

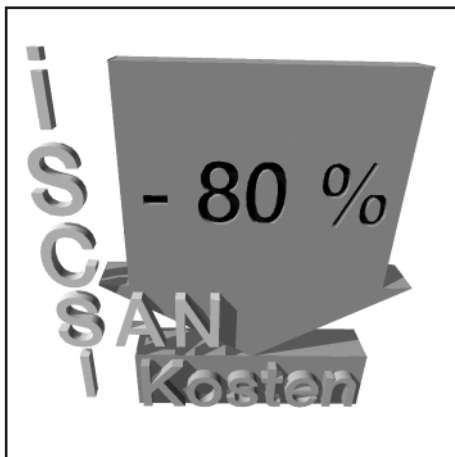
Schwerpunktthema

iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

von Dr. Behrooz Moayeri

Mit dieser Ausgabe des Netzwerk-Insiders starten wir unsere technischen Analysen für das Netzwerk-, System- und Service-Management-Forum im November. Ein wichtiger Themenbereich, dem wir uns im November widmen werden, ist der Bereich der Speicher-Konsolidierung mit den daraus entstehenden Folgen für den Betrieb von Netzwerken und Servern sowie der Frage der Auswahl der optimalen Konsolidierungstechnologie. Ohne Zweifel stellt dabei iSCSI die wichtigste Technologie-Entwicklung dar. Bietet sie doch erhebliches Konsolidierungspotenzial im Sinne der Vielfalt der realisierten Architektur bei einer gleichzeitigen dramatischen Kostensenkung (Analysten gehen von Einsparpotenzialen von bis zu 80 % aus).

Fast unbemerkt von der Fachpresse brachten die letzten Monate einen entscheidenden Durchbruch in einer der Schlüsseltechnologien für den Aufbau ska-



80 % billigere SANs durch iSCSI

lierbarer, hochverfügbarer und trotzdem bezahlbarer Data Center. Die Spezifikation des Internet Small Computer System Interface iSCSI wurde am 11. Februar 2003 von

der IETF offiziell auf den Standards Track gesetzt, was einer Verabschiedung der Spezifikation als Standard gleichkommt. Kurz darauf folgte Microsoft mit einer Ankündigung vom 12. März 2003, nach der die Unterstützung von iSCSI in den eigenen Client- und Serverbetriebssystemen ab Juni 2003 angeboten wird. Zu den unterstützten Betriebssystemen gehören Windows 2000 Professional, Windows XP und Windows Server 2003.

Eine entscheidende Rolle beim Erfolg von iSCSI kommt der Unterstützung von iSCSI durch die Betriebssysteme zu. Der Weltmarktführer bei Betriebssystemen setzt nun auf iSCSI. Dies bedeutet für diese Technologie einen entscheidenden Durchbruch. Fast in jedem Unternehmen lassen sich sinnvolle Anwendungen für iSCSI finden. Die Analysten rechnen mit einem regelrechten Boom im Storage-Bereich infolge neuer Lösungen mit iSCSI.

weiter Seite 16

Zweitthema

Projekt-Erfahrungen mit Twisted Pair Messungen

von Dipl.-Ing. Hartmut Kell

Eine häufig gestellte Anfrage zielt auf eine Empfehlung zum „besten marktverfügbaren Verkabelungssystem“. Die Auswahlverfahren auf Basis von firmenspezifischen, zumeist im Labor gewonnenen Messwerten sind bekanntermaßen

vollkommen ungeeignet hier eine richtige Entscheidung zu treffen.

Auch die Ergebnisse von herstellernerneutralen Labortests lassen einen großen Spielraum zur Fehlinterpretation und damit zur Falsch-

auswahl zu. Der kritischste Punkt stellt bei beiden die fehlende statistische Qualität dar. Ist es wirklich sinnvoll, aufgrund von einer einzigen (oder sehr wenigen) montierten Strecken eine Aussage zur Qualität eines Systems zu machen?

weiter Seite 6

Top-Event

Netzwerk-, System- und Service- Management Forum 2003

auf Seite 4

Zum Geleit

Risiko: Abnahme von Wireless LAN- Installationen!

auf Seite 2

Studie des Monats

Trouble Shooter Report: "Das DHCP- Problem"

auf Seite 13

Zum Geleit

Risiko: Abnahme von Wireless LAN Installationen!

