

**MEHR LEISTUNG IM NETZWERK  
– IHR RATGEBER ZUR  
SCHRITTWEISEN PLANUNG**

CISCO SYSTEMS





# Inhalt

---

Warum eine Aufrüstung des Ethernet-LANs? . . . . .	1
Fast Ethernet-Hub oder Switch? . . . . .	7
1000 Mb/s Netzwerke: Gigabit Ethernet . . . . .	17
Schrittweise Planung der Aufrüstung . . . . .	21
LANs für kleinere Unternehmen . . . . .	23
LANs für Unternehmen mittlerer Größe . . . . .	27
Fallstudien . . . . .	31
Cisco als Ihr Netzwerkpartner . . . . .	41
Schlussfolgerung . . . . .	45
Planungs-Arbeitsblatt . . . . .	47
Glossar . . . . .	49



# Informationen zu diesem Guide

---

Die Leistung Ihres lokalen Netzwerks (LAN) kann den geschäftlichen Erfolg Ihres Unternehmens direkt beeinflussen. In kleineren wie mittelgroßen Unternehmen brauchen die Mitarbeiter schnellen, zuverlässigen Zugriff auf Anwendungen und Daten, um ihre Arbeit zu erledigen.

Ein LAN, das bei seiner Installation eine zufriedenstellende Leistung erbracht hat, kann jedoch heute überfordert sein. Die treibenden Faktoren für die Notwendigkeit einer Aufrüstung sind mehr Benutzer, leistungsfähigere PCs und Server, anspruchsvollere Anwendungen sowie die zunehmende Bedeutung des Intranets. Ungenügende Leistung behindert die Produktivität und kann den produktiven Einsatz des Intranets oder anderer vernetzter Anwendungen, die Ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern könnten, verhindern.

*Mehr Leistung im Netzwerk: Der Ratgeber zur schrittweisen Planung* ist eine Referenz für kleine und mittlere Unternehmen, die sicherstellen möchten, dass sie den maximalen Nutzen aus ihren LANs ziehen. Der Ratgeber erklärt, wie Sie feststellen können, ob Sie eine Aufrüstung benötigen, er beschreibt die Hauptoptionen, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet und enthält eine schrittweise Planungsanleitung. Zur Erleichterung der Upgradeplanung enthält der Guide außerdem Fallstudien und ein Arbeitsblatt.

Wenn Sie nach dem Durcharbeiten dieses Ratgebers weitere Fragen haben, setzen Sie sich bitte mit Cisco Systems in Verbindung. Wir stehen Ihnen gerne unter Tel.: 0 18 03-67 10 01 oder Fax: 08 11-55 43 10 und E-Mail: [info-center@cisco.com](mailto:info-center@cisco.com) zur Verfügung. Veranstaltungen und Produktinformationen finden Sie natürlich auch auf unserer Website unter <http://www.cisco.de>.



# Warum eine Aufrüstung des Ethernet-LANs?

---

Die Aufrüstung Ihres Ethernet-LANs verbessert die Mitarbeiterproduktivität umgehend und kann langfristig einen Wettbewerbsvorteil für Ihr Unternehmen zur Folge haben. Ein LAN mit großer Bandbreite wird den heutigen anspruchsvollen PCs und Workstations gerecht, beschleunigt die Ausführung vorhandener Anwendungen, ermöglicht den Einsatz leistungsfähiger Geschäftsanwendungen über das Intranet und unterstützt das Wachstum des Unternehmens.

Dass Ihr Ethernet-LAN aufgerüstet werden muss, können Sie erkennen, wenn Benutzer mit der Netzwerkleistung nicht zufrieden sind, Netzwerkstatistiken auf einen bevorstehenden Leistungsabfall hinweisen, oder wenn Sie den Einsatz leistungsfähiger, neuer Intranet-basierter Geschäftsanwendungen planen, für die Ihr aktuelles Netzwerk nicht ausreicht.

Dieser Abschnitt des Guides erklärt die Vorzüge durch die Aufrüstung Ihres Ethernet-LANs und beschreibt die Anzeichen, die auf die Notwendigkeit einer Aufrüstung hinweisen.

## **Vorzüge der Aufrüstung**

### *Unterstützung neuer, anspruchsvollerer PCs und Workstations*

Die heutigen PCI-Computer (personal computer interface) können große Dateien mit über 90 Mb/s bewegen und so leicht die tatsächliche Durchsatzkapazität von 8 bis 9 Mb/s eines 10BaseT-Ethernet-Netzwerks überlasten. Die Geschwindigkeit und Bandbreite dieser Desktopcomputer, die Größe vieler Internet-Dateien und die Größe von Anlagen, die per E-Mail versendet werden, nehmen ständig zu. Ihre Netzwerkbandbreite muss in gleichem Maße zunehmen, um mit diesen Entwicklungen Schritt zu halten.

## *Beschleunigung der Ausführung vorhandener Anwendungen*

Der Hauptgrund für die Aufrüstung Ihres LANs ist, mit vorhandenen Client/Server-Anwendungen, wie z.B. Anwendungen für Arbeitsgruppen, Jobautomatisierung, CAD/CAM, Desktop Publishing und Multimedia, eine höhere Leistung zu erzielen. Ein Arbeitsschritt in einer CAD/CAM-Anwendung, der zur Ausführung in einem LAN mit einem 10BaseT-Hub fünf Minuten benötigt, kann in einem LAN mit einem Fast Ethernet 10/100-Hub oder einem 10-Mb/s-Ethernet 10/100-Switch um 400 Prozent schneller in nur einer Minute abgewickelt werden. Die Zeitersparnis ergibt eine höhere Mitarbeiterproduktivität. Die angemessene Bandbreite stellt außerdem sicher, dass Sie neue Anwendungen nach Bedarf hinzufügen können, ohne Bandbreitenbeschränkungen beachten zu müssen, um auf veränderte Geschäftsbedingungen zu reagieren.

## *Einsatz leistungsfähiger Intranet-Anwendungen*

Intranet-Geschäftsanwendungen versprechen eine selbständigere und produktivere Belegschaft, wichtige Vorteile in der heutigen wettbewerbsorientierten Geschäftswelt. Ihr Unternehmen plant möglicherweise die Nutzung von Internet-Technologien für wichtige interne Geschäftsanwendungen wie z.B. interaktive Mitarbeiteranwendungen für Schulung und Personal, Unternehmensressourcenplanung (ERP), Bildbearbeitung, Videokonferenzen und elektronische Whiteboards für die Teamarbeit.

Intranet-Anwendungen mit großer Bandbreite stellen vollkommen andere Anforderungen an Ihre Netzwerk-Infrastruktur. So werden z.B. größere Datenmengen über den Backbone geleitet, statt innerhalb der Arbeitsgruppen zu verbleiben, und größere Dateien sowie höhere Datenaufkommen verstärken die Gefahr der Netzwerküberlastung. Um die Vorteile eines Intranets zu realisieren – geringere Kosten, rasche Anwendungsentwicklung und die Möglichkeit, jede beliebige Clientplattform einzusetzen – benötigen Sie möglicherweise mehr Bandbreite, als Ihnen derzeit zur Verfügung steht. Geschwichtes Ethernet und Fast Ethernet bieten eine kostengünstige Lösung. Benötigen Unternehmen schon heute mehr Bandbreite, bietet Gigabit Ethernet im Herzen des Netzwerkes genügend Bandbreite.

## *Anpassung an das Wachstum des Unternehmens*

Bei immer mehr Mitarbeitern, die auf Ihr Intranet zugreifen, und mit der Öffnung Ihres Netzwerks für Lieferanten, Kunden und Partner kann die LAN-Leistung in Mitleidenschaft gezogen werden. Durch Installation von Ethernet-Switches können Sie die Netzwerkauslastung auf mehrere Arten reduzieren. Beispielsweise können Sie gemeinsame Ressourcen wie Dateiserver und Drucker logisch bei den Arbeitsgruppen ansiedeln, die sie am häufigsten verwenden, und so den Datenverkehr in anderen Teilen des Netzwerks verringern. Daneben können Sie Netzwerkbandbreite gezielt den Arbeitsgruppen und Einzelbenutzern zuteilen, die sie am meisten brauchen.

### **Anzeichen für eine nötige Aufrüstung des Ethernet-LANs**

Bis vor kurzem war die LAN-Überlastung selten ein Problem. LANs konnten mehr Daten pro Sekunde bewegen, als Computer ausgeben konnten. Nun haben die Fortschritte in der DV- und Kommunikationstechnologie den Engpass vom Computer zum LAN verlagert. Die Ausgabekapazität eines Geräts kann die gesamte Kanalkapazität eines typischen LANs beanspruchen. Wenn mehrere solcher Geräte den Kanal gemeinsam nutzen, führt dies oft zur Überlastung. Sie können an Hand der folgenden Faktoren feststellen, ob Ihr LAN überlastet ist.

#### *Höhere Netzwerkauslastung*

Messen Sie die Netzwerkauslastung, manchmal auch Kanalauslastung genannt, die den Prozentsatz der Zeit angibt, während der ein Kommunikationspfad mit dem Transport von Daten beschäftigt ist. Je höher die Datenverkehrslast, desto höher ist die Netzwerkauslastung. Sie können die Netzwerkauslastung mit speziellen Netzwerkmonitoren messen, beispielsweise mit Protokollanalyse- oder RMON-Geräten (RMON = Remote Monitoring). Bestimmte Hubs und Switches zeigen Netzwerkauslastungsstatistiken in ihren Displays an.

In vielen verbreiteten Umgebungen, u.a. LANs in einem automatisierten Büro mit einer Vielzahl von Stationen, steht das LAN vor der Überlastung, wenn die Netzwerkauslastung folgende Stufen erreicht:

- 20 Prozent im Durchschnitt bezogen auf einen 8-Stundentag
- 30 Prozent im Durchschnitt bezogen auf die Stunde mit dem höchsten Lastaufkommen des Tages
- 50 Prozent im Durchschnitt bezogen auf die 15 Minuten mit dem höchsten Lastaufkommen des Tages

Diese Zahlen dienen lediglich als Anhaltspunkte. Manche Anwendungsumgebungen können eine größere Belastung verkraften oder bei geringerem Lastniveau zusammenbrechen. Die Netzwerkleistung variiert auch je nach Anzahl von Stationen im LAN, Anwendungsverhalten und Datenverkehrsmustern.

Beachten Sie, dass die Netzwerkauslastung für sehr kurze Zeitspannen (Sekunden oder gar Zehntelsekunden) nahe bei 100 Prozent liegen kann, ohne irgendwelche Probleme zu verursachen. Eine vorübergehend hohe Auslastung kann während einer umfangreichen Dateiübertragung zwischen zwei Hochleistungsstationen in einem ansonsten ruhigen Netzwerk auftreten.

Cisco Systems und seine qualifizierten Partner helfen Ihnen gerne zu überprüfen, ob eine Aufrüstung und/oder Erweiterung erfolgen muss und wenn, wie.

## **Vermehrte Kollisionen**

Wenn mehrere Stationen in einem gemeinsamen Netzwerk gleichzeitig beginnen, Ethernetpakete zu senden, weil alle feststellen, dass das Netzwerk „ruhig“ ist, entsteht eine „Kollision“ von Paketen. Ist dies der Fall, so wartet jeder Beteiligte ein zufällig ausgewähltes Zeitintervall ab und versucht, sein Paket erneut zu senden. Eine Zunahme der Anzahl von Paketkollisionen in einem Ethernet-LAN kann auf eine zunehmende LAN-Überlastung hinweisen. Kollisionen sind jedoch nicht immer ein Anzeichen für ein Überlastungsproblem. Das Ethernet-Protokoll nutzt Kollisionen zur schnellen Neuverteilung der Datenverkehrslast über die verfügbare Zeit, um die Kanalnutzung und den Anwendungsdurchsatz zu maximieren. Tatsächlich verbrauchen Kollisionen einen sehr kleinen Prozentsatz der verfügbaren Kanalkapazität, auch bei mäßiger bis schwerer Datenverkehrslast. Wenn Benutzerdurchsatz und Anwendungsdurchsatz akzeptabel sind, brauchen Sie die Kollisionsstatistiken nicht allzu ernst zu nehmen und können sie als unbedeutenden Einflussfaktor auf die Funktionsfähigkeit des Netzwerks betrachten.

