



VNS

Nichtgeteilter Unterricht (ganze Klasse)	Geteilter Unterricht (halbe Klasse)
7 Stunden/Woche	3 Stunden/Woche
Unterrichtsraum	Labor
allgemeine Grundlagen	praktische Erfahrungen
Texte, <u>Bücher</u>	Server-Client-Domäne
Arbeitsblätter	Router und Routing
Lehrer, Tafel	WLAN-Accesspoint



Stoffverteilungsplan

nicht geteilter Unterricht

- 1) Zugriffsverfahren (CSMA/CD)
Leitungscode, Fachbegriffe
- 2) Netzwerkgeräte:
Netzwerkkarte, Ethernetframe,
Ethernetstandards, Datenrate
- 3) Netzwerkgeräte:
Repeater, Hub, Bridge, Switch
Arbeitsweise, Spanning Tree
Switchingverfahren
- 4) Netzwerkgerät:
Router, Routingprinzip,
Encapsulation,
OSI-Modell, DOD-Modell

geteilter Unterricht

- 1) Client/Server-Netzwerk mit
Windowsserver (W7, S2008)
Vorbereitung und Installation der
Systeme
- 2) Client/Server-Netzwerk mit
Windowsserver
Grundbegriffe zum ADS
Domänencontroller
Benutzer- u. Computerverwaltung
- 3) Client/Server-Netzwerk mit
Windowsserver
Namensauflösung, DNS-Server,
Basisordner
- 4) DHCP
Theoretische Grundlagen
Einrichtung DHCP-Server
Troubleshooting in der Praxis



Stoffverteilungsplan

nicht geteilter Unterricht

- 5) IP-Adressierung, Subnetting
Übungen zu beiden Themen
- 6) TCP/IP-Protokollfamilie
IP-Protokoll, TCP u. UDP, ICMP
Internetkommunikation /
Anwendungen (DNS, FTP,)
- 7) Routing
Statisches Routing,
Routingtabellen,
Routingprotokolle
NAT/PAT: Funktion u. Varianten
- 8) Virtual LAN (VLAN)

geteilter Unterricht

- 5) Home-Laufwerke via Skript,
Gruppenrichtlinien mit Beispielen
- 6) Client/Server-Netzwerk mit
Windowsserver
Dokumentation
- 7) Routing im LAN
Einführung in die
Routerkonfiguration
Statisches Routing
- 8) Routing im LAN
Statisches Routing
Dynamisches Routing (z.B. RIP)



Stoffverteilungsplan

nicht geteilter Unterricht

- 9) Wireless LAN (WLAN)
Adhoc- /Infrastruktur-Modus
Netzaufbau
Repeating-Modus, etc.
- 10) WAN-Technologien
Merkmale und Abgrenzung zu
LANs
ISDN, xDSL,
- 11) WAN-Technologien:
ATM, Frame Relay, X25, MPLS
- 12) Reserve bzw.
Mobile Technologien:
GSM, UMTS, GPRS, ...
- 13) Projektwoche

geteilter Unterricht

- 9) WLAN-Konfiguration
Grundkonfiguration
Adhoc Modus
- 10) WLAN-Konfiguration
Infrastruktur-Modus
Absicherung
Datenrate in der Funknetzpraxis
- 11) Internetzugang über Access-
Router
Zugangstechnik, PPPoE, PPP, ...
- 12) Reserve; WLAN-Konfiguration
Netzerweiterung
Repeater- /Roaming-Modus
- 13) Projektwoche

