VINES-Netze in einer heterogenen Umgebung

Was ist eine heterogene Umgebung?

Der Begriff heterogene Umgebung soll hier zwei Aspekte zum Ausdruck bringen:
Einerseits ist es vorstellbar, daß man den Bereich des eigenen lokalen Netzes verläßt, um in ein anderes VINES-Teilnetz zu gelangen. Dabei werden sowohl Möglichkeiten der Netztechnologie (z.B. Anbindung eines entfernten Segmentes über eine "Remote Bridge") als auch des Netzwerkbetriebssystems genutzt (VINES Server-Server-Kopplungen mit Hilfe unterschiedlichster Übertragungsmedien). In diesem Fall arbeitet man weiterhin in einem VINES-Netzwerk, das räumlich ausgedehnt sein kann und in dem verschiedene Übertragungsmedien und -technologien eingesetzt sind.
Andererseits ist es denkbar, daß man auf Ressourcen zugreifen möchte (und auch darf), die sich nicht mehr in einem (eigenen) VINES-Netzwerk befinden (z.B. Hochleistungsrechner, Datenbanken, Softwarepakete oder spezielle Peripherie). In diesem Fall verläßt man zwangsweise die lokale VINES-Umgebung und die VINES-Protokollwelt. Dazu sind entsprechende Übergänge erforderlich und auch in VINES vorhanden.

TCP/IP in VINES-Netzwerken

Die starke Verbreitung des Beriebssystems UNIX und der zugehörigen Netzdienste auf der Basis der TCP/IP-Protokollfamilie machen auch um lokale Netze keinen Bogen. In lokalen Netzwerkbetriebssystemen muß auch TCP/IP und damit der Zugang zu UNIX-Rechnern unterstützt werden.
Für VINES-Netzwerke gibt es die PC/TCP-Software der Firma FTP. Darin sind Dienste wie Terminalemulation und Filetransfer enthalten. Die Terminalemulation telnet unterstützt mehrere Terminaltypen, wobei i.a. die VT100- oder VT220-Emulation genutzt wird. Probleme entstehen oft bei der Abbildung des Tastensatzes des emulierten Terminals auf die vorhandene PC-Tastatur. Mit dem Filetransfer ftp lassen sich Files zwischen verschiedenen Rechnern transportieren. Außerdem enthält PC/TCP Treiber für diverse LAN-Karten, wobei im Rechenzentrum mit den Treibern "ibanyan" und "ebanyan" gearbeitet wird.
In VINES-Netzwerken gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten, um den Zugang zu UNIX-Rechnern vom PC aus zu realisieren.

1. Der Treiber "ebanyan"
Bei Einsatz des Treibers "ebanyan" auf einem PC werden wie von jedem UNIX-Rechner (TCP/)IP-Pakete generiert und auf das LAN geschickt bzw. entgegengenommen und verarbeitet. Damit sind UNIX-Rechner erreichbar, die im gleichen LAN, genauer im gleichen Subnetz, wie der PC liegen (Host 1 von PC 1 bzw. Host 3 von PC 2). Rechner in anderen (Sub-) Netzen sind nur über Router erreichbar bzw. über einen VINES-Server mit der TCP/IP-Routing-Option, der im gleichen Subnetz wie der PC liegen muß (z. B. Host 2 von PC 1 über Server 1 mit Routing-Option). Der Server mit der Routing-Option leitet die IP-Pakete abhängig vom Zielrechner entweder in ein direkt angeschlossenes Subnetz (z. B. den Verkehr von PC 1 zu Host 2) oder er packt die IP-Pakete in VINES-Pakete (encapsulation) und sendet diese über das VINES-Netz zu einem anderen, mit der Routing-Option ausgerüsteten Server, der die IP-Pakete wieder auspackt (decapsulation) und in Richtung Zielrechner routet. Die Kopplung der Server 2 und 3 ist für den IP-Verkehr nicht durchlässig, da Server 2 und Server 3 keine Routing-Option besitzen. PC 2 kann nur im eigenen Subnetz arbeiten.

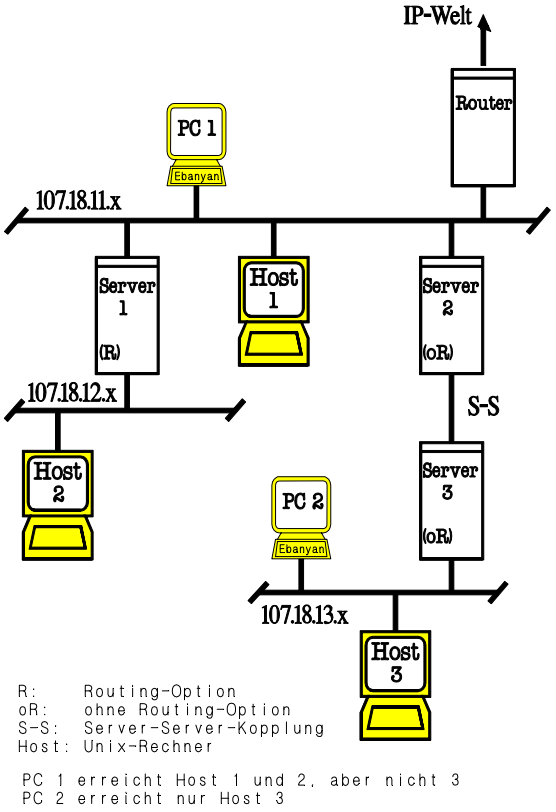

Abbildung: Treiber "ebanyan"