### *Abfallende Anwendungsleistung*

Wenn das LAN gesättigt ist, sind die Anwendungen weniger leistungsfähig als sonst. Dateiübertragungen dauern länger, und Terminalsitzungen sind langsam. Unter extremen Umständen können Sitzungen wegen Überschreitung zulässiger Zeitintervalle abgebrochen werden und Anwendungen oder Betriebssysteme abstürzen, was einen Neustart des Systems erforderlich macht. Eine abfallende Anwendungsleistung kann ein Anzeichen für eine LAN-Überlastung sein. Sie kann jedoch auch auf andere Faktoren zurückgehen, beispielsweise CPU-, Speicher- oder Festplattenleistung sowie die Anzahl von Benutzern.

### *Zunehmende Verzögerungen im Netzwerk*

Alle LANs haben eine Obergrenze für den Datenumfang, den sie transportieren können. Bei vorübergehender Überlastung benötigt das LAN mehr Zeit zur Verteilung der Last. Deshalb nimmt die durchschnittliche Verzögerung, die auch als Servicezeit bezeichnet wird, mit zunehmender Last zu. Diese Verzögerung lässt das Netzwerk für Benutzer langsamer erscheinen. Um die Servicezeit direkt messen zu können, benötigen Sie spezielle Treibersoftware. Es ist einfacher, die Überlastung mit Hilfe anderer, leichter zu beobachtender Kriterien einzuschätzen, beispielsweise an Hand der Daten von Netzwerkanalysatoren.

### *Unzufriedene Benutzer*

Das endgültige Anzeichen für LAN-Überlastung ist die Unzufriedenheit der Benutzer. Wenn die Benutzer zufrieden sind, funktioniert das Netzwerk auf annehmbarem Niveau. Sind die Benutzer allerdings nicht zufrieden mit der LAN-Leistung, dann macht diese Tatsache alle Statistiken zur Makulatur, die darauf hinweisen, dass die Netzwerkleistung im annehmbaren Bereich liegt. Dies äußert sich, wenn Mitarbeiter untereinander oder vom Server Daten kopieren und lange Wartezeiten in Kauf nehmen. Bei völliger Überlastung kann es sogar zum Abbruch des Kopiervorgangs kommen.

Beachten Sie, dass die Unzufriedenheit der Benutzer mit der Netzwerkleistung nicht immer auf ein Überlastungsproblem hinweist. Das Problem könnte auch auf Anwendungen, Server, Protokollstacks oder WAN-Zugangsgeräte zurückzuführen sein, nicht nur auf die zugrunde liegende LAN-Hardware und Software.



# Fast Ethernet-Hub oder Switch?

Wenn Sie gegenwärtig einen 10-Mb/s-Ethernet-Hub einsetzen und Ihr Netzwerk Anzeichen von Überlastung zeigt, können Sie mit einem Fast Ethernet-Hub oder einem Ethernet- oder Fast Ethernet-Switch die Netzwerkleistung sofort deutlich verbessern. Dieser Abschnitt erläutert den Unterschied zwischen einem Switch und einem Hub und zeigt die bevorzugte Lösung in unterschiedlichen Geschäftsumgebungen auf.

## Der Unterschied zwischen einem Hub und einem Switch

### *Vor- und Nachteile von Hubs*

Ein Hub ist eine kostengünstige Möglichkeit zur Verbindung von Benutzern. Es ist ein einfaches Gerät, das empfangene Pakete an alle Ports weiterleitet, auch wenn das Ziel des Pakets nur mit einem Port verbunden ist. Ein Ethernet-Hub, auch 10BaseT-Hub genannt, bietet eine Bandbreite von insgesamt 10 Mb/s, die von allen Benutzern gemeinsam genutzt wird. Wenn eine Person im Netzwerk beispielsweise eine sehr große Multimediadatei herunterlädt, ist für andere Benutzer wenig oder gar keine Bandbreite verfügbar. Diese Benutzer haben den Eindruck, dass das Netzwerk sehr langsam ist. Wenn Ihr Netzwerk 20 oder mehr Mitarbeiter verbindet, bietet ein Ethernet-Hub selten genügend Bandbreite für den Einsatz von Intranet-basierten Geschäftsanwendungen ohne lange Wartezeiten.

Ein Fast Ethernet-Hub, auch 100BaseT-Hub genannt, stellt zehnmal soviel Bandbreite für die gemeinsame Nutzung durch die Benutzer zur Verfügung. Eine Auslastung von 50 Prozent in einem Netzwerk mit einem Ethernet-Hub würde in einem Netzwerk mit Fast Ethernet-Hub einer Auslastung von nur 5 Prozent entsprechen.

Die wichtigsten Vorteile von Fast Ethernet-Hubs für die Verbesserung der LAN-Leistung sind ihre geringen Kosten sowie die einfache Installation und Anwendung. Sie klemmen einfach den vorhandenen Hub ab, schließen den neuen an und stellen sofort

die Leistungssteigerung fest. Die einzigen Voraussetzungen sind Netzwerkkarten (NICs), die Fast Ethernet unterstützen, und Category 5 UTP-Verkabelung für alle Fast Ethernet-Geräte. Es ist keine Softwarekonfiguration oder Hardwareeinstellung erforderlich.

Wie Tabelle 1 zeigt, liegt der Hauptnachteil von Fast Ethernet-Hubs in ihrem begrenzten Wachstumspotential. Alle Workstations, Server und anderen Hubs, die mit einem Haupthub verbunden sind, gelten als zum selben Netzwerksegment gehörig, das normalerweise als „Kollisionsdomäne“ bezeichnet wird. Wenn Sie beispielsweise vier 12-Port-Hubs verbinden, gehören alle 48 angeschlossenen Geräte zur selben Kollisionsdomäne, und alle nutzen dieselbe Bandbreite gemeinsam. Wenn Sie mit wachsendem Netzwerk weitere Hubs hinzufügen, wird die verfügbare Bandbreite von mehr Geräten genutzt, was zu einem Leistungsabfall führt. Wenn Sie jetzt einen Fast Ethernet-Hub installieren und dessen Leistung später nicht mehr ausreicht, können Sie auf einen 10/100-Mb/s-Ethernet-Switch aufrüsten und den Fast Ethernet-Hub anderweitig in der Organisation einsetzen.

**Tabelle 1: Vor- und Nachteile von Fast Ethernet-Hubs als Ersatz für Ethernet-Hubs**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbessert die Leistung, vor allem bei Burst-artigem Datenverkehr und bei Übertragung großer Dateien</li> <li>• Ermöglicht optimale Leistung von PCI-Computern</li> <li>• Benutzerfreundlich: Fast Ethernet-Hubs erfordern keine Hardware- oder Softwareeinstellung; sie werden einfach angeschlossen</li> <li>• Baut auf Ihren Ethernet-Kenntnissen und Investitionen in Managementtools und Anwendungen auf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Gesamtbandbreite bleibt fest; mit zunehmendem Datenverkehr geht die Leistung zurück</li> <li>• Der Netzwerkmanager kann die Netzwerklast nicht managen, z.B. durch Segmentierung des Netzwerks in mehrere Kollisionsdomänen oder durch Beschränkung bestimmter Datenverkehrsarten auf bestimmte Ports</li> <li>• Verringert die Kollisionen nicht</li> <li>• Category 5 UTP-Kabel für jede 100BaseTX-Verbindung erforderlich</li> </ul>

## *Vor- und Nachteile von Ethernet-/Fast Ethernet-Switches*

Ein Switch ist höher entwickelt als ein Hub und bietet mehr Optionen für das Netzwerkmanagement sowie eine größere Skalierbarkeit. Im Unterschied zu einem Hub leitet ein Switch Pakete nur an einen Port weiter: an denjenigen, der mit dem Ziel des Pakets verbunden ist. Dazu wird eine Tabelle geführt, die jede Zieladresse und den zugeordneten Port enthält. Beim Empfang eines Pakets liest der Switch die Zieladresse und baut eine temporäre Verbindung zwischen dem Quellport und dem Zielport auf. Nach dem Senden des Pakets wird die Verbindung abgebaut.

Switches leisten einen höheren Gesamtdurchsatz als ein Hub, weil sie mehrere Datenübertragungen gleichzeitig unterstützen können.

Beispielsweise könnten in einem Acht-Port-Ethernet-Switch vier Paare gleichzeitig kommunizieren, was einen Durchsatz von 40 Mb/s ergibt, also die vierfache Bandbreite eines 10-Mb/s-Ethernet-Hubs. Je mehr Ports ein Switch besitzt, desto größer ist die gebündelte Bandbreite.

Switches von Cisco, bieten 10/100-Mb/s-Ports, die in beiden Geschwindigkeiten betrieben werden können. Der Switch ermittelt automatisch die Geschwindigkeit des angeschlossenen Geräts und konfiguriert den Port für die passende Geschwindigkeit. Dieses Funktionsmerkmal, „Autosensing“ genannt, vereinfacht den Einsatz in gemischten Ethernet- und Fast Ethernet-Umgebungen.

Switches bieten darüber hinaus intelligente Managementoptionen, beispielsweise die Möglichkeit zum Aufbau mehrerer Segmente durch Einrichtung von virtuellen LANs (VLANs), wodurch der Datenverkehr in anderen Segmenten verringert wird. Weitere Informationen über intelligente Optionen für Switches finden Sie im Abschnitt „LANs für kleinere Unternehmen“.

Tabelle 2 stellt die Vor- und Nachteile von Ethernet-Switches als Ersatz für Ethernet-Hubs zusammen.

**Tabelle 2: Vor- und Nachteile von Ethernet-Switches als Ersatz für Ethernet-Hubs**

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigert die Leistung durch 10 bzw. 100 Mb/s Bandbreite für jede Einzelperson oder Arbeitsgruppe; die Fast Ethernet-Ports des Switches ermöglichen schnelle Server- und Backboneverbindungen und vermeiden Engpässe</li> <li>• Ermöglicht eine skalierbare Bandbreite: je mehr Ports im Switch vorhanden sind, desto mehr Bandbreite ist verfügbar: die gebündelte Bandbreite entspricht der Anzahl von Ports mal 20 Mb/s (voll duplex), dividiert durch zwei</li> <li>• Ermöglicht Netzwerkmanagern die dedizierte Zuteilung von 10- oder 100-Mb/s-Verbindungen an Benutzer, die sie am meisten benötigen</li> <li>• Verwendet vorhandene 10-Mb/s-Ethernet-Verkabelung, Netzwerkkarten, Hubs und Software und nutzt dadurch die Ethernet-Investitionen Ihrer Organisation</li> <li>• Verringert Kollisionen: Benutzergruppen an einem Einzelport verursachen Kollisionen, aber erheblich weniger als in Situationen, in denen alle Switch-Benutzer an einem einzigen gemeinsamen 10-Mb/s-Ethernet arbeiten würden</li> <li>• Verbessert die Sicherheit durch Weiterleitung von Unicastpaketen nur zu dem Port, der mit der Zieladresse des Pakets verbunden ist; andere Benutzer nehmen den Datenverkehr nicht wahr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringfügig teurer als Hubs</li> <li>• Category 5 UTP-Kabel für jede 100BaseTX-Verbindung erforderlich</li> </ul>

## Switch oder Fast Ethernet-Hub, was ist das Beste für Ihre Organisation?

Um festzustellen, ob Sie den größten Nutzen aus einem Fast Ethernet-Hub, einem 10/100-Mb/s-Ethernet-Switch oder aus einer Kombination beider ziehen können, betrachten Sie Ihre

Applikationen, den Typ des Netzwerkdatenverkehrs und die Kosten für die Aufrüstung Ihrer Verkabelung und der PCs.