Begrüßung



Organisatorisches



VNS 11

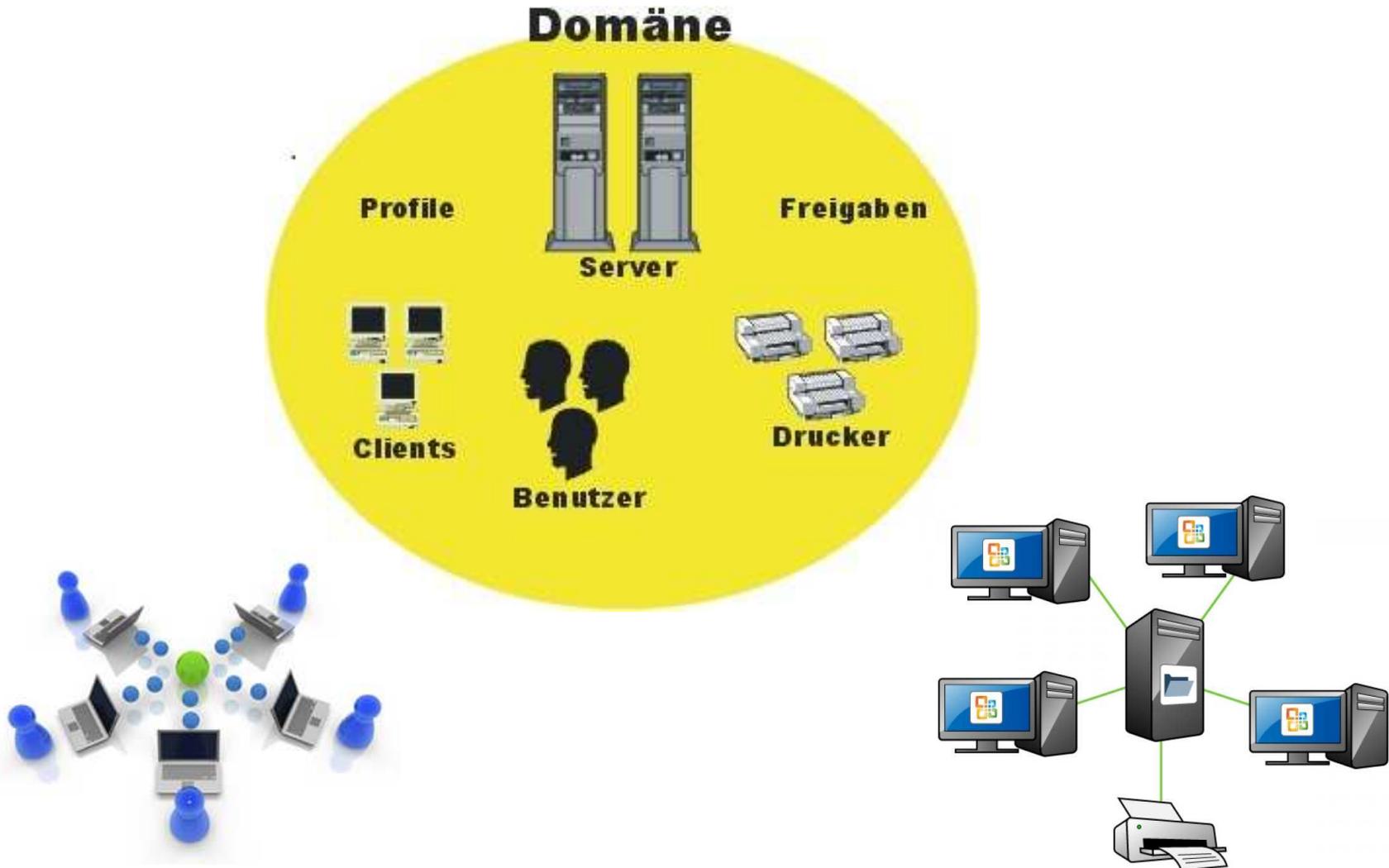


Diskussion

Wie relevant ist das Thema „IPv6“?

