Technologien der Datenübertragung[1]

In einem Netzwerk befinden sich oft Komponenten verschiedener Hersteller (z.B. verschiedene Betriebssysteme wie WINDOWS, UNIX; MAC). Damit diese unterschiedlichen Systeme miteinander kommunizieren können ist nicht nur die Architektur des Netzwerkes (Topologie, Übertragungsmedien) von Bedeutung. Genauso wichtig ist die Einhaltung einer ganzen Reihe von Regeln bei der Übertragung der Daten.

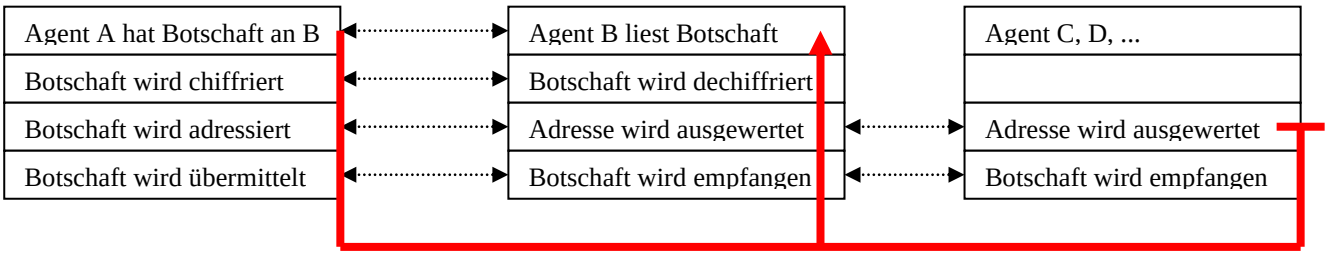
Protokolle

Protokolle bezeichnen Kommunikationsregeln im Netzwerk. Bei der Installation des Netzwerks bzw. der Netzwerkkarte müssen die verwendeten Netzwerkprotokolle angegeben und bei Bedarf konfiguriert werden. Ein wichtiges Kriterium der eingesetzten Protokolle ist ihre Routingfähigkeit. Routing bezeichnet eine Vermittlungsfunktion, die notwendig wird, wenn Daten von einem Netzwerkknoten oder LAN zu einem anderen LAN übertragen werden müssen und dabei unterschiedliche Datenübertragungswege möglich sind.

Schichten – Modelle

Ein Schichten – Modell stellt den Netzwerkverkehr als eine Reihe von aufeinander folgenden Schichten dar. Die Kommunikation findet zwischen einem Sender und einem Empfänger statt, die durch ein Übertragungsmedium miteinander verbunden sind. Will der Sender eine Nachricht versenden, durchläuft diese auf seinem System mehrere Schichten, in denen sie schrittweise für den Transport vorbereitet wird. Nach dem Transport durchläuft die Nachricht beim Empfänger die gleichen Schichten in umgekehrter Reihenfolge und wird somit wieder Stück für Stück zusammengesetzt.

Beispiel:
Zwei Geheimagenten haben beschlossen, Informationen über das Radio mit Hilfe von verabredeten Durchsagen bei bestimmten Sendungen auszutauschen.
Aufgabe 1: Betrachten Sie die nachfolgende Grafik und beschreiben Sie den Ablauf der Kommunikation.



Der Weg der Nachricht führt vertikal durch alle Schichten, wobei keine Schicht ausgelassen wird. Scheinbar findet jedoch auch eine Kommunikation auf horizontaler Ebene statt, da die Schichten aufeinander abgestimmt sein müssen. Nach genau diesem Prinzip funktioniert das im Folgenden (stark vereinfacht!!) dargestellte OSI – Referenz – Modell.

Anwendungsschicht (Protokolle: http, ftp, smtp, pop3)	▪ Schnittstelle zwischen Anwendungen (Programme und Benutzer) und Netzwerkdiensten ▪ Konvertierung der Daten in eine standardisierte Darstellung ▪ Steuerung der Sitzungen (Aufbau, Verwendung und Abbau von Verbindungen)
Transportschicht (Protokolle: TCP, IP)	▪ Aufteilung der zu übermittelnden Daten in Pakte, die anschließend durchnummeriert werden ▪ Empfangsbestätigung der Pakete (Fehlerbehandlung) ▪ Festlegung der Verbindungswege im Netz (Routing) ▪ Adressierung der Pakete
Physikalische Schicht (Protokolle. Ethernet)	▪ Bitweise Übertragung und Empfang der Pakete über ein bestimmtes Medium ▪ Festlegung mechanischer (Art der Stecker), elektrischer (Spannungspegel), funktionaler (Taktgebung) und verfahrenstechnischer Grundlagen