### *Typen von Anwendungen*

Wenn Sie nur einen Server verwenden, sind Fast Ethernet-Hubs im Allgemeinen schneller als 10-Mb/s-Ethernet-Switches. Letztere bieten jedoch bestimmte andere Vorteile, z.B. einfacheres Management und garantierte Bandbreite für einzelne Desktops oder Ressourcen. Die folgenden Beispiele beschreiben Anwendungstypen und enthalten Empfehlungen zur jeweils besser geeigneten Aufrüstung: Ethernet-Switches oder Fast Ethernet-Hubs.

#### **Beispiel 1:**

---

Datenverkehrstyp: Anhaltender Datenverkehr mit kleineren Dateien

Beispiel: Datenbanktransaktionsanwendung

Bevorzugter Upgrade: 10/100-Mb/s-Ethernet-Switch

In dieser Umgebung wird die Überlastung durch einen konstanten Fluss von kleinen Dateien zwischen den Clients und dem Server verursacht. Die kostengünstigste Lösung ist die Aufteilung der einzigen Kollisionsdomäne in mehrere kleine Kollisionsdomänen mit Hilfe von geschichtem Ethernet. Auf diese Weise stellen Sie 10 Mb/s über jeden Port bereit und nutzen eine 100-Mb/s-Uplink für den schnellen Serverzugriff. Sie können Ihre vorhandenen 10-Mb/s-Netzwerkkarten weiterhin einsetzen.

#### **Beispiel 2:**

---

Datenverkehrstyp: Burst-artiger Datenverkehr mit Übertragung von mehrere MB großen Multimediadateien und Powerusern, die Anwendungen mit großer Bandbreite einsetzen

Beispiel: Softwarekompilierung oder CAD/CAM

Bevorzugter Upgrade: Fast Ethernet-Hub oder 10/100-Mb/s-Ethernet-Switch

Bei 10 Mb/s dauert die Übertragung großer Dateien lange. Bei Anwendungen mit großen Dateien erzielen Fast Ethernet-Hubs deshalb eine beträchtliche Leistungssteigerung. Auch wenn die Dateien relativ klein sind, aber in sporadischen Bursts übertragen werden, verbessert Fast Ethernet die Leistung. Bei anhaltendem Datenverkehr mit großen Dateien, z.B. bei Netzwerksicherungen, können Fast Ethernet-Hubs Durchsatz und Geschwindigkeit von Transaktionen erhöhen, um den Vorgang schneller abzuschließen, und zugleich die Auswirkungen auf den Backbone verringern und die Verzögerungen im Netzwerk minimieren.

Wenn sich in Ihrer Organisation Poweruser befinden, die Anwendungen mit großer Bandbreite einsetzen, sollten Sie einen 10/100-Mb/s-Switch in Betracht ziehen. Gegen geringe Mehrkosten können alle Poweruser eigene, exklusive 100-Mb/s-Segmente erhalten.

### **Beispiel 3:**

---

Datenverkehrstyp: Streamed Multimedia-Anwendungen

Beispiel: Neue Anwendungen wie z.B. IP/TV-Technologie für die Übertragung von Video-Konferenzen und Bildern.

Bevorzugter Upgrade: Fast Ethernet, wenn Sie einen Server haben; geschwitchtes Ethernet/Fast Ethernet, wenn Sie mehrere Server haben

Bei nur einem Server erzielt die große Gesamtbandbreite von Fast Ethernet-Hubs die größte Leistungssteigerung. Sind jedoch mehrere Server vorhanden, so kann geschwitchtes Ethernet zusätzlichen Nutzen bringen durch die gebündelte Bandbreite von über 100 Mb/s und die Möglichkeit, Multicastdatenverkehr auf die Segmente zu beschränken, die ihn empfangen müssen.

### *Pakettypen*

Ethernet-Datenverkehr besteht aus drei unterschiedlichen Typen von Paketen: Unicast, Multicast und Broadcast. Der Anteil der einzelnen Datenverkehrstypen am Datenverkehr in Ihrem Netzwerk kann entscheidend sein für die Frage, ob Sie einen Switch oder einen Hub benötigen und welche Funktionsmerkmale Sie ggf. benötigen.

- Unicastpakete, die von Benutzern versandt werden, sind an ein einziges Ziel adressiert. Der Datenverkehr in einem Ethernet-LAN besteht in der Regel überwiegend aus Unicastpaketen.
- Multicastpakete sind dafür vorgesehen, eine ausgewählte Gruppe von Clientzielen zu erreichen. Viele neue Multimediaanwendungen verwenden Multicastpakete, damit sie nur ein Paket bzw. einen Paketstrom senden müssen, um mehrere Benutzer zu erreichen. Bei diesem Szenario wird nicht nur die Netzwerkbandbreite reduziert, sondern auch die CPU-Auslastung für den Multimediaserver: er sendet nur einen Gesamtstrom statt einen Datenstrom pro Benutzer.
- Broadcastpakete sind an alle Knoten innerhalb einer einzigen Kollisionsdomäne adressiert. Diese Pakettypen werden in der Regel von Servern versandt, um ihre Existenz bekannt zu

machen und ihre Verbindungen mit Endknoten via Keep-Alive „am Leben“ zu halten. Broadcastpakete können ein großes Datenverkehrsaufkommen verursachen. So sendet z.B. ein NetWare-basierter Server auf IPX-Basis ein „Hallo“-Paket per Broadcast alle 60 Sekunden. Router können ebenfalls ihre Routingtabellen per Broadcast alle 60 Sekunden versenden.

Abbildung 1 zeigt die besprochenen Typen der Datenübertragung.

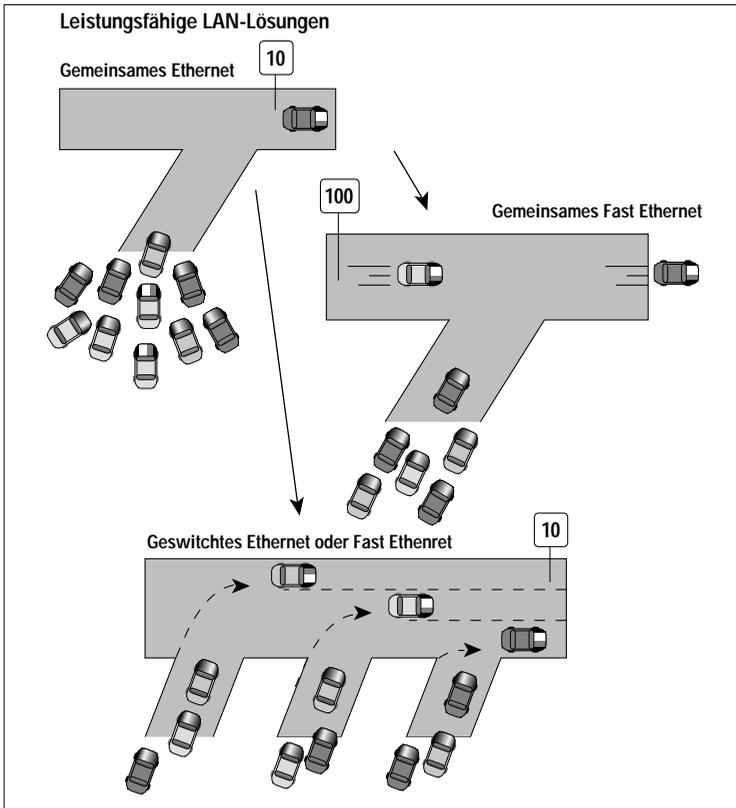


Abbildung 1: Datenübertragungstypen

Hubs filtern den Datenverkehr nicht; stattdessen leiten sie den an jedem Port empfangenen Datenverkehr an alle Ports weiter. Wenn Ihr Datenverkehr zum großen Teil aus Broadcast- oder Multicastpaketen besteht, sollten Sie die Installation eines Switches in Erwägung ziehen, damit Sie Pakete auf bestimmte Segmente beschränken und so den Datenverkehr in anderen Segmenten verringern können. Switches können den Datenverkehr auf drei Arten übertragen:

- Selektive Weiterleitung von Paketen je nach Typ — Switches können zwischen Unicast-Datenverkehr und anderen Groupcastpaketen (Multicast und Broadcast) differenzieren. Switches von einigen Herstellern, z.B. Cisco, können sogar zwischen Multicast- und Broadcastpaketen unterscheiden, wodurch unnötiger Datenverkehr vollständig unterbunden wird.
- Selektive Weiterleitung von Multicasts nur an solche Benutzer, die an einer bestimmten Multimediasitzung teilnehmen möchten
- Unterstützung von VLANs — VLANs sind logische, im Gegensatz zu physischen, Gruppierungen von Benutzern. Durch Einrichtung von VLANs können Sie kleinere Kollisionsdomänen an einem einzelnen Switch aufbauen.

Beispielsweise könnten Sie ein VLAN für UNIX-Benutzer und den UNIX-Server einrichten und ein anderes VLAN für NetWare-Clients und den NetWare-Server. Bei zwei separaten VLANs würde keine der beiden Benutzergruppen den Broadcastverkehr vom Server der jeweils anderen Benutzergruppe wahrnehmen.

### *Berücksichtigen Sie vorhandene Adapter*

Bei der Entscheidung über die Art des Upgrades sollten Sie die Kosten der Aufrüstung Ihrer vorhandenen Netzwerkinfrastruktur berücksichtigen. Ganz gleich, ob Sie Ethernet-Switches oder Fast Ethernet-Hubs installieren, es wird dringend empfohlen, in jedem neuen PC oder Server 10/100-Mb/s-Adapter zu installieren, weil die Mehrkosten für solche Adapter marginal sind. Sie müssen Fast Ethernet-Adapter in allen PCs und Servern installieren, die an einen Fast Ethernet-Hub angeschlossen sind. Mit Fast Ethernet-Adaptoren können Sie außerdem die Leistung und den Durchsatz von 30 bis über 90 Mb/s von PCI-Computern ausnutzen.

### *Verkabelung*

Geswitchtes Ethernet wird über normales zweipaariges Category-3-Kabel übertragen, das in den meisten Gebäuden verlegt ist, sowie über Category-4- und Category-5-UTP-Kabel (unabgeschirmtes verdrehtes Zweidrahtkabel). Allerdings benötigt 100BaseTX, die am häufigsten eingesetzte Fast Ethernet-Implementierung, Category-5-Kabel. Die Kosten für den Austausch

von Kabeln bei vorhandenen Benutzern könnten für Sie der Grund sein, geschwitchtes Ethernet zu wählen, oder aber Sie entscheiden, es ist an der Zeit, die Verkabelung zu aktualisieren. In jedem Fall ist Category 5-UTP die Standard-Kupferverkabelung für alle Hochgeschwindigkeits-Netzwerktechnologien, und alle neuen UTP-Kabelinstallationen sollten vom Typ Category 5 sein. Siehe Abbildung 2.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sowohl Ethernet-Switches als auch Fast Ethernet-Hubs die Netzwerkleistung drastisch steigern können. Sie eignen sich jeweils für unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich Netzwerkdurchsatz und Datenverkehr, Benutzeranforderungen und Ausrüstungskosten.