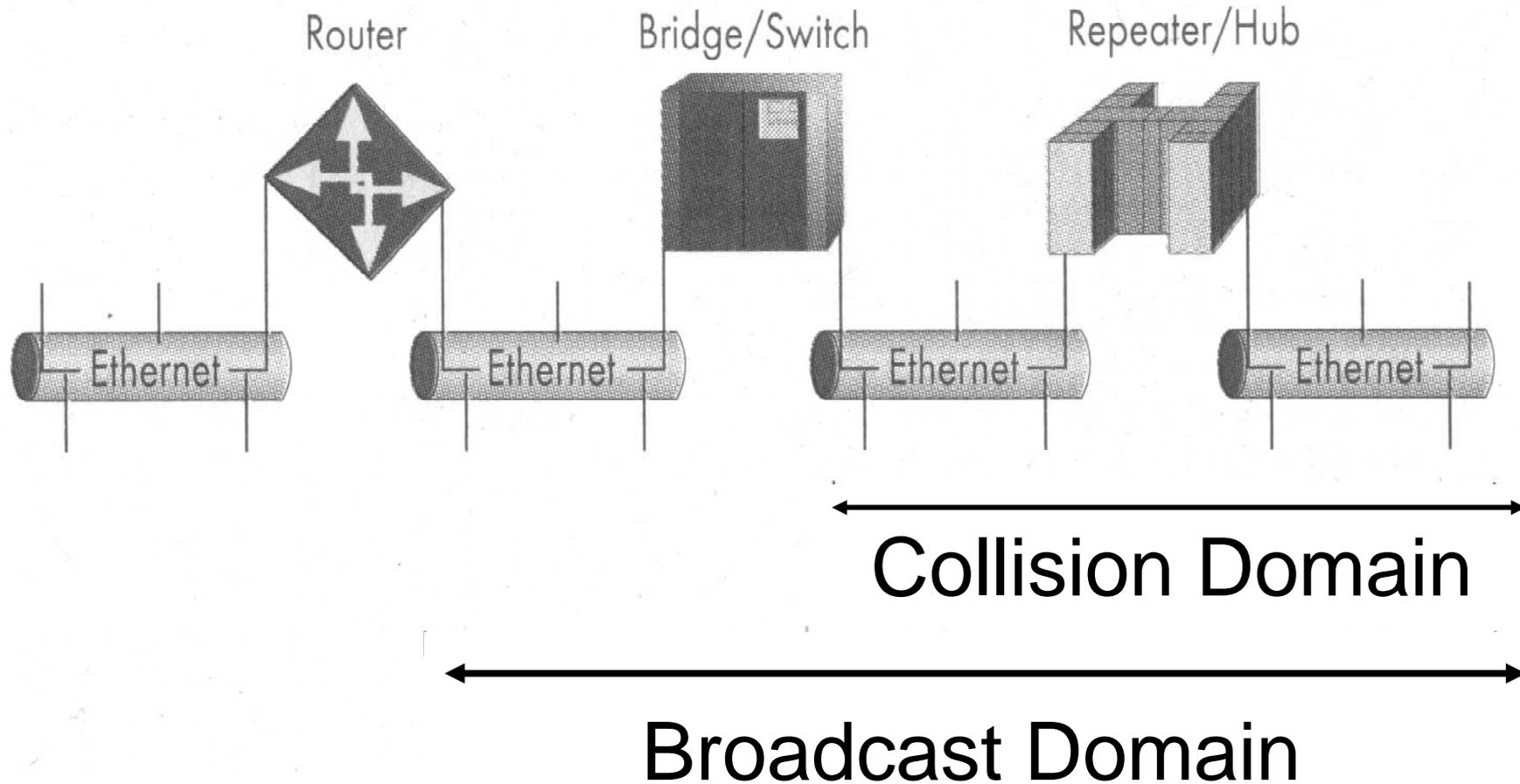


Client - Server - Netz



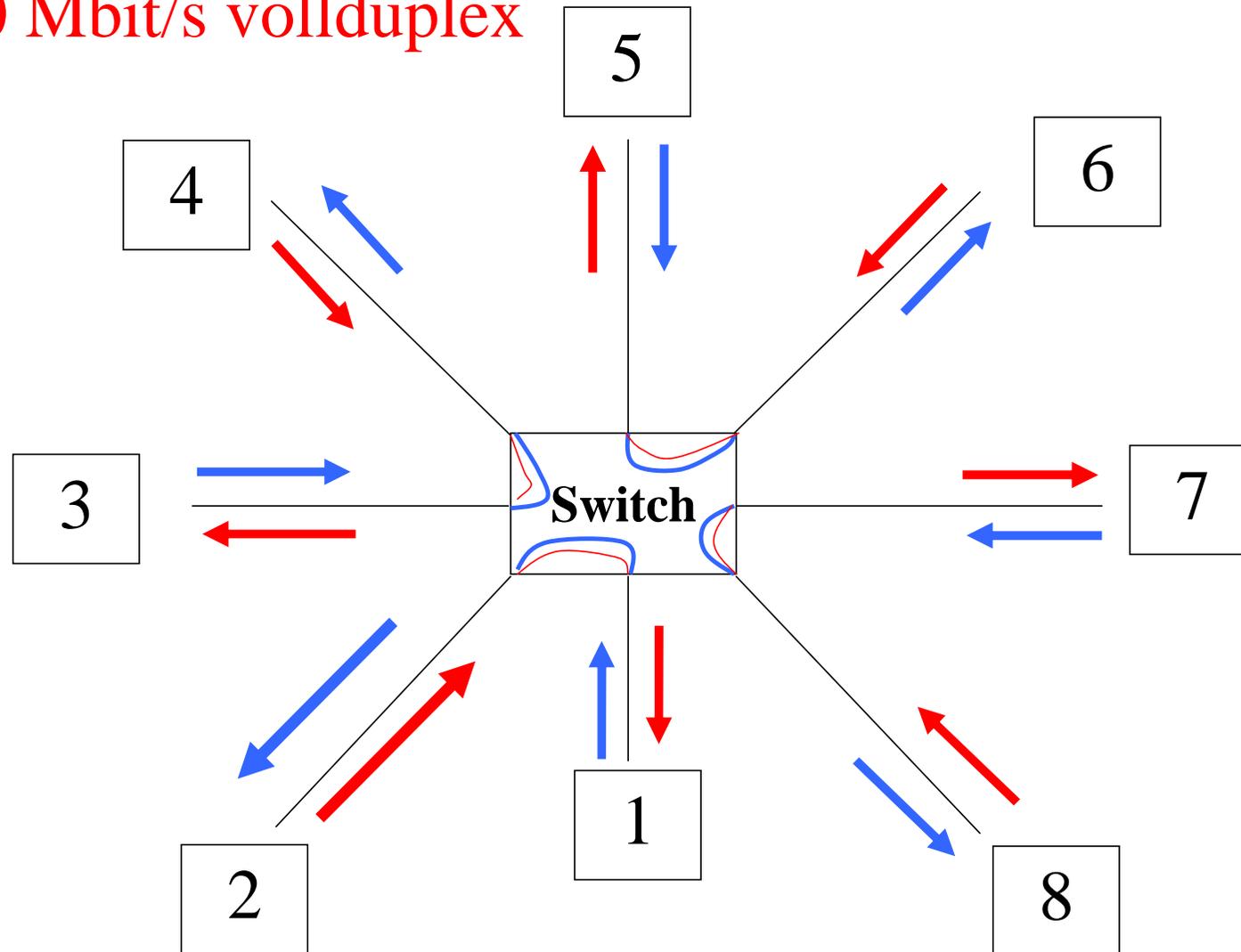


Broadcast-Domain ↔ Collision-Domain





100 Mbit/s voll duplex



Switched



Aktive Netzwerkgeräte: Router

Router sind Netzwerkgeräte, welche Netze logisch koppeln bzw. trennen. Dabei analysiert der Router die ankommenden Datenpakete nach ihrer Zieladresse und blockt diese oder leitet sie entsprechend weiter - die Pakete werden geroutet. Routing bedeutet eigentlich Wegefindung.



Router arbeiten auf Schicht 3 (Netzwerkebene / Network Layer) des OSI-Referenzmodells. Ein Router besitzt mehrere Schnittstellen (engl. Interfaces), über die Netze erreichbar sind. Beim Eintreffen von Datenpaketen muss ein Router den besten Weg zum Ziel und damit die passende Schnittstelle bestimmen, über welche die Daten weiterzuleiten sind. Dazu bedient er sich einer lokal vorhandenen Routingtafel, die angibt, über welchen Anschluss des Routers (bzw. welche Zwischenstation) welches Netz erreichbar ist. Es kann auch eine Default-Route in der Routingtafel vorhanden sein.