Wireless-LAN-Installationen nehmen lawinenartig zu. In vielen Fällen basiert dabei die Festlegung der Montagepunkte der Access Points auf einer Flächen-Abdeckungsplanung. Man versucht, mit einer minimierten Zahl von Access Points möglichst große Flächen abzudecken. Nun ist Funk kein deterministisches Medium. Die Qualität einer Funkverbindung wird u.a. beeinflusst von Multi-Path-Fading, Reflexionen und Material-Dämpfungen. Als Ergebnis kann man feststellen, dass die Übertragungsqualität in der Regel schwankt.

Im Extremfall gibt es Orte in einer Fläche, an denen man stundenlang mit guter Qualität arbeiten kann und danach für mehrere Minuten keinerlei Empfang hat oder umgekehrt. Hinzu kommt, dass sich die Qualität durch bauliche Veränderungen massiv ändern kann. Man denke an die Aufstellung von Metallschränken, Aquarien, die Montage von Metall-Jalousien, den Austausch von Türen usw. Das Grundproblem der baulichen Änderungen ist, dass man in vielen Fällen den Zusammenhang der Qualitätsveränderung im WLAN mit einer Umfeld-Veränderung gar nicht erkennen wird.

Daraus ergeben sich drei erhebliche Probleme im Umgang mit einer WLAN-Installation:

- Wie kann eine Abnahme erfolgen, wenn an jedem Ort einer Fläche andere Bedingungen herrschen und vor allem das zu messende Signal nicht konstant ist?
- Wie kann eine Abnahme erfolgen, wenn – bedingt durch die Mobilität der Clients – die Verkehrsbelastung in den Funkzellen extrem schwankt?
- Wie wird Gewährleistung gehandhabt, wenn sich die Qualität durch bauliche Änderungen ändern kann?

Ist dies schon für den Anwender ein Problem, der ja ggf. auf eine qualitativ hochwertige WLAN-Kommunikation angewiesen ist (man denke an Kliniken, Hot-Spots, Hotels, Flughäfen), so ist es für den Planer und Installateur ein Desaster. Jeder Planer und Installateur muss sich darüber im Klaren sein, dass er sich mit einer WLAN-Installation in eine völlig unklare Gewährleistungssituation begibt. Im Extremfall



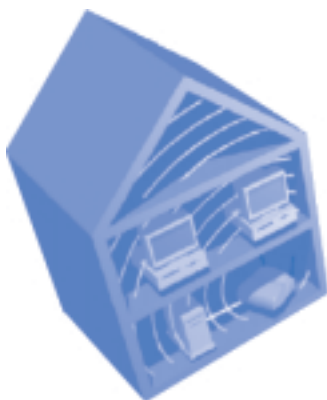
kann er gezwungen sein, die gesamte Access-Point-Infrastruktur zu überarbeiten, zusätzliche APs an anderen Orten zu installieren usw. Und kein Installateur wird das bauliche Umfeld so präzise dokumentieren, dass er eine Veränderung in diesem Bereich in jedem Fall als Ursache für ein gegebenes Problem erkennen und nachweisen kann.

Was kann man also tun?

Eine Netzwerk-Installation endet gemeinhin mit einer Abnahme. Das installierende Unternehmen übergibt die Installation im Rahmen einer Qualitätsbewertung an den Kunden. Dabei war dies im Netzwerk-Bereich immer schon mit Tücken versehen. Das beginnt im Kabelbereich, in dem eine EN50173 weiterhin viele Fragen offen lässt, und endet mit der Abnahme konfigurierter Layer-3-Strukturen. Mit der Abnahme beginnt die Gewährleistungsphase. Der Vorteil einer Abnahme für den Kunden besteht in der leichten Rückbarkeit von Mängeln, während in der nachfolgenden Gewährleistungsphase schon die Notwendigkeit eines Nachweises durch den Kunden gegeben sein kann.