2. Der Treiber "ibanyan"

Bei Verwendung des Treibers "ibanyan" werden die IP-Pakete schon vom PC in VINES-Pakete eingepackt und auf das VINES-Netzwerk geschickt. Die eingepackten IP-Pakete können natürlich nur von VINES-Servern weiterverarbeitet werden, jedoch nicht von einem UNIX-Rechner oder IP-Router. Mit Hilfe von Server-Server-Kopplungen (Server 2 und 3) können solche Pakete jedoch zu einem VINES-Server geschickt werden, der die TCP/IP-Routing-Option besitzt (Server 1). Dieser packt das IP-Paket wieder aus dem VINES-Paket aus und leitet es direkt oder über einen Router zum gewünschten UNIX-Rechner weiter. So erreicht PC 2 die Hosts 1 und 2, aber nicht Host 3. Es ist auch für Host 3 nicht möglich mit den Hosts 1 bzw. 2 zu kommunizieren, da Server 3 keine Routing-Option besitzt. Ein PC mit ibanyan und derjenige Server mit der Routing-Option, mit dem er kommuniziert, besitzen also IP-Interfaces zu VINES und somit Adressen aus einem VINES-intern definierten IP-Subnetz (14 in der unteren Abb.).

Der Einsatz des Treibers ibanyan auf einem PC ist also im Sinne der Einsparung von Routing-Optionen (und Entlastung der Server von encapsulation/decapsulation) sinnvoll. Um von den PCs des VINES-Netzes in die (äußere) IP-Welt zu gelangen, ist nur auf dem Server, der Zugang zu dieser hat, eine Routing-Option erforderlich. Sobald sich jedoch in inneren Segmenten des VINES-Netzes UNIX-Rechner befinden, empfielt sich der Einsatz von ebanyan und der TCP/IP-Routing-Option.

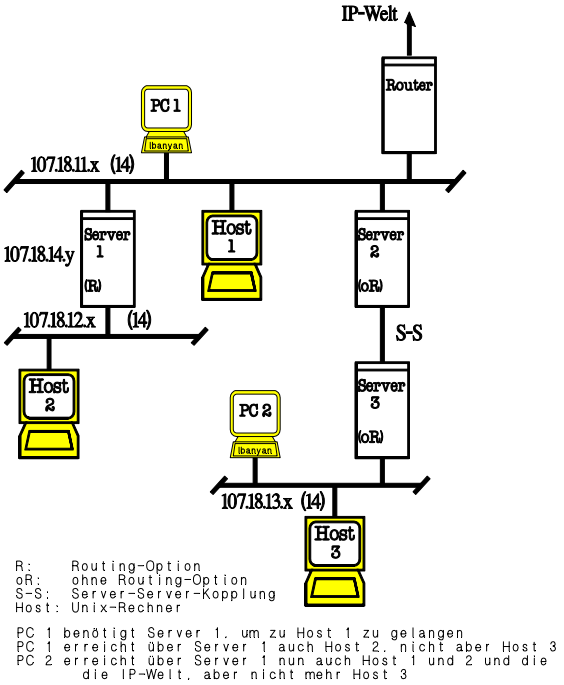

Abbildung: Treiber "ibanyan"

3. Einsatz einer weiteren Routing-Option

In ausgedehnten VINES-Netzen kann es passieren, daß die IP-Adressen in dem über das VINES-Netz gelegten IP-Subnetz nicht ausreichen. Dann wird es notwendig, entweder häufiger ebanyan und die TCP/IP-Routing-Option zu verwenden oder das VINES-Netzwerk in mehrere IP-Subnetze (hier 14 und 15) zu strukturieren.

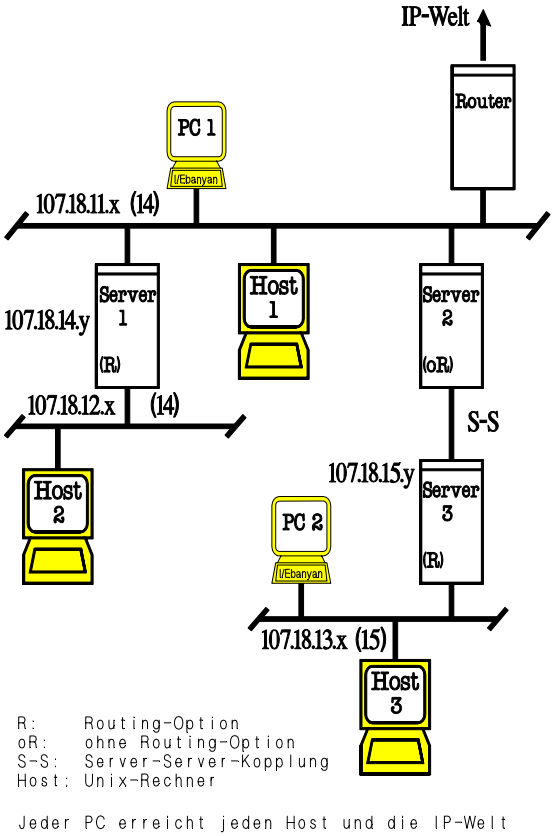

Abbildung: mehrere Routing-Optionen

Die Entscheidung für eine oder beide Möglichkeiten hängt von mehreren Einflußgrößen ab:

- Struktur des lokalen Netzes
- wo sind UNIX-Rechner installiert
- Vorhandensein von Routern
- Server-Server-Kopplungen
- Routing-Optionen
- Leistungsfähigkeit der Server
- Dienste im Netz
- zu erwartender Netzausbau
- Änderung der Arbeitsweise der Nutzer

Es zeigt sich auch hier wieder, daß eine gewissenhafte und vorausschauende Netzplanung erforderlich ist, die den Gesamtausbau des Netzes einer Einrichtung und eine möglichst umfassende Funktionalität berücksichtigen muß.

Burckhard Schmidt