Als Schicht-3-System enden am Router alle Schicht-2-Funktionen, darunter auch die Broadcastdomäne. Dies ist insbesondere in großen lokalen Netzen wichtig, um das Broadcast-Aufkommen für die einzelnen Stationen gering zu halten.

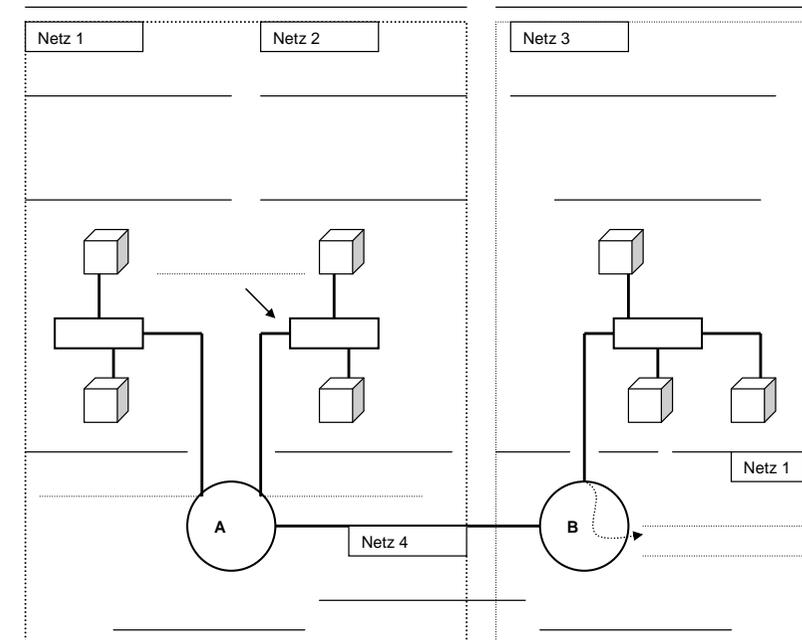
Außerdem sind Ein- und Mehrprotokoll-Router (auch Multiprotokoll-Router) zu unterscheiden. Einprotokoll-Router sind nur für ein Netzwerkprotokoll z.B. IPv4 geeignet und können daher nur in homogenen Umgebungen eingesetzt werden.

Multiprotokoll-Router beherrschen den gleichzeitigen Umgang mit mehreren Protokollfamilien wie IPX/SPX, IP und anderen. Heute dominieren IP-Router das Feld, da praktisch alle anderen Netzwerkprotokolle nur noch eine untergeordnete Bedeutung haben. Früher hatten Mehrprotokoll-Router in größeren Umgebungen eine wesentliche Bedeutung, damals verwendeten viele Hersteller unterschiedliche Protokollfamilien, deshalb kam es darauf an, dass vom Router mehrere Protokoll-Stacks unterstützt wurden. Multiprotokoll-Router findet man heute fast ausschließlich in Weitverkehrs- oder ATM-Netzen.

Router sind Netzwerkgeräte, welche auch unterschiedliche Übertragungstechnologien verbinden können, wie z.B. Ethernet, ISDN, xDSL, ATM, oder andere.

Internet-Access-Router sind eine spezielle Art von Router, diese haben häufig – neben der Routingfunktion zwischen LAN und Internet – andere Komponenten eingebaut. Je nach Ausstattung können das sein, z.B.: Switch, xDSL-Modem, Access Point, oder andere.

Der neue Betriebskomplex von BestSecure besteht aus einem Haupt- und einem Nebengebäude. Die Netzwerk-Administratoren haben folgende Netzstruktur eingerichtet:



Die beiden Gebäude werden über eine Standleitung miteinander verbunden. Grundsätzlich ist nur der Zugriff der Clients auf die Server von Bedeutung. Für Administrationszwecke können nur Clients des Netzes 2 genutzt werden. Als Besonderheit ist ein Client-System (Host 7) zu betrachten, welches zwar physikalisch an den Switch des Netzes 3 angeschlossen ist, aber nur auf den Server (Host1) des Netzes 1 zugreifen darf. Folgende organisatorische Rahmenbedingungen wurden für die Vergabe von IP-Adressen festgelegt:

- Netzadressen werden im Raum 192.168.xx.0 vergeben – also zweistellig
- Die Netzadresse des Verbindungsnetzes ist 192.168.1.0 – also einstellig
- Die Server der Netze sind zweistellig zu adressieren, z.B. 192.168.10.10
- Die Clients der Netze sind dreistellig zu adressieren, z.B. 192.168.10.100



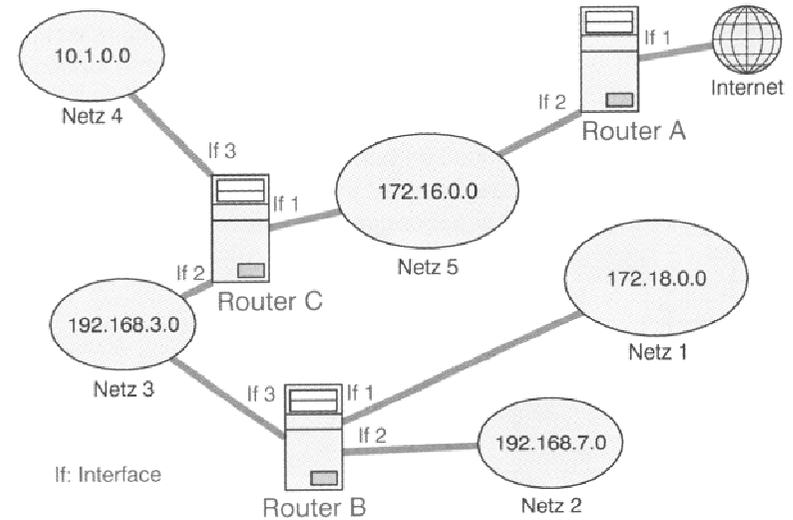
Wichtige Routingtabelleneinträge für die Hosts (Host 7 wird später behandelt)