[1]Literatur: Bauch, Beer: *Netzwerke (Grundlagen)*, HERDT – Verlag, Nackenheim, 2000
Zenk, A.: *Lokale Netze (Technologien, Konzepte, Praxis)*, Addison – Wesley, 2000

Vermittlung

Leitungsvermittlung: Es besteht eine physikalische oder virtuelle Verbindung zwischen Sender und Empfänger. Die Verbindung wird vor der Datenübertragung aufgebaut und danach wieder abgebaut. Als Beispiel hierfür kann das Telefonnetz dienen.
Paketvermittlung: Es besteht keine physikalische Verbindung zwischen Sender und Empfänger. Die Daten werden zwischen Sender und Empfänger an verschiedenen Stationen (Router) zwischengespeichert Es werden, wie beim Paketversand mit der Post, Pakete unterschiedlicher Größe verschickt. Die Pakete werden einem Vermittlungsnetz übergeben, das sie über unterschiedliche Stationen ans Ziel bringen kann.
Aufgabe 2: Notieren Sie für das Protokoll „`Paket_Versenden`“ die einzuhaltenden Regeln. Die Post verwendet ein weiteres Protokoll „`Paket_transportieren`“. Versuchen Sie auch hierfür die Regeln anzugeben.

TCP/IP

Das Tansmission Control Protocol / Internet Protocol hat sich heute in Netzwerken als Standard durchgesetzt.
TCP dient der sicheren Datenübertragung zwischen verschiedenen Kommunikationspartnern. Es gewährleistet eine sichere Datenübertragung. Jedes Datenpaket erhält eine eindeutige Nummer, die auf der Empfängerseite ein Zusammensetzen der Pakete in der richtigen Reihenfolge garantiert.
IP versieht jedes Datenpaket mit weltweit eindeutigen Sender – und Zieladressen, den so genannten IP – Adressen. Eine IP – Adresse ist eine 32 – Bit – Adresse wie z.B. 128.5.9.16.
Aufgabe 3: Öffnen Sie die Eingabeaufforderung Ihres Rechners und ermitteln Sie seine IP-Adresse. Das Setzen der Einstellungen erfolgt in der Netzwerkumgebung. Verschaffen Sie sich einen Überblick über die möglichen Einstellungen in der Netzwerkumgebung.

Domain Name Service (DNS)

Leider sind die numerischen IP – Adressen für den praktischen Gebrauch sehr unhandlich. Wer kann sich schon Zahlenkolonnen wie 128.5.9.16 merken? Deshalb wird jeder IP – Adresse ein klingender Name zugeordnet. Die Auflösung der Namen erfolgt über DNS – Server, die mit Hilfe von Listen die Zuordnung der Namen zu den IP – Adressen pflegen.
Aufgabe 4: Rufen Sie im Browser die Internetseite des Sächsischen Bildungsservers mit http://www.bildung.sachsen.de auf. Rufen Sie anschließend http://195.37.90.11 auf und vergleichen Sie.

IP – Adressklassen

Internetanschlüsse werden durch ihre IP – Adresse weltweit eindeutig identifiziert. Die Vergabe der Adressen erfolgt durch zentrale Vergabestellen. Die zuständige Stelle in Deutschland ist das DENIC (Deutsches Netzwerk Informations Center). Diese Stellen vergeben jedoch keine einzelnen Adressen, sondern nur ganze Adressgruppen. Diese werden von den Providern an ihre Kunden weitergegeben. Die Provider können verschiedene Anzahlen von Adressen verlangen. Deshalb wurden IP – Adressen in verschiedene Adressklassen aufgeteilt.

Class	**Netzwerk - ID**	**Anzahl der Netzwerke**	**Anzahl der Rechner**
A	0 bis 126	126	16.277216 (2^{24})
B	128.0 bis 191.255	16.384	65.536 (2^{16})
C	192.0.0 bis 223.255.255	2.097.152	256 (2^{8})

Aufgabe: Ermitteln Sie mithilfe der Eingabeaufforderung zu welcher Netzwerkklasse das Schulnetzwerk gehört.

Aufgabe: Überlegen Sie wie die Anzahl der Rechner in den verschiedenen Netzwerkklassen berechnet wurden.