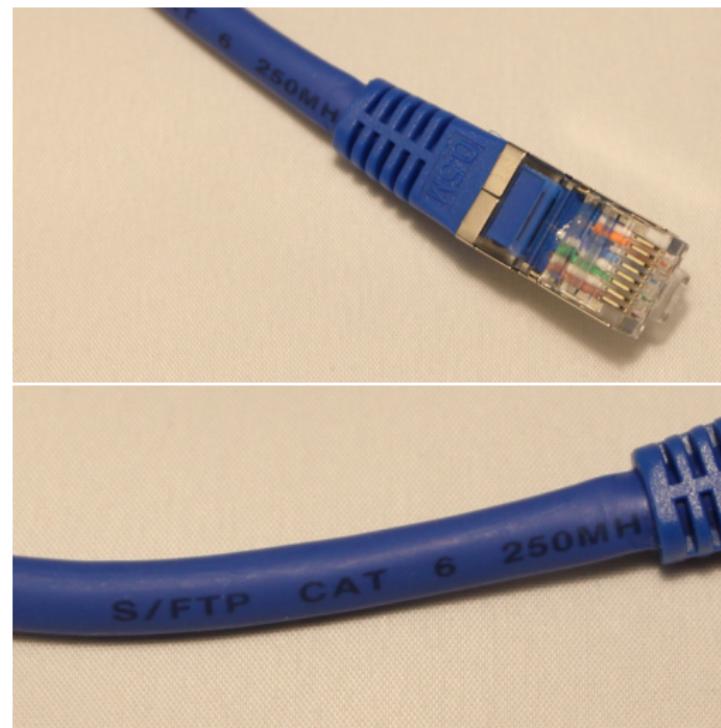
# INTERLAN NT1000 IEEE 802.3 Ethernet Transceiver

- Dieser Transceiver wird mit Hilfe eines AUI-Kabels an die Netzwerkschnittstelle einer Workstation (z.B. Sun SPARCstation) angeschlossen.

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1

5	—
4	—
3	—
2	—
1	Physischer Anschluss an das gemeinsame Übertragungsmedium eines Ethernet-Netzwerks 10BASE5

## Komponente 18

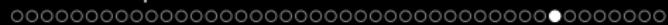


# CAT-6 Twisted Pair Ethernet-Kabel

- Screened Foiled Twisted Pair (S/FTP)
  - Paarschirm = Aluminiumfolie
  - Gesamtschirm = Drahtgeflecht
- 8P8C-Stecker (RJ45)

**Schichten im hybriden Referenzmodell: 1**

5	—
4	—
3	—
2	—
1	Übertragungsmedium für Ethernet-Netzwerke bis maximal 10GBASE-T (55 m)



## Komponente 19



# HP Jetdirect 615n Print-Server

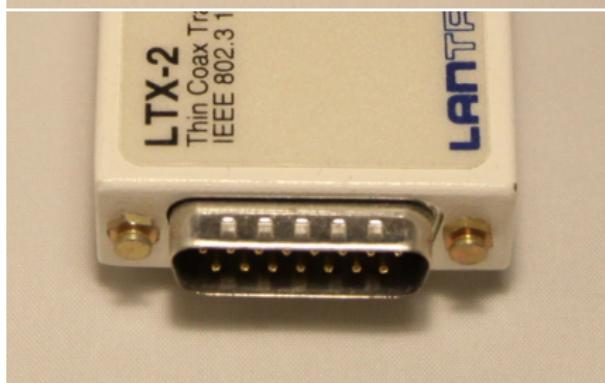
- Print-Server (ca. 2004) für HP LaserJet-Drucker
- Quelle: <http://h10032.www1.hp.com/ctg/Manual/c00190293>