Host-Nummer	IP-Adresse	Subnetzmaske	Standardroute
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Gesamte Routingtabelleneinträge für Host 3

Verwendung	NW-Adresse	Subnetzmaske	GW-Adresse	Interface	Anzahl
Default Route					1
Loopback NW					1
Directly NW					1
Local host					1
NW Broadcast					1
Multicast					1
Limited BC					1

Szenario mit Internetanbindung und verschiedenen Routern u. Netzen



Routing-Information bei den einzelnen Routern:

Weg zu	Netz 1	Netz 2	Netz 3	Netz 4	Netz 5	Internet
Router A						
Router B						
Router C						

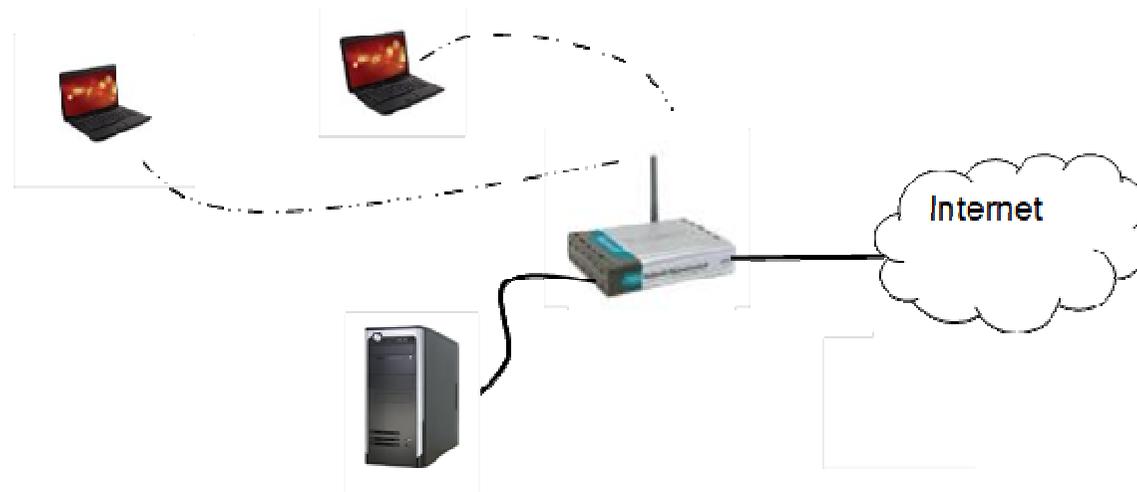


Wegfindung durch Router:

Z.B. Rechner aus Netz 2 will Daten ins Internet senden:



Das Versicherungsbüro BestSecure braucht ihre Fachkompetenz:



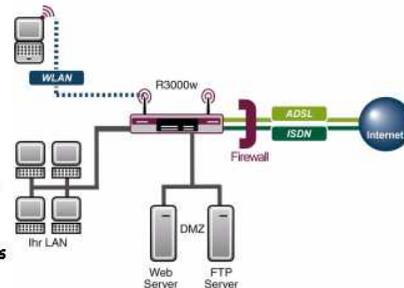
- Die Bandbreite des Internetzugangs wurde von 4 auf 16 Mbit/s erhöht
- Die angebotenen WLAN-Notebooks der Außendienstmitarbeiter erreichen bei einer Messung der Datenrate lediglich 3 Mbit/s

Wo liegt das Problem?

Router

Anwendungsmöglichkeiten des Gateways R3000w

- 1) Internetzugang über ADSL oder/und ISDN
- 2) DMZ mit Servern wie z.B. WEB-Server, FTP-Server
- 3) WLAN-Standards wie z.B. 802.11 a/b/g/h in den Frequenzbändern 2,4 GHz und 5 GHz
- 4) Ethernet-Ports zur Konfiguration als Switch- oder als Routerports
- 5) Umfangreiche Routing- und Firewallfunktionalitäten
SIF (Statefulinspectionfirewall), DMZ (demilitarisierte Zone)

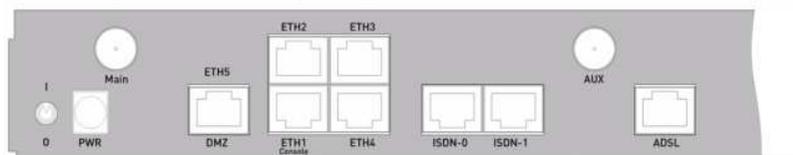


Anschlüsse des Gateways R3000w

Am R3000w stehen verschiedene Anschlüsse / Ports zur Verfügung.

Achtung:

Die Anschlüsse „LAN“ und „ISDN“ dürfen niemals vertauscht werden! Aufgrund der Spannung am ISDN-S₀-Buss von 40V wird die Elektronik (-2V bis 2V) der Netzwerkkarten oder LAN-Ports zerstört.



Die Portbezeichnungen ETH1, ETH2 u.s.w. sind in den Konfigurationsmenü (Setup-Tool) mit Port1, Port2 u.s.w. benannt.