Für kabelgebundene Netzwerke und entsprechende aktive Komponenten hat man gelernt, mit den Tücken der Materie zu leben. Viele Planer haben eigene Richtlinien für die Abnahme entwickelt, Art und Umfang einer Installations-Dokumentation sind im professionellen Bereich eingespielt. Und auch der Kunde hat gelernt, mit der technischen Problematik umzugehen.

Seminar zum Thema



Wireless LAN:

Technik, Planung und Betrieb

Seminar

29.09. - 01.10.03 Köln

24.11. - 26.11.03 Berlin

Das Seminar beschäftigt sich mit Planung, Konfiguration und Betrieb von sicheren WLAN nach IEEE 802.11b, ergänzt und vertieft durch praktische Beispiele und Demonstrationen.

Referenten: Dr. Simon Hoff, Dipl.-Ing. Hans Peter Mohn, Dr. Joachim Wetzlar
Preis: € 1.690,-- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.de

Risiko: Abnahme von Wireless LAN Installationen!

In den meisten Fällen kann man davon ausgehen, dass die Installationen auf der Basis der VOB oder des Werkvertragsrechts erfolgen. Beides löst die Probleme einer WLAN-Installation nicht, da in jedem Fall die Kriterien für Abnahme und Gewährleistung zu definieren sind. Von daher würde ich persönlich zu einem Werkvertrag tendieren, da er eine freie Vertragsgestaltung zulässt und sowieso alle wesentlichen Elemente neu formuliert werden müssen.

Welche Ansätze gibt es jetzt, das Problem zu lösen?

Für den Bereich der Gewährleistung sollte ernsthaft überlegt werden, die Gewährleistung für die übertragungstechnische Qualität zeitlich sehr stark einzuschränken. Das gilt nicht für die Gewährleistung auf die Komponenten, aber eben für den Bereich der Funkqualität, der Umfeldabhängig ist. Dies sollte voneinander getrennt werden.

Für die Abnahme sollten die Messorte und die Messkriterien als Teil des Auftrags festgelegt werden. Die Messung des Signal-Rausch-Verhältnisses reicht dabei definitiv nicht aus. Das CSMA/CA-basierte Übertragungsverfahren bietet eine ganze Reihe weiterer Ansatzpunkte für den Nachweis einer festgelegten Mindest-Übertragungs-Qualität. Zu prüfen ist insbesondere, ob das WLAN auch die gewünschte Leistung (im Sinne von Durchsatz und Antwortzeit) bei einer vereinbarten Verkehrscharakteristik in Abhängigkeit von Clientanzahl und Anwendungsverhalten liefert.

Neben der Festlegung der Messkriterien ist die Festlegung des Messaufbaus zwingend erforderlich. Dies wird deutlich, wenn das Hidden-Station-Problem und andere funktypische Parameter berücksichtigt werden. Es muss also bestimmt werden, welche Teilnehmer im Rahmen einer Messung aktiv sind, was sie tun und wo sie stehen. Je nach Anwendung muss auch die Mobilität der Teilnehmer bei der Abnahme berücksichtigt werden. Ist beispielsweise der Wechsel von einem Access Point zum anderen mit Verbindungsabbrüchen verbunden, kann die WLAN-Installation bereits wertlos für viele Anwendungen in den Bereichen Medizin, Produktion und Logistik sein.

In vielen Fällen ist von einer Abdeckungsplanung im Sinne einer Maximierung von Funkzellen abzuraten.

Das technisch einzig sinnvolle und qualitativ überzeugende Konzept ist dann die Kapazitäts-orientierte Planung von Minizellen. Dies ist signifikant teurer, aber die einzige Möglichkeit, eine sinnvolle Versorgung überhaupt garantieren zu können.

Weiterhin erfordert speziell eine WLAN-Installation durch die Abhängigkeit von einem unsicheren Medium eine wesentlich ausgeprägtere Management-Lösung. Diese muss mindestens folgende Inhalte haben:

- Konfigurations-Management für die Access-Points: Lösung des Grundproblems der hohen Menge gleichartig zu konfigurierender APs
- Sicherheits-Management: Betrieb der für ein Funknetz notwendigen Sicherheits-Infrastruktur
- Aufbau eines funkspezifischen Reportings: permanente Erfassung und Archivierung aller Werte, die Funkqualität beschreiben
- Dokumentation der Umfeldsituation

WLANs brauchen eine spezielle Form des Managements. Wir arbeiten zur Zeit an einer Studie zu diesem Thema, analysieren die Tools der Hersteller und werden einen Vorschlag für ein geeignetes Management vorlegen. Präsentieren werden wir das auf dem Netzwerk-, und System- und Service-Management-Forum im November.

