

+++RÖWAPLAN InfoWelle +++ Die Technologieinformation+++

Über die Notwendigkeit eines Redesigns

Der Umbau oder die Erneuerung von Infrastrukturen muß immer an den Anforderungen orientiert werden. Ein Redesign durchzuführen, weil es alle machen, ist kaum die richtige Alternative. Dennoch besteht derzeit bei zahlreichen Anwendern die Notwendigkeit zu Redesignmaßnahmen in lokalen Netzen. Die Ursachen hierfür sind zweigeteilt:

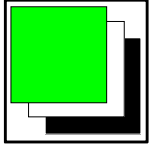
- Erneuerung von „veralteten“ Netzwerkinfrastrukturen
- gestiegene Anforderungen der Nutzer

Zahlreiche Netzwerke basieren auf Zugriffsverfahren wie Token Ring oder Ethernet-Segmenten. Im Backbone werden häufig FDDI-Zugriffsverfahren verwendet. Unter verschiedensten Gründen, die marktpolitisch aber auch technisch motiviert sein können, steht bei vielen dieser Netzwerke ein Redesign an. Ein besonderer Schwerpunkt ist dabei stets die Sicherung der Investition und die Möglichkeit eine sanfte Migration zu erreichen.

Gestiegene Anforderungen der Anwender an Bandbreite, Verzögerung und Verfügbarkeit, führen zu neuen Bedingungen für das Netzwerkdesign. Zahlreiche historische Strukturen können dies nicht mehr realisieren. So besteht die Notwendigkeit, Netzwerke mit Priorisierungsmechanismen und Management auszustatten, hochbandbreitige Nutzer- und Serverzugänge zu realisieren oder Sicherheit und Hochverfügbarkeit zu schaffen, um nur einige Beispiele zu nennen.

Gleich ob historische Netzwerkstrukturen oder neue Anforderungen zu Redesignmaßnahmen führen, es besteht immer die Forderung ein wirtschaftliches, zukunftssicheres und den Anforderungen entsprechendes Netzwerk zu entwickeln. Hierzu bieten sich eine Reihe verschiedener Technologien und Verfahren an, die jedoch erst in ihrem Verbund die notwendigen Leistungsmerkmale erreichen können.

Die weitere Betrachtung widmet sich den Fragen die bei der Verwendung einer LAYER 3-Struktur mit dem IP-Protokoll häufig gestellt werden.



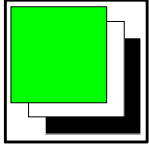
+++RÖWAPLAN InfoWelle +++ Die Technologieinformation+++

Werden noch VLANs verwendet?

Virtuelle Netze wurden bereits vor Jahren entwickelt, vorrangig um Router und Routerübergänge einzusparen bzw. zu optimieren. So bestand das Ziel darin, möglichst viele Clients und die dazugehörigen Server in einheitliche VLANs und LAYER 3-Subnetze zu platzieren. Die Realität sieht jedoch häufig ganz anders aus. Aufgrund zentraler Datenressourcen, die für alle oder viele Nutzer gleichermaßen zugänglich sind, besteht kaum die Möglichkeit die Idee der VLANs entsprechend ihrer ursprünglichen Bestimmung umzusetzen. So hat sich eine dramatische Wandlung im Einsatz von VLANs ergeben. Heute dienen sie vorrangig dazu, moderne LAYER 3-Switches für ihren Einsatz im Netzwerk zu optimieren und Designvarianten umzusetzen. Darüber hinaus können beispielsweise Fremdfirmenverbindungen, Sicherheitsbereiche oder spezielle Teilnetze realisiert werden.

In diesem Zusammenhang ist es stets wichtig, bei der Auswahl der Produkte darauf zu achten, dass mindestens sämtliche Funktionalitäten nach IEEE 802.1Q erfüllt werden. Diese ermöglichen die Definition von virtuellen Netzen an jedem Port und das Einrichten von Taggingverbindungen im Backboneverbund. Besonders wichtig ist hierbei, dass VLAN-Tagging allen relevanten Anschlussports zur Verfügung steht. Nur dann können auch vergleichbare Endgeräte, Router oder Server, die das Taggingprotokoll beherrschen, entsprechend angebunden werden.