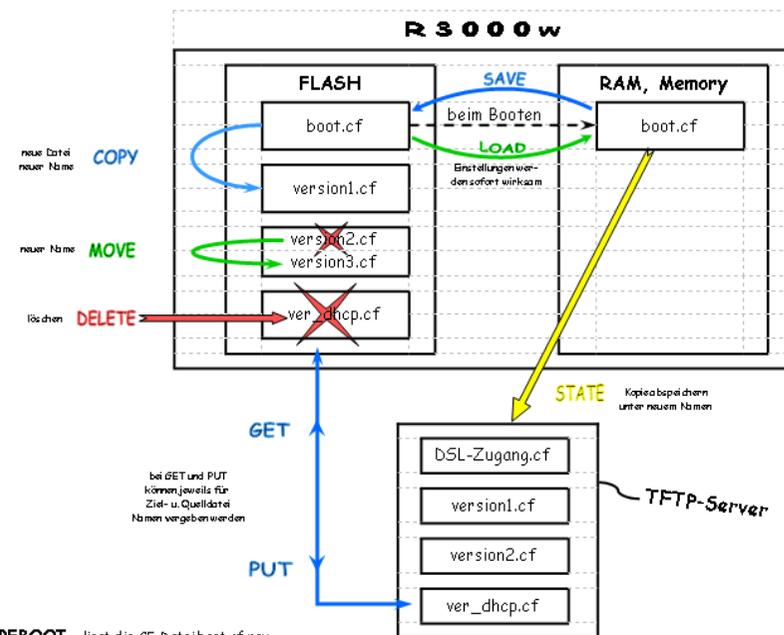
Im Setup können den Ports (ETH1...) Interfaces (en1-0 ...) beliebig zugewiesen werden. Standardmäßig sind allen Ports ETH1 bis ETH4 das logische Interface en1-0 zugewiesen.

Der Speicher des Gateways R3000w besteht aus zwei Teilen / Techniken, einem FLASH-Speicher und einem RAM-Speicher.



Im FLASH-Speicher können mehrere Konfigurationsdateien (*name.cf*) hinterlegt werden. Beim Booten wird die Konfigurationsdatei *boot.cf* in den RAM-Speicher, der als Arbeitsspeicher wie beim PC funktioniert, geladen und angewandt. Andere Konfigurationsdateien, die im FLASH angelegt werden können, können bei Bedarf umbenannt oder auch in den RAM geladen werden.

Im **Configuration Management** lassen sich die folgenden Aufgaben erledigen.

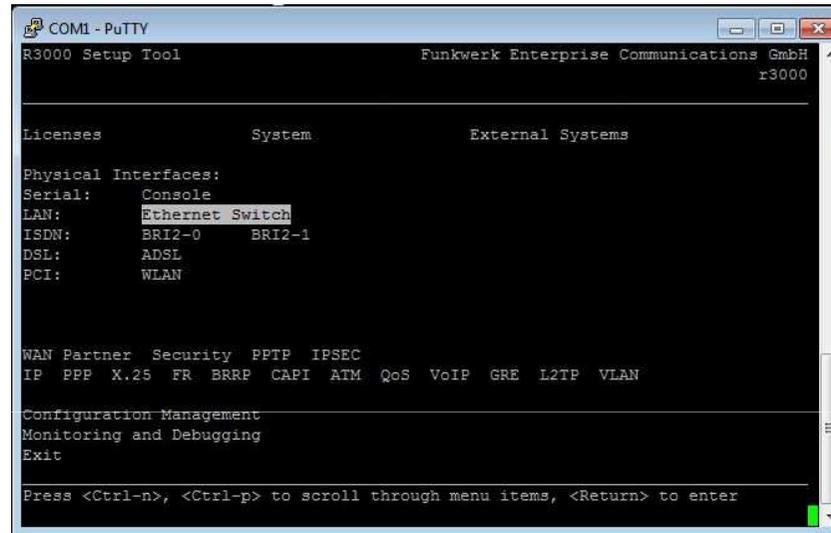


REBOOT liest die CF-Datei boot.cf neu ein u. startet das Gateway R3000w erneut.