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-5

5	Konfiguration ist u.a. via Telnet und Web-Oberfläche (HTTP-Server) möglich. SNMP-Client enthalten. Netzwerkkonfiguration ist via DHCP-Client möglich
4	Verwendet standardmäßig TCP-Port 9100 als Zugangspunkt zum Drucker, Web-Server läuft auf den Ports 80 und 443, Telnet-Server läuft auf Port 23
3	IP-Adresse und Netzmase sind zugewiesen
2	MAC-Adresse vorhanden
1	Anschluss für Ethernet 10BASE-T



# Komponente 20



# LANTRONIX LTX-2 Thin Coax Transceiver

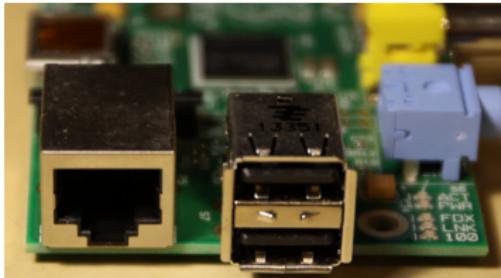
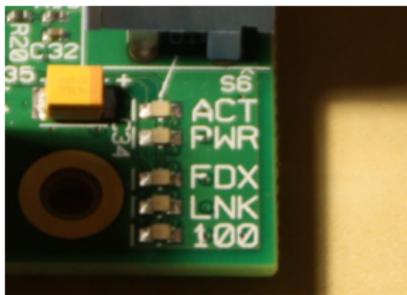
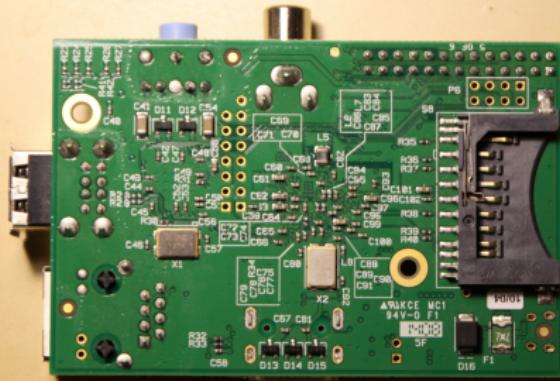
- Dieser Transceiver ist so kompakt, das er direkt an die Netzwerkschnittstelle einer Workstation (z.B. Sun SPARC station) angeschlossen werden kann. Ein AUI-Kabel ist nicht nötig.
  - Quelle: <https://www.artisantg.com/info/ATGboo2v.pdf>

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1

5	—
4	—
3	—
2	—
1	Physischer Anschluss an das gemeinsame Übertragungsmedium eines Ethernet-Netzwerks 10BASE2



## Komponente 21



# Einplatinencomputer Raspberry Pi 1B (2014)

- Ein Endgerät
- Vollständiger Rechner mit 700 MHz ARMv6 CPU, 512 MB RAM, SD-Kartenslot für Massenspeicher Schnittstelle für 10/100 MBit Ethernet

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1-5

- |   |  |
|---|--|
| 5 | Beliebige Netzwerkdienste können installiert werden      |
| 4 | Ports abhängig von den installierten Netzwerkdiensten... |
| 3 | IP-Adresse und Netzmaske sind zugewiesen                 |
| 2 | MAC-Adresse vorhanden                                    |
| 1 | Anschluss für Ethernet 100BASE-TX                        |

## Komponente 22



- Bestandteile trockener Luft:
  - Stickstoff ( $N_2$ )
  - Sauerstoff ( $O_2$ )
  - Argon (Ar)
  - Kohlenstoffdioxid ( $CO_2$ )
  - Neon (Ne)
  - Helium (He)
  - Methan ( $CH_4$ )
  - Krypton (Kr)
  - Wasserstoff ( $H_2$ )
  - usw.

# Glas mit Luft

## Schichten im hybriden Referenzmodell: 1

5	—
4	—
3	—
2	—
1	Übertragungsmedium für Funknetze (z.B. WLAN oder Bluetooth) oder für Direktverbindungen via Laser-Bridge