

---

**Aufgabe 1 (5 Punkte)**

Beim Schichtenmodell einer Kommunikationsverbindung:

Woher bekommt der Empfänger die Information, was in er jeder der einzelnen Schichten zu tun ist ?

*Vom Header, den jede Schicht des Senders den Daten hinzufügt.*

---

**Aufgabe 2 (5 Punkte)**

Warum spricht man in der Datenkommunikation von einem Protokollstapel ?

*Das Bild der übereinanderliegenden Schichten mit ihren spezifischen Protokollen.*

---

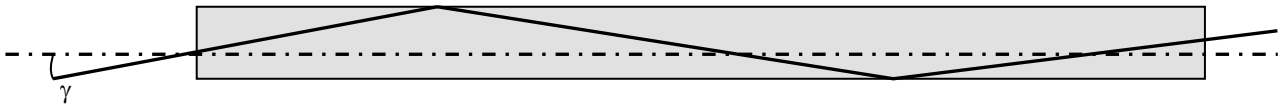
**Aufgabe 3 (5 Punkte)**

Bei Verwendung von Hubs im Ethernet ist die maximale Segmentlänge mit Lichtwellenleitern 2000 Meter. Ersetzt man die Hubs durch Switches, sind in der Regel viel größere Entfernungen möglich. Warum ?

*Hubs benutzen heißt, es gibt für alle angeschlossenen Stationen ein gemeinsames Medium, auf dem mittels CSMA/CD der Zugriff geregelt wird. Bei zu großen Segmentlängen würde die Kollisionserkennung fehlschlagen, weil die Pakete zu lange auf der Leitung entgegenlaufen, bevor sie kollidieren. Die Kollisionserkennung wäre dann vorher beendet. Beim Switch gibt es kein gemeinsames Medium, demzufolge kann die Leitung so lang werden, wie es ihre physikalischen Eigenschaften bezüglich der Signalqualität erlaubt.*

---

**Aufgabe 4 (12 Punkte)**



Im Bild dargestellt ist eine Stufenindexfaser und zwei Moden. Der gestrichelt dargestellte Lichtstrahl läuft exakt achsenparallel, der andere wird mit  $\gamma = 11,4^\circ$  eingekoppelt.

Um wieviel länger ist der Weg des schräg einfallenden Strahls innerhalb der Faser in Prozent, bezogen auf die Länge der Faser ?

*Der Verlängerungsfaktor ist  $1/\cos(11,4^\circ)$ , das ist 1,020. In Prozenten ausgedrückt sind das 2 %.*

---

**Aufgabe 5 (7 Punkte)**

Ein Übertragungskanal, der insgesamt 128 Mbit/s bietet, wird mittels Zeitmultiplex in 16 Kanäle aufgeteilt.

a) Welche Bitrate steht jedem Teilnehmer zur Verfügung ?

b) Wie lange dauert die Übertragung von 10 Megabyte Daten bei dieser Bitrate ?

*a)  $(128 / 16) \text{ Mbit/s} = 8 \text{ Mbit/s}$*

*b)  $10 \text{ Mbyte} = 10 \times 1024 \times 1024 \times 8 \text{ Bit}$ , teilen durch  $8 \text{ Mbit/s} (= 8 \times 10^6 \text{ Bit/s})$ , ergibt 10,5 Sekunden.*

---

**Aufgabe 6 (16 Punkte)**

Gegeben ist die Subnetmask 255.255.192.0. Außerdem folgende IP – Adressen:

- a) 10.47.63.69
- b) 10.47.64.89
- c) 10.47.97.2
- d) 10.47.127.2
- e) 10.47.32.99
- f) 192.168.1.29
- g) 10.47.0.2

Welche Adressen liegen zusammen in einem Subnetz ?

Adresse f hat kein gemeinsames Netz mit irgendeiner der anderen, da alle Oktette verschieden sind.

Alle anderen sind in den ersten beiden Oktetten gleich. Dort stehen auch alle Bits der Maske auf 1, also sind hier keine Differenzen in der Netzadresse. Auch nicht im letzten Oktett, dort sind alle Maskenbits 0, also hier liefern alle Adressen keinen Beitrag zur Netzadresse.

Die Maske im dritten Oktett: 11000000

Also alle 64 ein neues Subnetz.      10.47.0.0 bis 10.47.63.0  
    10.47.64.0 bis 10.47.127.0  
    10.47.128.0 bis 10.47.191.0  
    10.47.192.0 bis 10.47.255.0

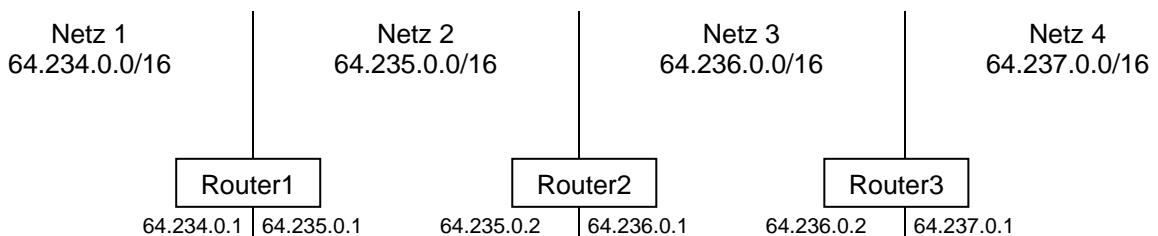
Oder Lösung mit Anding, also jede Adresse (3. Oktett) mit der Subnetzmaske bitweise UND – verknüpfen: Beispiel Adresse a)

10.47.63.69    00111111(=63)  
 Maske            11000000  
 Anding          00000000(=0)    Netzadresse also 10.47.0.0

Ebenso verfährt man mit den anderen Adressen. Die mit derselben Netzadresse liegen in einem Netz, also hier

- a) und e) und g) im Netz 10.47.0.0
- b) und c) und d) im Netz 10.47.64.0

**Aufgabe 7 (10 Punkte)**



Zur Erklärung: /16 heißt, daß die ersten 16 Bit der Subnetmaske auf 1 stehen. (nicht im Skript erwähnt, deswegen fairerweise hier).

a) Zu welchem Router gehört der folgende Tabelleneintrag (Ziel, Maske, Gateway, Schnittstelle) ?