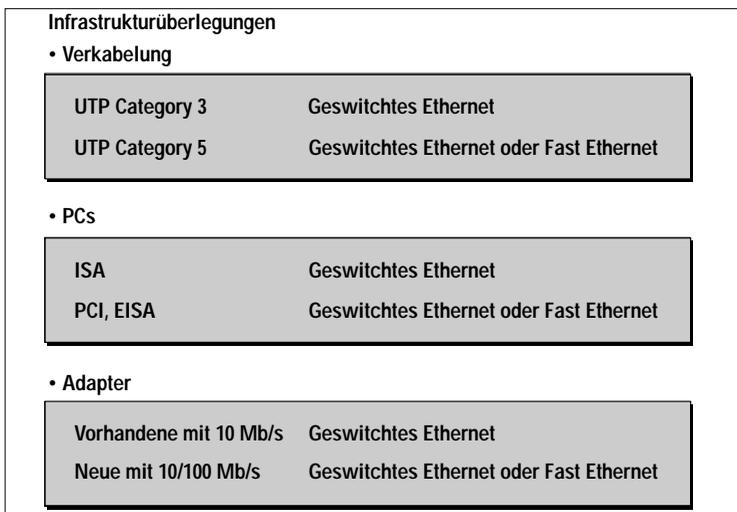


Abbildung 2: Überlegungen bei der Auswahl einer Hochleistungs-Technologie

## Kombinieren von Ethernet-Switches/Fast Ethernet-Switches und Fast Ethernet-Hubs

Die Implementierung von Ethernet-/Fast Ethernet-Switches und Fast Ethernet-Hubs schließt sich nicht gegenseitig aus. Sie können Ethernet-/Fast Ethernet-Switches und Fast Ethernet-Hubs kombinieren, um die Gesamtleistung bei geringsten Kosten zu optimieren. So können z.B. gelegentliche Benutzer von Büroautomatisierungs- und Textverarbeitungsanwendungen an Ether-

net-Hubs verbleiben, die an einen Switch angeschlossen sind. Poweruser können die Leistung eines dedizierten 10-Mb/s-Ports an einem Switch erhalten. Benutzer mit noch größerem Durchsatzbedarf sowie alle neuen Benutzer können mit Fast Ethernet-Hubs verbunden werden. Fast Ethernet-Hubs können außerdem den schnellen Zugang zu einer Gruppe von Servern ermöglichen und einen Backbone aufbauen, der die Switches untereinander verbindet.

Durch Kombination der Technologien können Sie Ihre vorhandenen Ethernet-Hubs und -Adapter über Ethernet-Switches nutzen und die von High-end-Benutzern, Servern und Backbones benötigte Geschwindigkeit über Fast Ethernet-Hubs erzielen. Sollte Ihr Fast Ethernet-Hub für den Backbone-Datenverkehr oder die Serververbindungen nicht mehr ausreichen, so können Sie aufrüsten, indem Sie einen Fast Ethernet-Switch hinzufügen, beispielsweise den Cisco Catalyst® 2900 XL. Ein Fast Ethernet-Switch kann mit den 100-Mb/s-Uplinks mit Fast Ethernet-Hubs oder direkt mit Ihren Servern verbunden werden.

Wenn Sie sich für den Upgrade auf einen Switch entschieden haben, können Sie einen 10-Mb/s- oder einen 10/100-Mb/s-Switch erwerben. Bei ersterem stellen alle Ports eine Bandbreite von 10 Mb/s zur Verfügung. Bei letzterem konfiguriert der Switch den Port automatisch für die Geschwindigkeit des angeschlossenen Geräts: 10 oder 100 Mb/s. Unternehmen nutzen den Vorteil der 100-Mb/s-Verbindung in der Regel für gemeinsame Ressourcen mit hohem Datenaufkommen, z.B. Dateiserver. In Organisationen, die mit sehr großen Dateien arbeiten, z.B. Dienstleister der Druckvorstufe und Softwareentwickler, können bestimmte Mitarbeiter von einer eigenen 100-Mb/s-Verbindung profitieren. Fast Ethernet-Switches werden oft eingesetzt, um einen 100-Mb/s-Backbone aufzubauen, der einen Mix aus Benutzern und Geräten mit großer Bandbreite an Ethernet-Switches und Fast Ethernet-Hubs unterstützt.

# 1000 Mb/s Netzwerke: Gigabit Ethernet

---

In den letzten Jahren hat die Nutzung und Beanspruchung von Ethernet-Netzwerken bekanntermaßen drastisch zugenommen. Die alten 10Base5- und 10Base2-Ethernet-Netzwerke wurden durch 10BaseT-Hubs ersetzt, die ein besseres Management des Netzwerks und der Verkabelung ermöglichen. Mit zunehmender Beanspruchung der Netzwerkressourcen durch immer mächtigere Applikationen wurden neue, schnelle Protokolle wie FDDI und ATM verfügbar. In den letzten beiden Jahren wurde jedoch Fast Ethernet zur Backbone-Topologie der Wahl, da es einfach implementiert werden kann und auf Ethernet aufsetzt. Das Hauptziel der Entwicklung von Gigabit Ethernet war es, auf dieser Topologie und dem vorhandenen Know-how aufzubauen und daraus ein schnelleres Protokoll zu entwickeln, ohne Kunden zur Aufgabe ihrer vorhandenen Netzwerkausstattung und damit Ihrer Investitionen zu zwingen.

Die Möglichkeit zur Entwicklung eines Gigabit Ethernet-Standards entstand Mitte 1995, nachdem der Fast Ethernet-Standard endgültig ratifiziert war. Im Juli 1996 wurde die 802.3z Task Force gegründet mit der Aufgabe, einen Standard für Gigabit Ethernet zu entwickeln. Der erste Entwurf des Standards wurde im Januar 1997 erstellt und einem Review unterzogen; der endgültige Standard wurde im Juni 1998 verabschiedet. Gestern, heute und morgen investiert Cisco massiv in die Gigabit Ethernet-Technologie und die Entwicklung entsprechender Produkte. Cisco ist kompatibel mit dem Standard IEEE 802.3z und gewährleistet Ihnen volle Interoperabilität zu bestehenden Ethernet und anderen Standards.

## *10/100/1000 Mb/s: Der effiziente Migrationspfad:*

Die Netzwerkskalierbarkeit im Campus hängt von wenigen wichtigen Faktoren ab. Zum einen wird die Leistung hinsichtlich Bandbreite und Verzögerung wichtiger, weil vorhandene und zukünftige Anwendungen ständig mehr Bandbreite erfordern. Die typische 80/20-Regel (80 Prozent des Netzwerkverkehrs sind lokal, 20 Prozent wird zum Backbone übertragen) wird

umgekehrt, so dass nun 80 Prozent des Datenverkehrs zum Backbone übertragen wird. Dadurch benötigt der Backbone eine größere Bandbreite und mehr Switchingkapazität. Zum anderen muss eine skalierbare Campus-Netzwerkarchitektur vorhandene Desktops und Netzwerkprotokolle berücksichtigen und erzwingt damit die Kompatibilität mit aktuellen Desktop-PCs, Servern, Mainframes und Verkabelungen. Bei großen Enterprise-Netzwerken wurden Millionenbeträge in diese Infrastruktur investiert. Langfristig werden Ihre User Bedürfnisse an Netzwerk-Performance haben, die zunehmend Lösungen für Gigabit-Netzwerke fordern.

### *Neue Technologien wie Sprach-/Datenintegration*

Die Übertragung von Sprachinformationen über Datenleitungen ist ein neuer Prozess, wodurch im Intranet und in Extranet mehr Daten als bisher ausgetauscht werden. Der Vorzug dieser Technologie ist eine Kostenersparnis für Wartung und Installation, da nur noch ein Medium für die Übertragung von Daten und Sprache gleichzeitig genutzt wird. Cisco Switches können durch bestimmte Funktionen die verzögerungsempfindlichen Sprachdaten optimiert gleichzeitig mit Daten von Applikationen übertragen. Gerade hier bieten die Cisco Switches mit Gigabit Ethernet im Backbone genügend Bandbreite, um diese Technologie in Ihrem Unternehmen einzuführen.

### *Produkte*

Die LAN-Switching-Architektur Cisco Catalyst® bietet den Durchsatz und die Funktionsmerkmale für die Skalierung der Intranet-Leistung und ermöglicht zugleich eine reibungslose und stabile Migration von Netzwerk-Core, Backbone und Serververbindungen. Cisco hat spezielle Mechanismen zur Skalierung der Leistung von Verbindungsebene (Link Layer), Layer 2 und Netzwerkebene entwickelt. Für Gigabit-Netzwerke stellt Cisco die Catalyst LAN-Switch-Produkte bereit, um den Durchsatz auf bis zu 100 Gb/s zu steigern und umfassende Routingfunktionen bereitzustellen, wodurch die Forderung nach der Skalierung von Campusnetzwerken von Fiber Distributed Data Interface (FDDI), Fast Ethernet oder Asynchronous Transfer Mode (ATM) zu Gigabit Ethernet über einen reibungslosen Migrationpfad erfüllt wird. Je nach Unternehmensgröße und Benutzeranzahl bietet Cisco Gigabit Ethernet Uplink-Module für die Catalyst 2900XL Serie, den Catalyst 2948G mit zwei High-speed-Gigabit Ethernet Ports oder die skalierbare Catalyst 5x00

Serie. Die Cisco-Technologien, darunter die Catalyst LAN-Switch-Architektur, NetFlow LAN-Switching, Fast EtherChannel, Gigabit Ethernet, Gigabit EtherChannel, Routenverarbeitung und Cisco IOS-Software, werden kombiniert, um Weiterleitung (Layer 2 und Layer 3), Routing und Anwendung von Netzwerkdiensten in Gigabit-Geschwindigkeit zur Verfügung zu stellen und die Anforderungen neuer Anwendungen abzudecken. Die ASIC-basierte Catalyst-Switchingarchitektur wird von heutigen Geschwindigkeiten auf 100 Gb/s skaliert. Fast EtherChannel-, Gigabit Ethernet- und Gigabit EtherChannel-Technologien liefern skalierbare Verbindungsgeschwindigkeiten zwischen Switchingsystemen.

### *Fazit*

Gigabit Ethernet ist eine geeignete Technologie, die die Skalierung von Ethernet von 10/100 Mb/s am Desktop über 100 Mb/s und weiter bis zu 1000 Mb/s im Rechenzentrum ermöglicht. Durch Ausnutzung des aktuellen Ethernetstandards sowie der Installationsbasis von Ethernet- und Fast Ethernet-Switches und -Routern brauchen Netzwerkmanager keine neuen Technologien zu erlernen, um Support für Gigabit Ethernet leisten zu können. Cisco ist hier branchenführend durch Vorantreiben der Standards für Gigabit Ethernet und gleichzeitige Investition in Produkte zur Unterstützung von Gigabit Ethernet und von Migrationspfaden zu Gigabit Ethernet.



# Schrittweise Planung der Aufrüstung

---

Dieser Abschnitt enthält schrittweise Anleitungen für die Planung eines Upgrades. Der erste Teil wendet sich an kleine und wachsende Unternehmen mit 20 bis 100 Mitarbeitern, die gegenwärtig einen Ethernet-Hub einsetzen. Der zweite Teil spricht Unternehmen mit bis zu 500 Mitarbeitern an. Solche Unternehmen haben derzeit vielleicht einen Ethernet-Hub, einen 10-Mb/s-Ethernet-Switch oder eine Kombination aus beiden im Einsatz.

Dieser Abschnitt unterstützt Sie bei der Entscheidung zwischen einem Fast Ethernet-Hub, einem 10/100-Mb/s-Ethernet-Switch oder einer Kombination aus beiden. Außerdem hilft er Ihnen bei der Auswahl der Funktionsmerkmale, die für Ihre Netzwerkkumgebung nützlich sind.



# LANs für kleinere Unternehmen

Lesen Sie diesen Abschnitt, wenn derzeit bis zu 100 Mitarbeiter über einen Ethernet-Hub mit Ihrem LAN verbunden sind. Wenn Sie außerdem Multimediadaten übertragen, ist möglicherweise auch der folgende Abschnitt, „LANs für Unternehmen mittlerer Größe“, für Sie von Interesse.