Bei der Verwendung von VLANs ist immer darauf zu achten, dass LAYER 3-Protokollstrukturen und VLAN-Strukturen deckungsgleiche Mengeneinheiten ergeben. So ist beim Einsatz von VLANs stets eine LAYER 3-Struktur erforderlich. Es ist stets zu beachten, dass VLANs in der Regel über Router verbunden werden. Somit müssen sämtliche LAYER 3-Designrichtlinien, die beim Aufbau gerouteter Infrastrukturen beachtet werden müssen, auch beim VLAN-Design einfließen. Nur wenige Ausnahmen von Technologien ermöglichen den Einsatz von VLANs ohne LAYER 3-Strukturen und entsprechenden Routingmechanismen.



+++RÖWAPLAN InfoWelle +++ Die Technologieinformation+++

Welche Komponenten bieten sich an?

Zum Aufbau moderner Infrastrukturen bieten sich Switches, LAYER 3-Switches oder Router an. Die Bezeichnung LAYER 4- oder LAYER 7-Switches beinhaltet nur noch Filtermechanismen, die für den eigentlichen Verkehrsfluss unrelevant sind. Dennoch kann diese Funktionalität sinnvoll und wichtig sein, weshalb sie auch bei der Auswahl der Systeme einfließen sollte. LAYER 2-Switches interpretieren lediglich die MAC-Adresse der entsprechenden Pakete und können somit keinen Einfluss auf Protokollinformationen nehmen.

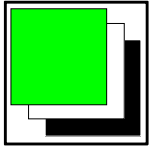
Bei LAYER 3-Switches ist zu beachten, dass einige Produkte in der Lage sind zu routen, andere jedoch nur IP-Adressen oder LAYER 3-Strukturen erkennen können. Dies ist ein ganz wesentlicher Unterschied in der Auswahl der Systeme.

Produkte die lediglich in der Lage sind IP- oder IPX-Adressen zu erkennen benötigen immer noch einen Router, um die Netze miteinander zu verknüpfen. Derartige LAYER 3-Switches sind beispielsweise sinnvoll einzusetzen, wenn Priorisierungen auf Basis von Applikationen (TOS-Feld) erfolgen oder IP-basierte VLANs aufgebaut werden sollen (spezielles Feature). Ihr Einsatz zur Kopplung von Subnetzen ist jedoch nicht möglich.

„Reinrassige“ LAYER 3-Switches stellen dagegen die gleichen Funktionalitäten bei der Verkehrsvermittlung wie Router zur Verfügung. Zu beachten ist jedoch die eingeschränkte Funktionalität bezüglich der unterstützten Protokolle und Zusatzmechanismen. Prinzipiell können LAYER 3-Switches wie Router im Netzwerk platziert werden und bieten ähnliche Funktionalitäten bezüglich der Verkehrsleitung. Die Kompatibilität mit vorhandenen Routersystemen ist gegeben, da LAYER 3-Switches in der Regel Standard-Routingprotokolle (OSPF,...) beherrschen.

Auch herkömmliche Router zeigen nach wie vor Bestandteile lokaler Netzwerkinfrastrukturen. Entweder müssen sie aufgrund historischer Gegebenheiten in neue Strukturen eingebunden werden oder sie stellen weiterhin zentrale Ressourcen, beispielsweise zur Anbindung von Weitverkehrsnetzen, Hostsystemen oder des Internets (Firewallsystem), dar. Die Einbindung und Platzierung von Routersystemen ist demzufolge eine wichtige Designaufgabe beim LAN-Verbund.

Die Auswahl der Switchingsysteme sollte stets nach den individuellen Anforderungen erfolgen. Es ist zu beobachten, dass kaum Systeme am Markt verfügbar sind, die alle Anforderungen gleichermaßen gut umsetzen können. Auf Kompromisse bezüglich der Funktionalität und Anforderung sollte daher gezielt eingegangen werden. Es empfiehlt sich in diesem Zusammenhang die geforderten Parameter zu testen.

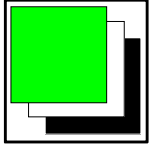


+++RÖWAPLAN InfoWelle +++ Die Technologieinformation+++

Wo wird das Routing plaziert?