Router

Konfiguration über
die Konsole



```

COM1 - PuTTY
R3000 Setup Tool                               Funkwerk Enterprise Communications GmbH
                                               r3000

Licenses                System                External Systems

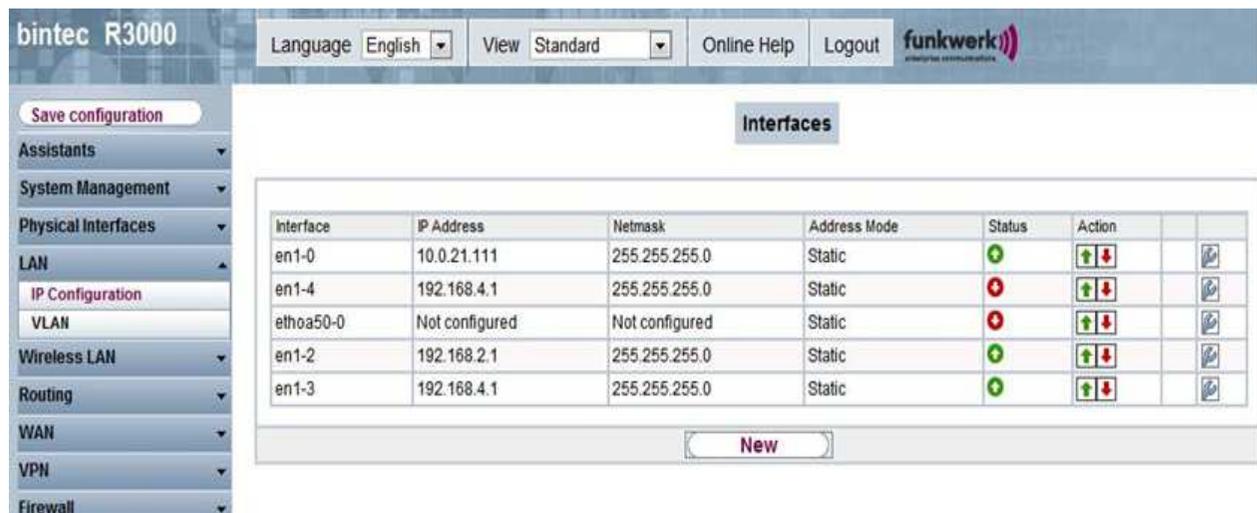
Physical Interfaces:
Serial:      Console
LAN:         Ethernet Switch
ISDN:        BRI2-0    BRI2-1
DSL:         ADSL
PCI:         WLAN

WAN Partner Security PPTP IPSEC
IP PPP X.25 FR BRRP CAPI ATM QoS VoIP GRE L2TP VLAN

Configuration Management
Monitoring and Debugging
Exit

Press <Ctrl-n>, <Ctrl-p> to scroll through menu items, <Return> to enter
  
```

Konfiguration über
die Weboberfläche



bintec R3000

Language English View Standard Online Help Logout **funkwerk**

Save configuration

Assistants

System Management

Physical Interfaces

LAN

IP Configuration

VLAN

Wireless LAN

Routing

WAN

VPN

Firewall

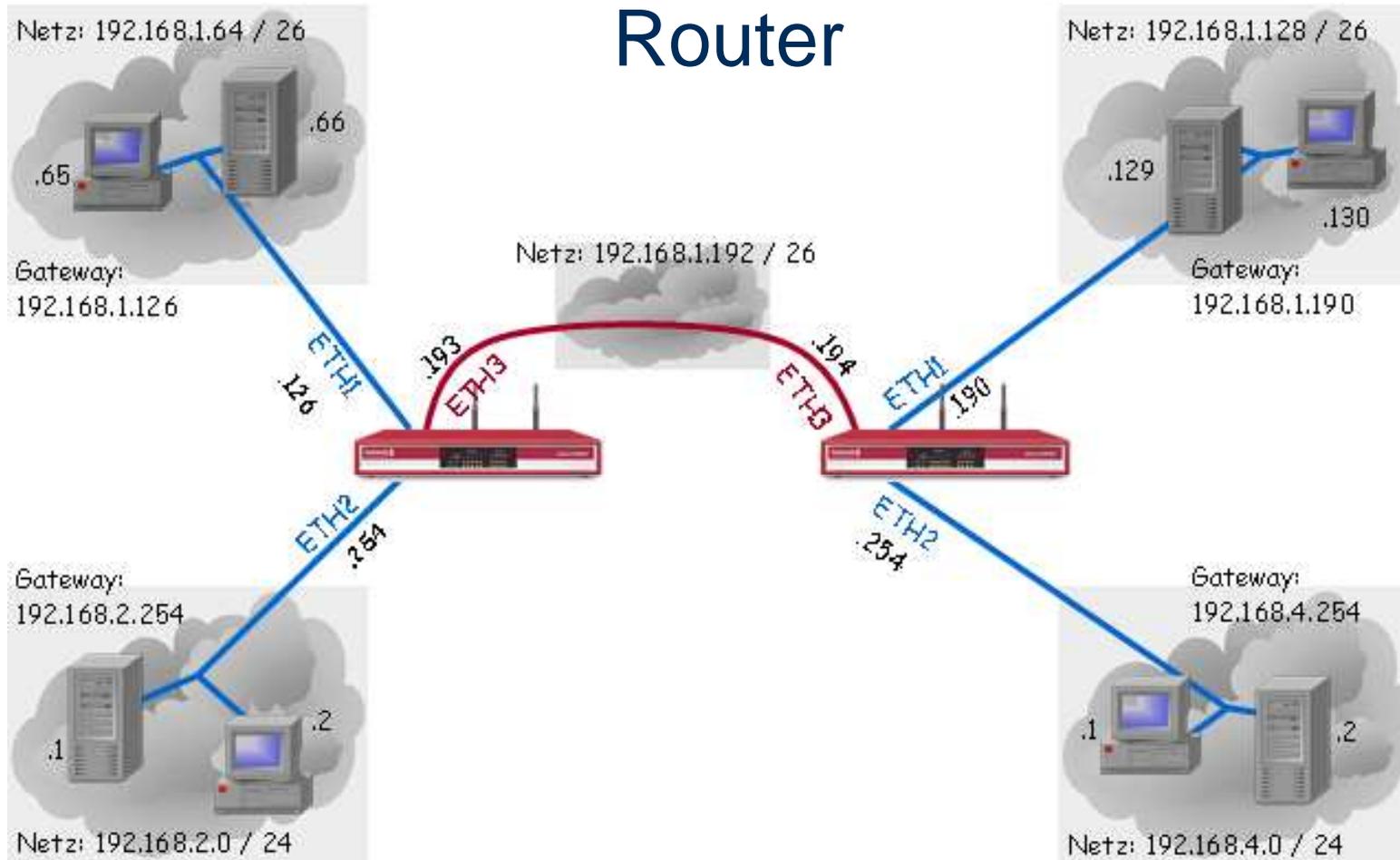
Interfaces

Interface	IP Address	Netmask	Address Mode	Status	Action
en1-0	10.0.21.111	255.255.255.0	Static	🟢	⬆️⬆️
en1-4	192.168.4.1	255.255.255.0	Static	🔴	⬆️⬆️
ethoa50-0	Not configured	Not configured	Static	🔴	⬆️⬆️
en1-2	192.168.2.1	255.255.255.0	Static	🟢	⬆️⬆️
en1-3	192.168.4.1	255.255.255.0	Static	🟢	⬆️⬆️