## **Schritt 1: Entscheiden Sie, ob Sie einen Fast Ethernet-Hub oder einen Switch benötigen**

Arbeiten Sie den vorhergehenden Abschnitt durch, um zu entscheiden, ob ein Fast Ethernet-Hub oder ein Ethernet-Switch Ihre Leistungsanforderungen und Budget-Erfordernisse am besten abdeckt. Im Allgemeinen gilt Folgendes:

- Sowohl ein Hub als auch ein Switch steigert die Leistung, wenn die aktuelle Netzwerkauslastung hoch ist.
- Geswitchtes Ethernet liefert mehr Gesamtbandbreite [(Anzahl der Ports  $\div$  2)  $\times$  20 Mb/s] und ermöglicht Ihnen den Aufbau separater Kollisionsdomänen (Die 20-Mb/s-Bandbreite pro Port setzt Vollplexbetrieb voraus).
- Fast Ethernet-Hubs sind preisgünstiger als Fast Ethernet-Switches.

## **Schritt 2: Ordnen Sie Ressourcen effizient an**

Wenn Sie auf einen Fast Ethernet-Hub aufrüsten, können Sie diesen Abschnitt übergehen.

Wenn Sie einen Switch installieren, bildet jedes Segment eine eigene Kollisionsdomäne. Daher sollten Sie Workstations im selben Segment unterbringen wie die Server, auf die sie zugreifen (siehe Abbildung 4). Die Geräte in einem Segment müssen nicht physikalisch benachbart sein; falls der Switch über ein VLAN-Funktionsmerkmal verfügt, können Sie „logische“ Segmente aufbauen, die sich über verschiedene Stockwerke oder Gebäude

erstrecken. So könnten Sie z.B. jeweils ein Segment für die Abteilungen Finanzen, Grafikdesign und Entwicklung aufbauen. Durch logische Segmente wird nicht nur der Datenverkehr im Netzwerk verringert, sondern auch die Sicherheit erhöht, da vertraulicher Datenverkehr auf ein Segment im Netzwerk beschränkt wird. Alle Cisco-Switches unterstützen VLANs und Sicherheitsfunktionen um einen unkontrollierten Zugriff zu verhindern.

Wenn Sie auf einen Ethernet- oder Fast Ethernet-Switch aufrüsten, können Sie die LAN-Leistung optimieren, indem Sie Workstations im selben logischen Netzwerk unterbringen wie die Server, auf die Sie am häufigsten zugreifen. Dadurch wird der Umfang des Datenverkehrs reduziert, der einen Netzwerkbackbone überqueren muss, d.h. ein Segment, das die Switches miteinander verbindet.

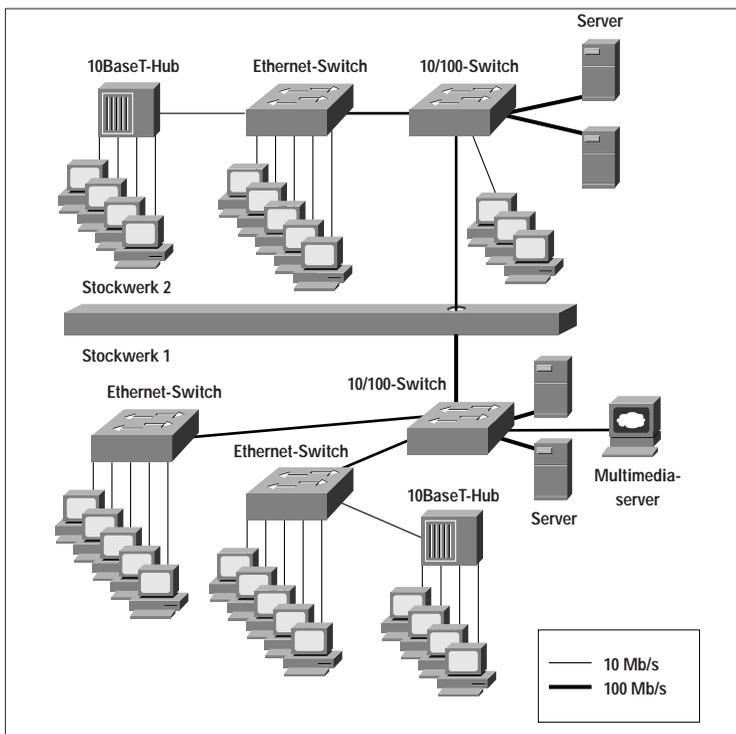


Abbildung 4: Positionieren Sie Workstations in denselben Segmenten wie den Server

### **Schritt 3: Planen Sie den Einsatz vorhandener Hubs an anderer Stelle im Netzwerk**

Wenn Sie auf einen Switch aufrüsten, können Sie vorhandene 10-Mb/s-Hubs weiterhin nutzen. Planen Sie die Verbindung jedes Hubs mit einem 10-Mb/s-Segment an einem Switch und die Verbindung von Servern mit 100-Mb/s-Segmenten. Dieser Migrationsplan schützt Ihre Investitionen in 10-Mb/s-Hubs und verbessert zugleich die Leistung.

### **Schritt 4: Überprüfen Sie Verkabelung und Netzwerkkarten**

Fast Ethernet setzt Category-5-Kabel voraus. Wenn Sie den Switch mit mehr als 200 Meter entfernten Geräten verbinden möchten, benötigen Sie eine Glasfaserverbindung. Hier bietet Cisco verschiedene Ethernet-/Fast Ethernet-Switches aus der Reihe Catalyst 2900 XL und Catalyst 5x00 an, um eine Verbindung von bis zu 2 km über Glasfaser zu realisieren.

### **Schritt 5: Installieren Sie Ihren neuen 100 Mbps Hub bzw. Switch**

Nachdem Sie Ihren neuen Fast Ethernet-Hub bzw. Ethernet-Switch erhalten haben, legen Sie einen Zeitpunkt für die Installation fest, zu dem eine 30-minütige Unterbrechung des Netzbetriebs das Geschäft nicht stört, beispielsweise am Abend oder am Wochenende. Trennen Sie die Kabelverbindungen von Ihrem Ethernet-Hub, und schließen Sie die Kabel an den Fast Ethernet-Hub bzw. Switch an. Wenn Sie einen 10/100-Mb/s-Ethernet-Switch erworben haben, verbinden Sie die 100-Mb/s-Ports mit stark beanspruchten Ressourcen, z.B. Dateiservern, oder mit einzelnen Powerusern, die mehr als 10 Mb/s Bandbreite verbrauchen.

Der Switch bzw. Hub nimmt sofort den Betrieb auf. Es ist keine weitere Installation erforderlich. Wenn Sie einen Switch installiert haben und VLANs aufbauen möchten (Schritt 2), folgen Sie der Anleitung im Switch-Handbuch.



# LANs für Unternehmen mittlerer Größe

Lesen Sie diesen Abschnitt, wenn Sie von einem 10-Mb/s-Ethernet-Switch aufrüsten oder Ihr LAN 100 Mitarbeiter oder mehr unterstützt.

## Schritt 1: Vorhersage des Bandbreitenbedarfs

Messen Sie den Datenverkehr im vorhandenen Netzwerk und schätzen Sie den Bandbreitenbedarf für die nächsten zwei Jahre ab. Denken Sie daran, dass Anwendungen immer mehr Bandbreite verbrauchen und dass Intranet-basierte Geschäftsanwendungen die Netzwerklast erhöhen. Wenn Sie eine Schätzung haben, ist es eine gute Daumenregel, die Zahl zu verdoppeln oder zu verdreifachen; dies ergibt die Gesamtbandbreite, die Sie einkaufen sollten.

Um die Bandbreitenkapazität zu berechnen, die ein Switch bereitstellen kann (weil jeder Port mit einem anderen Port kommuniziert), multiplizieren Sie die Anzahl von Ports mit 10 bzw. 100 Mb/s (im Halbduplexbetrieb) oder mit 20 bzw. 200 Mb/s (im Vollduplexbetrieb), und dividieren Sie das Ergebnis durch 2.

Beispielsweise liefert ein Switch mit zwölf 10-Mb/s-Vollduplexports und zwei 100-Mb/s-Ports eine Gesamtbandbreite von 320 Mb/s:

$$[(12 \times 20 \text{ Mb/s}) \div 2] + (2 \times 200 \text{ Mb/s}) \div 2] = 320 \text{ Mb/s}$$

## Schritt 2: Segmentieren Sie Ihr Netzwerk

Wenn Sie einen Fast Ethernet-Hub installieren, können Sie diesen Schritt auslassen.

Wenn Sie einen Switch installieren, bildet jedes Segment eine eigene Kollisionsdomäne. Deshalb sollten Sie Workstations im selben Segment unterbringen wie die Server, auf die sie zugreifen, um unnötigen Datenverkehr zu minimieren. Die Geräte in einem Segment müssen nicht physisch benachbart sein; falls der Switch

über ein VLAN-Funktionsmerkmal verfügt, können Sie „logische“ Segmente aufbauen, die sich über verschiedene Stockwerke oder Gebäude erstrecken. So könnten Sie z.B. jeweils ein Segment für die Abteilungen Finanzen, Grafikdesign und Entwicklung aufbauen. Durch logische Segmente wird nicht nur der Datenverkehr im Netzwerk verringert, sondern auch die Sicherheit erhöht, da vertraulicher Datenverkehr auf ein Segment im Netzwerk beschränkt wird.

Bei der Entscheidung über die Art der Netzwerksegmentierung besagt eine vernünftige Daumenregel, dass 80 Prozent des Datenverkehrs in einem bestimmten Netzwerk lokal (an ein Ziel in derselben Workgroup gerichtet) sein sollten und dass höchstens 20 Prozent des Netzwerkverkehrs über einen Backbone gehen sollten. Falls Ihr Backbone überlastet ist, kann dies darauf hinweisen, dass Ihre Datenverkehrsmuster nicht der 80/20-Regel entsprechen. Falls das Überlastungsproblem bestehen bleibt, nachdem Sie das Netzwerk segmentiert haben, sollten Sie die Replikation von Ressourcen in Betracht ziehen, beispielsweise zusätzliche Server, damit die Benutzer lokal darauf zugreifen können, ohne den Backbone zu überqueren.

### **Schritt 3: Entscheiden Sie, ob Sie einen Backbone benötigen**

Ein Backbone ist eine Verbindung mit großer Bandbreite zwischen zwei Segmenten; der Backbone verbindet die Geschäftserver im Core untereinander. Sie brauchen einen Backbone, wenn zahlreiche Benutzer auf die Server zugreifen. Zur Unterstützung der großen Bandbreite auf einem Backbone benötigen Sie eine Fast Ethernet-, Gigabit Ethernet- oder ATM-Verbindung. Stellen Sie sicher, dass Ihre Switches eine Hochgeschwindigkeits-Uplink unterstützen. Die Cisco Catalyst 2900 XL-Serie bietet beispielsweise eine schnelle Backbone-Verbindung.

### **Schritt 4: Planen Sie Remote-Intranet- und Extranet-Verbindungen ein**

Wenn Sie Ihren Außenstellen Intranetzugang verschaffen oder Lieferanten, Partnern oder Kunden den Zugang zu Ihrem Extranet ermöglichen möchten, benötigen Sie einen Router. Wählen Sie einen Switch, der die Funktionsmerkmale Ihres Routers unterstützt, z.B. IP-Multicasts oder Sicherheits- und Managementschnittstellen.

## **Schritt 5: Überprüfen Sie die Verkabelung und die Netzwerkkarten**

Fast Ethernet setzt Category-5-Kabel voraus. Wenn Sie den Switch mit mehr als 200 Meter entfernten Geräten verbinden möchten, benötigen Sie eine Glasfaserverbindung.

## **Schritt 6: Installieren Sie Ihre neuen 100-Mbps-Switches**

Zur Installation von Switches müssen Sie lediglich die alten Hubs bzw. Switches abklemmen und den neuen anschließen. Sie können mit Hilfe der Switch-Software VLANs aufbauen, Paketfilterung festlegen und andere Managementoptionen auswählen. Im Allgemeinen können Sie Ethernet- und Fast Ethernet-Hubs an anderer Stelle im Netzwerk wieder einsetzen, wo die Datenverkehrslast nicht allzu hoch ist.