Prinzipiell können Netzwerkstrukturen ohne oder mit zentralen bzw. dezentralen Routingmethoden zum Einsatz kommen. Die zentrale Methode wird verwendet, wenn an einer Stelle sämtliche LAYER 3-Protokollstrukturen oder VLANs miteinander verbunden werden. Dies wird häufig in ATM-Netzen mit mehreren LAN-Emulationen realisiert. Über die Definition von VLANs wäre das gleiche Netzwerkdesign aber auch mit Gbit-Ethernet oder anderen Technologien möglich. Der Vorteil der zentralen Ressourcen ist ein „Single point of Administration“, der Nachteil ein „Single point of Failure“. Darüber hinaus ist die zentrale Stelle zum Teil nur bedingt skalierbar. Insgesamt bieten sich zentrale Routingmechanismen dort an, wo der Übergang zwischen Subnetzen kein wesentliches Kriterium für das Netzwerkdesign ist.

Bei der dezentralen Routingmethode werden Routingkomponenten in der Peripherie des Netzwerkes plaziert. Somit finden Routingentscheidungen lokal und nicht zentral statt. Der Vorteil dieser Methode besteht in der guten Skalierung des Netzwerkes durch weitere Systeme. Der Nachteil ist in der Anzahl der Systeme und dem damit verbundenen Betriebsaufwand zu sehen. Die dezentrale Routingmethode bietet sich dort an, wo Datenressourcen verteilt sind oder sehr große Netze aufgebaut werden müssen.



+++RÖWAPLAN InfoWelle +++ Die Technologieinformation+++

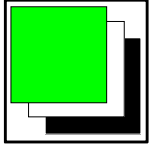
Warum werden Netzwerke in „Stufen“ realisiert?

Netzwerkstrukturen können ein-, zwei- oder dreistufig aufgebaut werden. Die einstufige Struktur bedeutet, dass sämtliche Nutzer an einer zentralen Komponente angebunden werden. Diese Methode scheidet schnell an der Skalierung der Systeme und ist nur für kleine Netze geeignet.

Die zweistufige Struktur würde Anschlusssysteme und Coresysteme unterscheiden. Im Coresystem werden die einzelnen Anschlusssysteme über Uplinks verbunden. Diese Methode bietet sich in mittleren Netzen an, um im Corebereich auch zentrale Ressourcen wie Firewalls, Server oder Hostsysteme anzubinden.

Die dreistufige Struktur wird dann erforderlich, wenn die Menge der Uplink-Ports im Anschlussbereich nicht mehr durch eine oder wenige zentrale Komponenten aufgenommen werden müssen. Dann besteht die Notwendigkeit, zusätzlich zentrale Kernsysteme einzuführen, die nur Vermittlungsfunktionen im Netzwerk durchführen. Diese Systeme koppeln die Distributionsysteme. An diese wiederum werden die Anschluss-Switches (Access) angebunden. Dieses Design ist insbesondere bei mittleren bis großen Netzen erforderlich.

Der zentrale Kern des Netzwerkes sollte nicht zum Anschluss von Ressourcen (Server, Router,...) verwendet werden. Er dient lediglich zur Vermittlung von Datenströmen. Firewalls, Router oder Hostsysteme empfehlen wir in der zweiten Strukturebene, die in der Regel Distributionbackbone genannt wird, anzubinden.



+++RÖWAPLAN InfoWelle +++ Die Technologieinformation+++

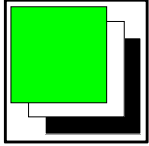
Wie erfolgt das Netzdesign bei gerouteten Netzen?

Mit Hilfe von LAYER 3-Mechanismen lassen sich sichere Backbonestrukturen installieren. Voraussetzung hierfür ist, dass eine geroutete Systemlandschaft vorliegt. Bei „flachen Netzen“ greift im Ethernet-Umfeld stets Spanning Tree. Hier kann der Einsatz von ATM eine sinnvolle Alternative darstellen.

Beim Einsatz gerouteter Infrastrukturen kann ein komplett gerouteter Backbone aufgebaut werden. Hier würde jeder Uplink mit einem eigenen IP-Subnetz belegt. Somit kann das Netzwerk stets ermitteln, welcher Weg der günstigste und verfügbare ist. Beim Ausfall einer Komponente können über Routingmechanismen, wie beispielsweise OSPF, stets alternative Strecken aktiviert werden.