New



Router



linker Router	Destination	Gateway	Mask	Flags	Met.	Interface	Pro
	192.168.1.64	192.168.1.126	255.255.255.192	U	0	enl-0	lcc
	192.168.2.0	192.168.2.254	255.255.255.0		0	enl-1	lcc
	192.168.1.192	192.168.1.193	255.255.255.192		0	enl-2	lcc
	192.168.1.128	192.168.1.194	255.255.255.192		1	enl-2	
	192.168.4.0	192.168.1.194	255.255.255.0		1	enl-2	



Routingtabelle

bintec R3000

Language English View Standard Online Help Logout

Save configuration

IP Routes **Options**

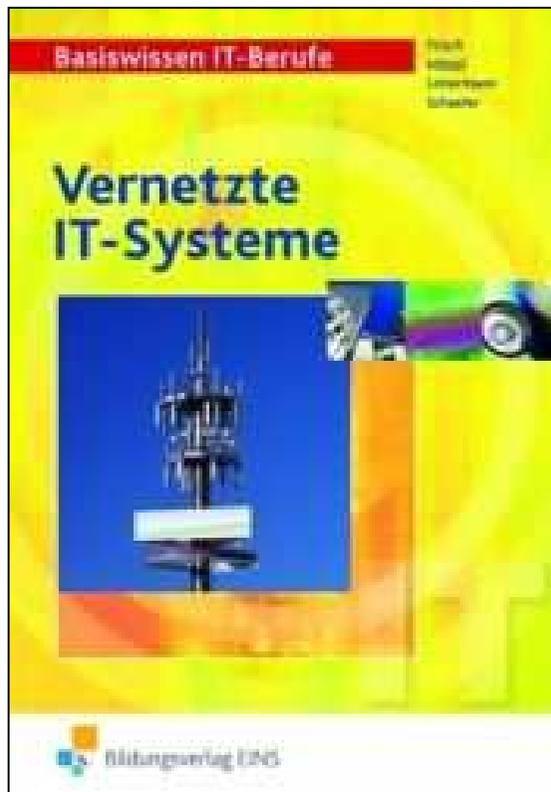
View 20 per page Filter in None equal Go

Destination IP Address	Netmask	Gateway	Interface	Metric	Extended Route	Route Type
10.0.21.0	255.255.255.0	10.0.21.111	LAN_EN1-0	0	<input type="checkbox"/>	Network Route
192.168.2.0	255.255.255.0	192.168.2.1	LAN_EN1-2	0	<input type="checkbox"/>	Network Route
192.168.4.0	255.255.255.0	192.168.4.1	LAN_EN1-3	0	<input type="checkbox"/>	Network Route
192.168.4.0	255.255.255.0	192.168.4.1	LAN_EN1-4	0	<input type="checkbox"/>	Network Route

Page: 1, Items: 1 - 4



Bücher



ISBN: 978-3-8237-1141-4

Lehr-/Fachbuch
5. Auflage

Stam Verlag GmbH
Bildungsverlag EINS

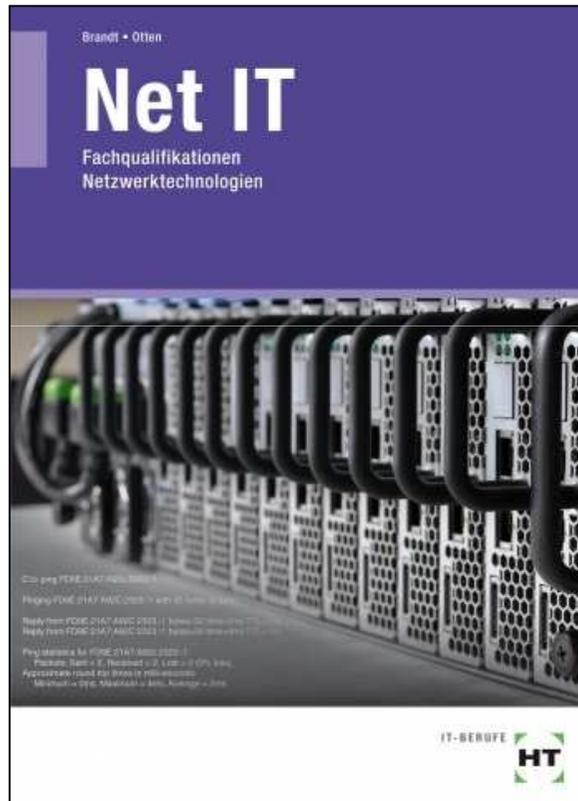
Juni 2011

509 Seiten

32,95€



Bücher



ISBN: 978-3-582-03636-0

NET IT
Fachqualifikation,
Netzwerktechnologien
3. Auflage

Verlag Handwerk u. Technik

Jahr 2011

448 Seiten

33,80€