# Fallstudien

## Fallstudie A: Rechtsanwaltskanzlei

### *Situation*

- Weniger als 50 Benutzer, alle mit Ethernet-Hubs verbunden
- Zwei Dateiserver
- Alle Benutzer nutzen gemeinsam ein einziges 10-Mb/s-Ethernet-LAN
- Im Laufe der nächsten 12 Monate kommen weitere Benutzer hinzu

### *Datenverkehrstyp*

- Anhaltende Lasten mit kleinen Dateien

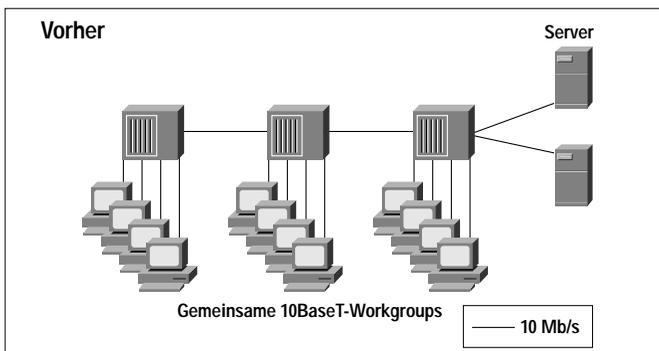


Abbildung 6: Gemeinsames 10-Mb/s-Ethernet-LAN

### *Ursache der Netzwerküberlastung*

- Zu viele Benutzer teilen sich eine Bandbreite von 10 Mb/s
- Konstanter Strom von kleinen Dateien über das Netzwerk
- Immer größere Dateiübertragungen
- Client/Server-Anwendungen verursachen häufige Zugriffe auf zwei Server von allen Clients aus

### *Symptome der Überlastung*

- Lange Netzwerk-Antwortzeiten
- Serverengpässe
- Hohe Kollisionsraten
- Verringerte Produktivität
- Benutzerunzufriedenheit und Forderungen nach Computer-Upgrades

### *Lösung*

- Installieren Sie einen 10-Mb/s-Ethernet-Switch, um die Ethernet-Hub-Arbeitsgruppen zu bündeln, und stellen Sie 100-Mb/s-Verbindungen zu den Servern zur Verfügung.
- Installieren Sie Fast Ethernet-Netzwerkkarten in den Servern zur Unterstützung von 100-Mb/s-Verbindungen.

Cisco-Lösung: Catalyst 1900 Serie

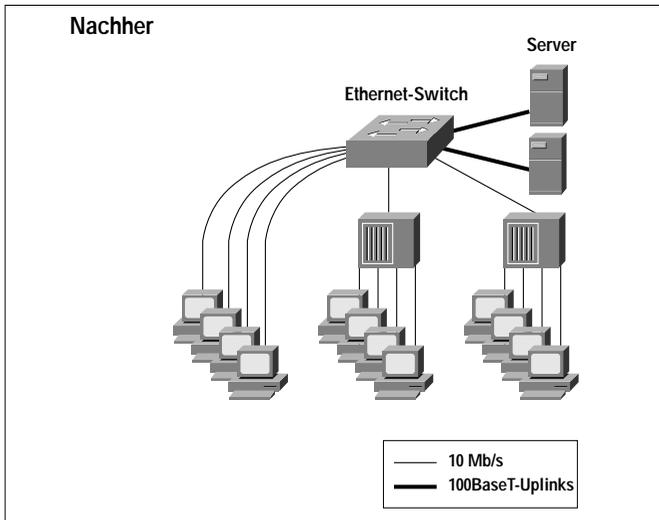


Abbildung 7: Ethernet-LAN

### Überlegungen

Da die Überlastung durch einen konstanten Strom kleiner Dateien verursacht wird und die Kanzlei bereits Category-3-Standard-Zweipaarkabel sowie Ethernet-Adapter für jeden Benutzer installiert hat, sind Ethernet-Switches die kostengünstigste Möglichkeit zur Verbesserung der Situation. Fast Ethernet ist nicht so kostengünstig für vorhandene Benutzer, weil es den Austausch der Kabel und der vorhandenen Adapter erfordern würde, und eine massive Leistungssteigerung ist hier nicht notwendig. Stattdessen wird ein einziger Ethernet-Hub mit wenigen Benutzern an jeden Ethernet-Switchport angeschlossen, wie in Abbildung 7 gezeigt. Fast Ethernet-Adapter und kurze Category-5-Kabelstrecken werden installiert, um 100-Mb/s-Verbindungen zu den Servern herzustellen und die Engpässe mit minimalem Kostenaufwand zu beseitigen. Alle neuen Benutzer werden zu sehr geringen Mehrkosten mit 10/100-Mb/s-Adaptoren ausgestattet und mit den verfügbaren 10-Mb/s-Ports der Switches verbunden. Sollten später weitere Ports erforderlich werden, so können Fast Ethernet-Hubs oder 10/100-Switches hinzugefügt werden.

## Fallstudie B: Dieselbe Rechtsanwaltskanzlei, ein Jahr später

### *Situation*

- Zwei neue Dateiserver
- Ein neuer Webserver für den Zugriff auf CD-ROM-Bibliotheken
- 50 vorhandene Benutzer an einem 10-Mb/s-Ethernet-Hub, segmentiert durch einen 10-Mb/s-Switch. Über 50 Prozent Auslastung während durchschnittlich mindestens 15 Minuten am Tag
- 50 neue Benutzer an PCI-Desktopcomputern sollen hinzukommen.

### *Datenverkehrstyp*

- Anhaltende Lasten mit kleinen Dateien wachsen an auf Lasten mit großem Datenaufkommen und bandbreitenintensiven Spitzen von 70 Prozent.

### *Ursache der Netzwerküberlastung*

- Zur Last durch „gelegentliche“ Benutzer kommen große Dateiübertragungen und professionelle Anwendungen hinzu.
- Wachsender Zugriff auf World Wide Web und CD-ROM-Bibliothek
- Zunehmende Entwicklung von Intranet-Anwendungen

### *Symptome der Netzwerküberlastung*

- Lange Antwortzeiten
- Hohe Kollisionsraten
- Netzwerk-Leistungsabfall
- Verringerte Produktivität
- Benutzerunzufriedenheit

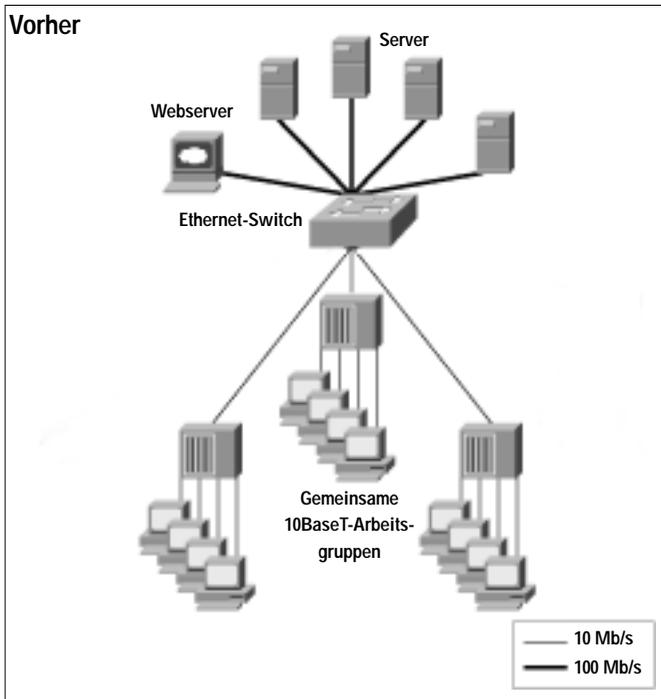


Abbildung 8: Geswitchtes 10-Mb/s-Ethernet-LAN mit Fast Ethernet-Uplinks zu den Servern

### Lösung

- Verlegen Sie die Benutzer von gemeinsamen Arbeitsgruppen zu eigenen, dedizierten Switchports, ein Vorgang, der als „Mikrosegmentierung“ bezeichnet wird, und fügen Sie nach Bedarf Switches hinzu.
- Schließen Sie neue Benutzer und Poweruser an Fast Ethernet-Switchports an.
- Halten Sie sich an die 80/20-Regel für die Anordnung von Ressourcen: Bringen Sie Workstations im selben logischen Netzwerk unter wie die Server, auf die Sie am häufigsten zugreifen.

Cisco-Lösung: Catalyst 1900 Serie und/oder Catalyst 2900XL Serie

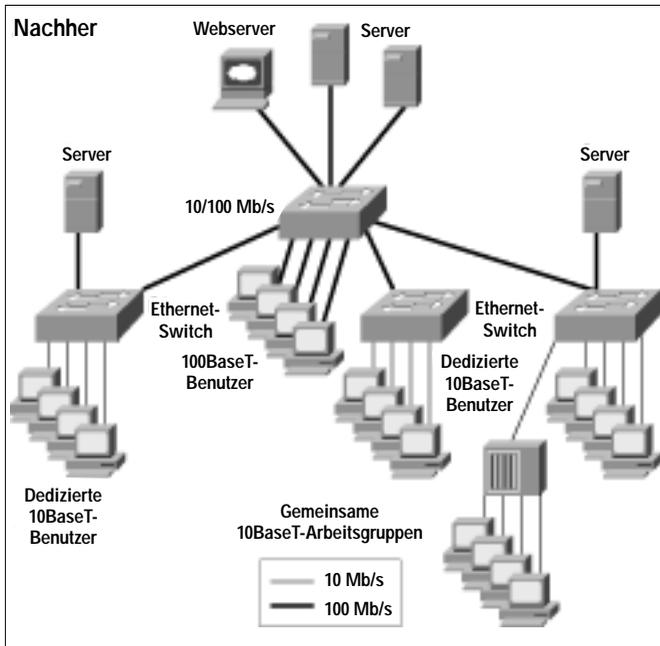


Abbildung 9: Geswitchtes Ethernet mit schnellem Zugang zu lokalisierten Servern

### Überlegungen

Da die neuen Benutzer mit 10/100-Mb/s-Adaptoren ausgestattet sind, kann die Kanzlei kostengünstig Benutzer kleinerer Dateien vom gemeinsamen Ethernet zum geschichteten Ethernet und die Poweruser und Server zu geschichteten Fast Ethernet-Hubs oder 10/100-Hubs verlegen. Der 10/100-Fast Ethernet-Switch dient auch als Backbone für die Switches. Die Lokalisierung der Server führt zu einer erheblichen Verringerung des Datenverkehrs auf dem Backbone.