Der Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass eine Menge von Subnetzen verwendet werden müssen, um große Backbonestrukturen aufzubauen. Entsprechendes Subnetting im IP-Umfeld führt zu Schwierigkeiten im Betrieb des Netzes.

So bietet sich die Möglichkeit an, einen sogenannten Parallel-Backbone zu installieren. Hier werden, ausgehend von einer dezentralen Routingstruktur, zwei zentrale Backbonesubnetze angesprochen. Über OSPF wird stets realisiert, dass das günstigere Netzwerk für den normalen Datentransfer verwendet wird. Beim Ausfall dieses Netzes und der darin involvierten Komponenten springt sofort das andere Subnetz ein. Der Parallel-Backbone hat somit den Vorteil, dass eine übersichtliche Installation, verbunden mit einem hohen Grad an Verfügbarkeit, verknüpft ist.



+++RÖWAPLAN InfoWelle +++ Die Technologieinformation+++

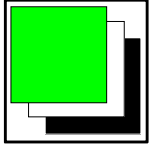
Wie kann eine Migration erfolgen?

Nach dem Aufbau neuer Backbonestrukturen stellt sich die Frage nach der Migration der Nutzer. Hier bieten sich zwei Varianten an:

- Umstellung der IP-Adressen
- Umbau der Netze

Wird eine neue Backbonestruktur parallel installiert, so könnte die Umstellung derart erfolgen, dass jedes Endgerät eine neue IP-Adresse erhält. In diesem Zusammenhang wäre die Umstellung der physikalischen Netzwerkinfrastruktur stets auch mit der Umkonfiguration der IP-Clients verbunden.

Der Umbau gesamter Netze erfolgt dann, wenn keine neuen IP-Adressstrukturen eingeführt werden sollen. Dann ist eine Kopplung zwischen altem und neuem Netz zu realisieren und jedes einzelne Netz „umzubauen“. Zu diesem Zweck ist das entsprechende Protokollinterface am Raster des alten Netzes zu deaktivieren, am Raster/LAYER 3-Switch des neuen Netzes hochzufahren und eine physikalische Anbindung vom alten an das neue Netz zu realisieren.



+++RÖWAPLAN InfoWelle +++ Die Technologieinformation+++

Fazit

Sämtliche Redesign-Maßnahmen, vom Endgeräteanschluss bis zum Backbonekern, bedürfen einer exakten Betrachtung. Bereits die Komponentenauswahl stellt hierbei eine entscheidende Voraussetzung für den Erfolg des Gesamtprojektes dar. Hier sollte immer darauf geachtet werden, dass nötige und unausweichliche Kompromisse gezielt eingegangen werden. Diese können dann unter Umständen im Rahmen eines optimierten Designprojektes wieder kompensiert werden. Wichtig ist es, die zugesicherten Komponenteneigenschaften unbedingt zu prüfen. Es konnte bereits mehrfach festgestellt werden, dass zwischen Anspruch und Wirklichkeit erhebliche Unterschiede liegen.

ATM oder Ethernet?

In der gesamten Betrachtung konnte festgestellt werden, dass der Auswahl des Zugriffsverfahrens, in der Regel Ethernet oder ATM, nur eine untergeordnete Bedeutung gewidmet wurde. Es wird prinzipiell deutlich, dass es relativ gleich ist, ob Ethernet oder ATM im Backbone eingesetzt werden. Beide Verfahren sind in der Lage die Designgrundlage moderner Infrastrukturen darzustellen. Hier sind andere Aspekte, wie beispielsweise die Integration von Multimediainformationen (TK-Anlagenverbund) oder Wirtschaftlichkeitsaspekte, einzubeziehen. Dennoch kann nicht pauschal davon ausgegangen werden, dass Gbit-Ethernet immer die bessere Wahl ist.

erstellt im Dezember 1999

RÖWAPLAN

Ingenieurbüro - Unternehmensberatung
Datennetze und Kommunikationsnetze

Rathausplatz 3
73453 Abtsgmünd

Tel.: 07366 / 9626 0
Fax: 07366 / 9626 26

Email: info@roewaplan.de
http: www.roewaplan.de

Wolfgang Waibel Heiko Rössel