64.236.0.0    255.255.0.0    64.235.0.2    64.235.0.1

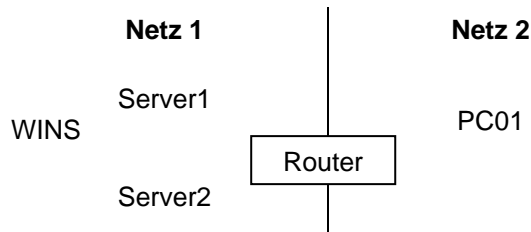
b) Der Eintrag auf Router 3 mit Ziel Netz 1 lautet wie ?

a) Zum Router 1

b) 64.234.0.0 255.255.0.0 64.236.0.1 64.236.0.2

---

### Aufgabe 8 (10 Punkte)



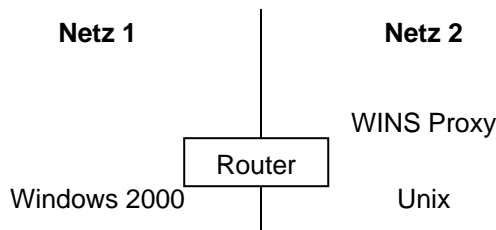
Sie haben neben dem bisherigen Netz (Netz1) ein neues Subnetz aufgebaut (Netz2) und dieses mit einem Router angebunden. Sie geben PC01, der im Netz1 funktioniert hat, eine im Netz2 gültige IP – Adresse und stellen ihn in dieses Netz.

Beim ersten Test mit dem PC01 stellen Sie fest, daß der Router und alle anderen Rechner im Netz2 erreichbar ist, aber kein System im Netz1. Was könnte die Ursache sein ?

*Kein Standardgateway bzw falsches auf PC01 konfiguriert*

---

### Aufgabe 9 (15 Punkte)



In dem dargestellten Netzwerk gibt es in jedem der beiden Netze Clients, die alle WINS – tauglich sind, und auf denen der Hybridknoten eingestellt ist. Zwei Server, ein Unix- und ein Windows 2000 – Server, sind aufgestellt wie im Bild gezeigt. Es werden keine Dateien HOSTS/LMHOSTS benutzt.

- Sind beide Server von sämtlichen Clients namensmäßig erreichbar ?
- Können die beiden Server gegenseitig ihre Namen auflösen ?
- Was müßte man ändern, damit die Namensauflösung für alle funktioniert ?

*a) Nein. Jeder Client erreicht nur die Server im eigenen Netz. Hybridknoten heißt, erst wird der WINS – Server befragt, dann per NetBIOS – Broadcast aufgelöst. Die Broadcasts funktionieren nicht über den Router hinweg. Ein WINS – Dienst ist nicht eingerichtet.*

*b) Nein. Die Server verhalten sich wie die Clients*

*c) Einen WINS Server aufstellen, in welchem Netz ist egal. Damit der Unix – Server von allen gefunden wird, muß der WINS – Dienst einen statischen Adresseintrag für diesen bekommen.*

### **Aufgabe 10 (10 Punkte)**

Ihr lokales Netz ist via Internetprovider an das Internet angebunden. Außerdem haben Sie im eigenen LAN einen DNS – Server eingerichtet, um Internetnamen in Adressen aufzulösen. Allerdings ist es Ihnen entgangen, dem DNS – Server einen Forwarder einzutragen, an den er sich wenden kann, wenn er eine angefragte Adresse selber nicht weiß.

a) Warum funktioniert der Internetzugang namensmäßig trotzdem ?

b) Beim Neustart des DNS – Servers dauern die Abfragen zunächst deutlich länger als gewohnt. Aus welchem Grund ?

*a) Die Rootserver sind immer eingetragen (Datei CACHE) und werden gefragt, wenn sonst kein Forwarder bekannt ist.*

*b) Beim Neustart des Servers oder des DNS – Dienstes werden alle zwischengespeicherte Einträge gelöscht. Für alle Namensanfragen von Clients muß also zunächst eine iterative Abfrage gestartet werden*

---

### **Aufgabe 11 (5 Punkte)**

Warum werden DNS – Namenszuordnungen mit einem „Verfallsdatum“ (TTL) versehen ?

*Damit bestimmt der Verwalter der (autorativen) Einträge, deren Gültigkeit. Je nachdem wie langfristig ein System gedacht ist, kann eine passende TTL gewählt werden. Cache – Einträge werden so lange aufgehoben, wie es die TTL festlegt. Das bedeutet, daß DNS – Server einmal gelernte Adressen nicht ewig aufheben, sondern diese nach Ablauf der TTL, ab der letzten Namensanfrage, aus dem Zwischenspeicher löschen.*

---