## Fallstudie C: Neue Werbeagentur

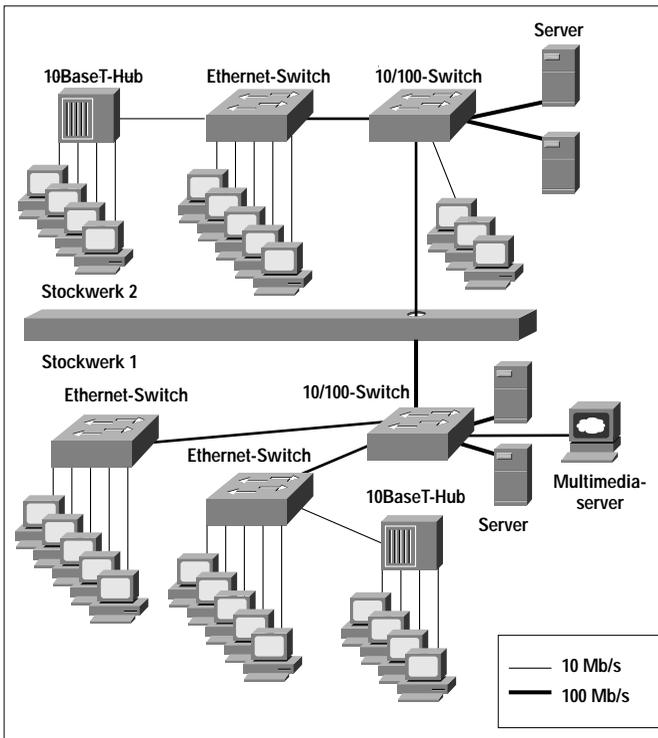
### Situation

- Eine neuere Installation von 200 Knoten und Category-5-UTP-Kabeln

- Alle Benutzer sind mit 10/100-Mb/s-Adaptoren ausgestattet und mit Ethernet-Switches verbunden
- Der Fast Ethernet-Backbone verbindet die Arbeitsgruppen mit den Servern auf zwei Stockwerken
- Neue Video-, Internet-, Intranet- und Animationsanwendungen

### *Datenverkehrstyp*

- Zunehmende Last durch Übertragung von großen Burst-artigen Grafik- und Multimedia-Anwendungsdateien mit bandbreitenintensiven Spitzen von 85 Prozent



*Abbildung: 10: Fast Ethernet-Backbone mit geschwittem Ethernet zum Desktop*

### *Ursache der Netzwerküberlastung*

- Verarbeitung von Multimedia und Grafik mit hoher Bandbreite im selben Netzwerk wie Textverarbeitungs- und Projektmanagementanwendungen
- Zunehmende Anzahl von Powerusern
- Zunehmende Netzwerkauslastung

### *Auswirkungen*

- Lange Antwortzeiten
- Serverengpässe
- Zeitüberschreitungen bei Anwendungen
- Gelegentlicher netzwerkweiter Crash
- Zuweilen Nacharbeit, um verpasste Deadlines aufzuholen
- Netzwerksicherung dauert zu lang
- Benutzerunzufriedenheit

### *Lösung*

- Verteilen Sie alle Benutzer auf Mikrosegmente an den Switches und verlegen Sie bandbreitenintensive Benutzer auf Fast Ethernet-Hub- oder Fast Ethernet-Switch-Verbindungen.
- Halten Sie sich an die 80/20-Regel für die Anordnung von Ressourcen: Bringen Sie Workstations im selben logischen Netzwerk unter wie die Server, auf die Sie am häufigsten zugreifen.
- Beschränken Sie den Multicastverkehr per Switch-Lösung.
- Führen Sie einen Fast Ethernet-Switch ein als schnellen Backbone für 10-Mb/s-Switches, Fast Ethernet-Hubs und Server.

Cisco-Lösung: Cisco Catalyst 2900XL Serie und/oder FastHub 400 oder -300 Serie

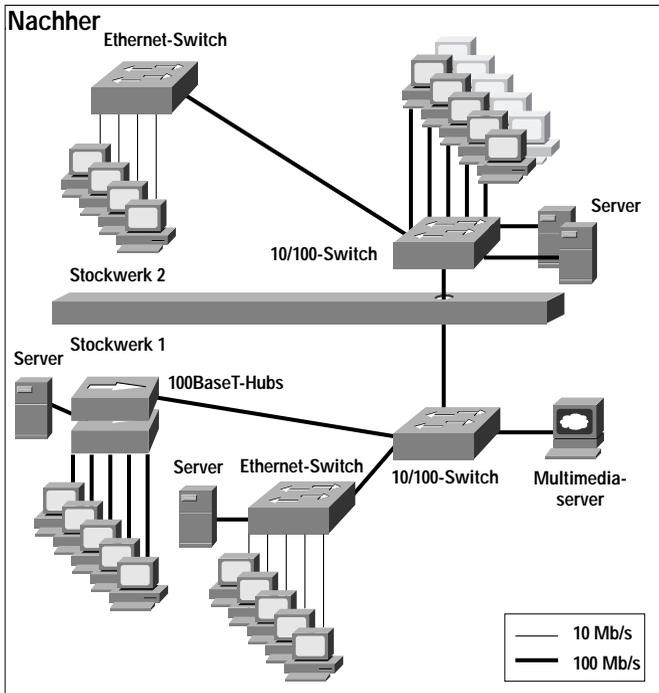


Abbildung 11: Fast Ethernet und gewitchtes Ethernet zum Desktop auf einem Fast Ethernet-Backbone

### Überlegungen

Nutzen Sie die Geräteinvestitionen durch Anschluss der Benutzer an vorhandene Switches und Fast Ethernet-Hubs. Poweruser werden mit Fast Ethernet-Hub-Verbindungen ausgestattet, während die weniger anspruchsvollen Benutzer durch gewitchte 10-Mb/s-Verbindungen kostengünstig unterstützt werden. Benutzer von Grafik- und Multimediaanwendungen benötigen größere Geschwindigkeiten zur Übertragung von großen Dateien und werden am besten von den anderen Benutzern getrennt. Der neue Fast Ethernet-Switch mit Multicast-Management-Funktionsmerkmalen beschränkt Multicasts effektiv und bewältigt den gesamten 100-Mb/s-Datenverkehr von installierten Fast Ethernet-Hubs, Ethernet-Switches und Fast Ethernet-Switches.



# Cisco als Ihr Netzwerkpartner

Cisco bietet eine umfassende Kombination von LAN-Lösungen, Services und Support mit spezieller Ausrichtung auf die Anforderungen von kleinen und mittelgroßen Unternehmen. Ein „Plug-&-Play-Betrieb“ liefert z.B. schnelle Ergebnisse mit vernachlässigbarem Managementaufwand, und die Skalierbarkeit gewährleistet das Wachstum Ihres LANs im Einklang mit Ihrem Unternehmen.

Für Netzwerke mit 20 bis 100 Benutzern	Für Netzwerke mit 101 bis 500 Benutzern
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ethernet-Desktop-Switches der Catalyst 1900/2820-Serie</li><li>• Fast Ethernet-Hub: Cisco 1528 Micro Hub 10/100</li><li>• Fast Ethernet-Switch: Cisco 1548 Micro Switch 10/100</li><li>• Fast Ethernet-Hub: FastHub® 112T, 124T, 216, 316, 400-Serie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ethernet-Desktop-Switches der Catalyst 1900/2820-Serie</li><li>• Fast Ethernet Desktop- oder Backbone-Switch: Catalyst 2900XL</li><li>• Switch auf Einbaurahmenbasis: Catalyst 5000</li><li>• Gigabit Ethernet Switches: Catalyst 2948G, Uplink-Module für 2900XL-Serie</li></ul>

*Tabelle 4: Cisco-Lösungen sind speziell auf den Bedarf von kleineren und mittleren Unternehmen ausgerichtet.*

Dieser Abschnitt erläutert die Vorzüge von Cisco-Hubs und -Switches bei der Verbesserung der Leistung Ihres Ethernet-LANs.

## Vorzüge von Cisco Fast Ethernet-Hubs

Cisco Fast Ethernet – Hubs sind eine kostengünstige Alternative zu Ethernet-Switches. Sie weisen folgende Vorzüge auf:

- Einfache Installation – Installation und Konfiguration sind in Minuten erledigt und erfordern keine technischen Vorkenntnisse. Cisco-Hubs bieten automatische Konfiguration und Selbsttest bei Startup.
- Einfacher Betrieb – Cisco-Hubs trennen die Verbindung automatisch, wenn ein Problem auftritt, und stellen sie wieder her. Sie können Verbindungen mit jedem Hub oder Switch herstellen, ohne Crossover-Kabel einzusetzen.
- Einfache Erweiterung – Zwei FastHubs können miteinander verbunden werden und unterstützen dann bis zu 46 Ethernet- oder Fast Ethernet-Ports in einer einzigen Kollisionsdomäne.
- Einfaches Management – Die meisten Modelle unterstützen Management über SNMP mit Hilfe des Systems Cisco Works 2000 sowie lokales oder Remotemanagement und Überwachung über den Konsolenport.
- Lösung und Support aus einer Hand - In Verbindung mit einem Cisco-Router bieten Hubs eine einfache LAN/WAN-Lösung.
- Kostengünstig – Fast alle Cisco-Hubs unterstützen gleichzeitig Ethernet- und Fast Ethernet-Benutzer und bieten so eine kostengünstige Migrationsmöglichkeit zu Fast Ethernet.

## Vorzüge von Cisco Catalyst Switches für Ethernet, Fast Ethernet und Gigabit Ethernet

Cisco Catalyst Switches weisen folgende Vorzüge auf:

- Skalierbarkeit
  - Optionale, schnelle Uplinks liefern maximale Leistung dort, wo sie am meisten gebraucht wird – bei Servern, beim Netzwerkbackbone und bei anderen Switches. Schnelle Uplink-Module erlauben bis zu 1000 Mb/s Bandbreite zwischen Switches sowie zu Routern und einzelnen Servern. Wird Ausfallsicherheit zu Servern und Routern benötigt, bietet Cisco durch die

„Fast EtherChannel“-Technologie Verbindungen bis zu 800 Mb/s an (Catalyst 2900XL Serie).

– Optimierter Durchsatz ermöglicht den Betrieb aller Ports in einem voll bestückten Switch in Leitungsgeschwindigkeit. Daneben unterstützt er Anwendungen, die keinen Paketverlust tolerieren.

– Broadcaststeuerung verhindert, dass funktionsgestörte Endstationen die Gesamtleistung des Systems mit Broadcaststürmen beeinträchtigen.

– Multicast/Multimedia-Steuerung verringert den Datenverkehr im Netzwerk durch Routing des Multimedieverkehrs zu gezielten Endstationen.

- Zuverlässigkeit

– Flexible Links ermöglichen die schnelle Wiederherstellung nach Netzwerkausfällen.

– Redundante Stromversorgung für bis zu vier Einheiten gewährleistet maximale Netzwerkstandzeiten.

- Sicherheit

– Konsolzugangskontrolle hindert unbefugte Benutzer daran, auf den Switch zuzugreifen und dessen Konfiguration zu ändern.

– Benutzerzugangskontrolle ermöglicht Netzwerkadministratoren die Zulassung und Beschränkung des Benutzerzugangs zu verschiedenen Bereichen im Netzwerk.

- Mobilität und Management

– Dynamisches Hinzufügen, Verlegen und Ändern vereinfacht die Netzwerkadministration und unterstützt wechselnde Workgroups.

– Rascher und einfacher Switch-Einsatz verringert den Administrationsaufwand.

– Einheitliche Managementoberfläche über einen Browser (Internet Explorer und Netscape Navigator) für die gesamte Produktlinie nutzt vorhandene Kenntnisse und Erfahrungen und reduziert den Schulungsbedarf.

## **Großes Spektrum an LAN-Lösungen für kleinere und mittlere Unternehmen**

Cisco, der weltweit führende Netzerkanbieter für das Internet, bietet umfassende LAN-Lösungen mit herausragender Leistung für den Anschluss Ihrer PCs an das Internet und an Unternehmens-Intranets. Insbesondere der CNO-Stack (Cisco Network Office) stellt eine flexible Gruppe von kompatiblen Produkten dar, die für Außenstellen und kleine sowie wachsende Unternehmen entwickelt wurde. CNO bietet besonders einfache Installation, Anwendung, Management und Skalierbarkeit für die Verbindung von Benutzern und Ressourcen sowie für die Unterstützung von Internet-Anwendungen mit hohem Datenaufkommen oder großer Bandbreite.

## **Branchenführender Support**

Ganz gleich, ob Sie einen Hub oder einen Switch kaufen, Cisco bietet hervorragenden Service und Support, um sicherzustellen, dass Ihr Netzwerk in Betrieb bleibt. Der Support reicht von der Helpdesk-Unterstützung bis zur vorbeugenden Beratung vor Ort. Alle Supportverträge umfassen:

- Cisco Connection Online – Cisco-Onlinedienst für Supportinformationen, rund um die Uhr verfügbar. 85 Prozent der Cisco-Kunden erhalten die Antworten auf ihre Fragen online.
- Cisco Technical Assistance Center – Cisco unterhält ein globales Netzwerk von mehr als 500 technischen Experten – eines der größten Teams für technische Unterstützung in der Netzwerkbranche.
- Vorbeugende Softwareaktualisierungen – Mit jedem Desktop-Switch von Cisco erhalten Sie automatisch Upgrades der Cisco IOS®-Software, die die Nutzungsdauer Ihres Switches verlängern.
- Vorab-Hardwareaustausch – Schneller Zugriff auf Ersatzgeräte verringert das Inventar an Hardware und Ersatzmodulen und senkt so Ihre Bestandskosten.

# Schlussfolgerung

Mit neuen, leistungsfähigeren Anwendungen und PCs wurde die angemessene Bandbreite entscheidend für den Unternehmenserfolg. Nur mit genügend Bandbreite können Mitarbeiter produktiv bleiben und kostengünstige Intranet-Technologien für den Einsatz von wichtigen Geschäftsanwendungen nutzen.

Cisco bietet zwei allgemeine Lösungen für die kostengünstige Leistungssteigerung bei Ethernet-LANs. Fast Ethernet-Hubs vergrößern die gemeinsame Bandbreite auf das Zehnfache und mildern so die Netzwerküberlastung in kleineren Umgebungen in großem Maße. Cisco-FastHub und -Micro Hubs sind sehr leicht zu installieren und erfordern einen vernachlässigbaren Verwaltungsaufwand, so dass kleinere Unternehmen und Workgroups die Vorteile unmittelbar nutzen können.

Ethernet- und Fast Ethernet-Switches von Cisco steigern die gebündelte Bandbreite deutlich, indem sie mehrere gleichzeitige Datenübertragungen ermöglichen, während Hubs jeweils nur eine zulassen. Darüber hinaus ermöglichen sie die Segmentierung von Netzwerken in mehrere kleinere Kollisionsdomänen, was die Leistung weiter steigert.

Cisco Catalyst-Switches mit Fast Ethernet- und Gigabit Ethernet-Uplinkports ermöglichen den Aufbau von „Backbones“ mit großer Bandbreite, die Segmente mit Geschäftsservern im Core verbinden. Benötigen Sie Bandbreite für Ihren Backbone mit Gigabit Ethernet, so stellt Cisco Systems für Sie die Gigabit Ethernet-Switches und Uplink-Module (z.B. für die Catalyst 2900XL Serie) bereit.

Cisco-Switches bieten herausragende Wettbewerbsvorteile durch unübertroffene Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit sowie Mobilität und einfaches Management. Heutige Router-Kunden von Cisco erhalten die Leistung, die sie mittlerweile auf der Ebene der lokalen Netzwerke erwarten.

Falls Sie Fragen haben, weitere Informationen erhalten möchten oder an einen Cisco-Reseller verwiesen werden möchten, wenden Sie sich an Cisco Systems:

- Tel.: 0 18 03-67 10 01, Fax: 08 11-55 43 10,  
E-Mail: [info-center@cisco.com](mailto:info-center@cisco.com)
- Informationen auf unserer Website unter <http://www.cisco.de>  
und <http://www.cisco.com>

# Planungs-Arbeitsblatt

Verwenden Sie dieses Blatt, wenn Sie einen Cisco-Switch oder Fast Ethernet-Hub auswählen, um sicherzustellen, dass alle Komponenten vorhanden sind, die Sie für die Installation des neuen Switches bzw. Hubs benötigen.

## Auswahl eines Modells

### 1. Anzahl der benötigten Ports

Gerätetyp	Ethernet	Fast Ethernet	Gigabit Ethernet
Workstations			
Peripherie			
Server			
GESAMT			

### 2. Erforderliche Switch-Management-Optionen

\_\_\_ VLAN-Unterstützung (virtuelles LAN)

\_\_\_ Selektive Paketweiterleitung nach Typ

\_\_\_ Selektive Weiterleitung von Multicastpaketen (Cisco Group Management Protocol, CGMP)

## Infrastruktur-Checkliste

### 1. Entfernungen

\_\_\_ Anzahl von Hops bzw. Sprüngen zwischen je zwei Segmenten

- Wenn Sie Ethernet-Hubs einsetzen, dürfen in einer Kollisionsdomäne höchstens vier Hops vorkommen.
- Wenn Sie Fast Ethernet-Hubs installieren, dürfen in einer Kollisionsdomäne höchstens zwei Hops vorkommen.

## 2. Kabel und Adapter

\_\_\_\_\_ Für Fast Ethernet benötigen Sie Category-5-Kabel.

\_\_\_\_\_ Für Fast Ethernet benötigen Sie 100-Mb/s-NICs.

\_\_\_\_\_ Zur Verbindung eines Switches mit einem mehr als 200 Meter entfernten Gerät benötigen Sie eine Glasfaserverbindung.

# Glossar

---

<b>100BaseFX</b>	Standard IEEE 802.3u für 100 Mb/s Fast Ethernet mit zwei Strängen von optischem Multimode-Faserkabel. Siehe 100BaseT, Fast Ethernet.
<b>100BaseT</b>	Standard IEEE 802.3u für die 100-Mb/s-Fast-Ethernet-Spezifikation. 100BaseT bietet die zehnfache Geschwindigkeit im Vergleich mit der Spezifikation 10BaseT-Ethernet und behält zugleich Merkmale bei wie Frameformat, MAC-Mechanismen (Media Access Control) und MTU (maximum transmission unit). Siehe Fast Ethernet.
<b>100BaseTX</b>	Standard IEEE 802.3u für 100 Mb/s Fast Ethernet mit zwei Paaren von Category-5-UTP-Kabeln oder STP (abgeschirmtes verdrilltes Zweidrahtkabel). Das erste Leitungspaar wird für den Datenempfang verwendet; das zweite wird für die Übermittlung verwendet. Siehe 100BaseT, Fast Ethernet.
<b>Broadcast</b>	Datenpaket, das an alle Knoten in einem Netzwerk gesendet wird.
<b>Broadcaststurm</b>	Ein unerwünschtes Netzwerkereignis, bei dem viele Broadcasts gleichzeitig über alle Netzwerksegmente gesendet werden. Ein Broadcaststurm verbraucht Bandbreite in erheblichem Umfang und verursacht in der Regel Zeitüberschreitungen im Netzwerk. Siehe Unicast und Multicast zum Vergleich.

**CGMP**

Cisco Group Management Protocol. Wird von Cisco-Switches verwendet, um Multicastverkehr zu erkennen, der von IP-Hosts und Routern über das Internet Group Management Protocol (IGMP) gemeldet wird. Switches können diese Informationen verwenden, um die LAN-Bandbreite zu schonen, indem sie den Datenverkehr in einer Multimedia-Umgebung einschränken. Siehe IGMP.

**Class II**

IEEE 802.3u Repeaterspezifikation, die zwei mittels 10BaseT-Ports verbundene und hintereinander geschaltete Repeater (Repeaterstacks) zulässt, die eine Kollisionsdomäne bilden. Im Gegensatz dazu benötigen Class-I-Repeater einen Switch, eine Bridge oder einen Router zur Verbindung zwischen separaten Repeatern oder Repeaterstacks.

**Fast Ethernet**

Auf Basis einer Erweiterung der Spezifikation IEEE 802.3u bietet Fast Ethernet die zehnfache Geschwindigkeit im Vergleich mit der Spezifikation 10BaseT-Ethernet und behält zugleich Merkmale bei wie Frameformat, MAC-Mechanismen und MTU. Der theoretische Durchsatz ist die gesamte verfügbare Bandbreite von 100 Mb/s. Siehe 100BaseT, 100BaseTX, 100BaseFX.

**Geswitchtes Ethernet**

Segmentiert Ethernet in Kanäle, ermöglicht so mehrere gleichzeitige Datenübertragungen und eliminiert praktisch Kollisionen. Der Durchsatz ist theoretisch die Summe der Bandbreiten aller Datenübertragungspare, die parallel stattfinden können.

<b>Gigabit Ethernet</b>	Erlaubt die Übertragung nach dem 802.3z Standard von 1000 Mbps. Gigabit Ethernet ist nach dem gleichen Schema unter dem Link Layer kompatibel zu Ethernet und Fast Ethernet. 1000BaseLX/LH: Single Mode & Multimode. 1000BaseSX Multimode Fiber.
<b>IGMP</b>	Internet Group Management Protocol. Wird von IP-Hosts verwendet, um ihre Mitgliedschaft in Multicastgruppen an einen benachbarten Multicastrouter zu melden. Router können diese Informationen verwenden, um die Bandbreite zu schonen, indem sie den Datenverkehr in einer Multimediaumgebung einschränken. Siehe CGMP und Multicast.
<b>Multicast</b>	Datenpaket, das vom Netzwerk kopiert und an ein bestimmtes Teilnetz von Netzwerkadressen gesendet wird. Zum Vergleich siehe Broadcast und Unicast.
<b>Repeater (Hub)</b>	Netzwerkgerät, das den Datenverkehr ausnahmslos von einem Segment zu einem anderen weiterleitet.
<b>Router</b>	Netzwerkgerät, das eine oder mehrere Messgrößen verwendet, um den optimalen Pfad zu ermitteln, auf dem Netzwerkverkehr weitergeleitet werden soll.
<b>Switch</b>	Netzwerkgerät, das Frames an Hand deren Zieladresse filtert und weiterleitet.
<b>Unicast</b>	Datenpaket, das an ein einziges Netzwerkziel gesendet wird. Siehe Multicast und Broadcast zum Vergleich.

**VLAN**

Virtuelles LAN. Eine Gruppe von Geräten in einem LAN, die (mittels Managementsoftware) so konfiguriert sind, dass sie kommunizieren, als ob sie an dieselbe Leitung angeschlossen wären, obwohl sie möglicherweise zu einer Reihe von unterschiedlichen LAN-Segmenten gehören. VLANs basieren auf logischen statt auf physischen Verbindungen.

**Vollduplex**

Die Fähigkeit zur simultanen Datenübertragung zwischen einer Sendeeinheit und einer Empfangsstation. Vollduplex-100BaseT erreicht bis zu 200 Mb/s Durchsatz (100 Mb/s in jeder Richtung). Außerdem sind bei Verwendung von Glasfaserkabeln größere Entfernungen möglich. Im Vollduplexbetrieb kann eine 100BaseFX-Verbindung bis zu 2 km weit reichen.

**Weiterleitung**

Der Vorgang, bei dem ein Netzwerkrahmen (Frame) über ein Internetworking-Gerät in Richtung seines endgültigen Ziels gesendet wird.



**CISCO SYSTEMS**



**Cisco Systems GmbH**  
Lilienthalstraße 9  
85399 Hallbergmoos  
Tel.: 08 11 /55 43-0  
Fax: 08 11/55 43-10

**Cisco Systems GmbH**  
Revalerstraße 100  
10243 Berlin  
Tel.: 030/29 34 27-0  
Fax: 030/29 34 27-24

**Cisco Systems GmbH**  
Industriestraße 28-34  
65760 Eschborn  
Tel.: 06196/479-600  
Fax: 06196/479-777

**Cisco Systems GmbH**  
Neuer Wall 77  
20354 Hamburg  
Tel.: 040/376 74-400  
Fax: 040/376 74-444

**Cisco Systems GmbH**  
Burggrafenstraße 5 a  
40545 Düsseldorf  
Tel.: 0211/9547-0  
Fax: 0211/9547-10

**Cisco Systems GmbH**  
Herold Center  
Am Wilhelmsplatz 11  
70182 Stuttgart  
Tel.: 07 11/23 91 10  
Fax. 07 11/239 11 11

**Web-Seite: <http://www.cisco.de>**



Copyright © 1998 Cisco Systems, Inc. Alle Rechte vorbehalten. CiscoIOS ist ein Warenzeichen von Cisco Systems.  
Cisco Systems und das Cisco Systems-Logo sind in den USA und anderen Ländern eingetragene Warenzeichen von Cisco  
Systems, Inc. Alle anderen namentlich erwähnten Warenzeichen sind Eigentum der betreffenden Inhaber.

LIT-G 3/99