Parallel werden wir einen Vorschlag für die Abnahme und die Vermeidung von Gewährleistungs-Risiken ausarbeiten. Auch diese Ergebnisse präsentieren wir auf dem Netzwerk-, System- und Service-Management-Forum 2003.

Bis dahin führt kein Weg daran vorbei, dass die Probleme der Abnahme und der Übernahme von Gewährleistungs-Risiken nicht verniedlicht werden und dass in jedem einzelnen Projekt nach einer für beide Seiten sinnvollen Lösung gesucht wird.

WLANs sind ein echter Zugewinn für unsere Netzwerk-Infrastrukturen. Aber wir müssen noch lernen, damit professionell umzugehen.

Ihr Dr. Jürgen Suppan

dr.suppan@comconsult-research.com

Report zum Thema

Wireless LAN Kosten

Kosten Analyse: Wireless kontra Kabel



Dieser Report ist eine der brisantesten Technologie-Untersuchungen der letzten Jahre. Er vergleicht die Kosten für den Aufbau eines traditionellen kabelbasierten Netzwerks mit den Kosten einer Komplettlösung auf der Basis eines WLAN. Das Ergebnis: Bei großflächigem Einsatz von Funktechnologien können über 50% der Investitionskosten eingespart werden.

Wireless LAN Kosten
März 2003
88 Seiten
Preis: € 198,-- zzgl MwSt.



Bestellen Sie auf unserer Web-Seite
www.comconsult-research.com

Aktueller Kongress

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2003

Vom 3. bis 6. November veranstaltet die ComConsult Akademie im Maritim Hotel in Königswinter ihr Netzwerk-, System- und Service-Management Forum.

Unsere Top-Veranstaltung des Jahres 2003 teilt sich auf in die Themenschwerpunkte

- IT-Service-Management
- IT-Konsolidierung
- Netzwerk-Betriebs-Optimierung
- Trouble-Shooting
- Tool-Mix-Optimierung

und greift damit die aktuellsten Themen der vernetzten Client-Server-Welt auf.

Auch in diesem Jahr erwartet Sie wieder ein herausragender Mix aus:

- Tutorium, aktuelle Ergebnisse unseres Labors und Hintergrund-Analysen
- Hochaktuellen Fachvorträgen
- Live- und Vertiefungsworkshops zu den Top-Themen
- Begleitender Fachaussstellung

Top-Informationen mit direkter Umsetzbarkeit in der Praxis haben in den letzten Jahren dazu geführt, dass sich diese Veranstaltung zu einem herausragenden und beliebten Treffpunkt der deutschen IT- und Management-Szene entwickelt hat. Viele treue Stammkunden speziell dieser Veranstaltung belegen die hohe Qualität, Aktualität und den Bezug zur Praxis.

Die Schwerpunktthemen befassen sich mit folgenden Fragestellungen:

IT-Service-Management

- Technische und organisatorische Umsetzung
- Optimierte Nutzung des traditionellen Netzwerk- und System-Management
- Von der Service-Definition zum Service-Operating
- Typische Projektfehler und typische Erfolgs-Faktoren
- Toolkonzept: was bietet der Markt, was wird wirklich gebraucht
- Stellenwert eines SLA
- Was leistet ITIL?
- Das SLA-Stufenmodell: 10 Schritte zum SLA-Erfolg
- Die Balanced Score Card: eine Alternative?



IT-Konsolidierung

- Server-Konsolidierung
 - Was kann mit Server-Konsolidierung gespart werden?
 - Alternative Szenarien
 - Was leistet Windows 2003 Server?
 - Wo steht Linux im Vergleich?
 - NT-Migration zu Windows 2003 Server oder Linux?
 - Wie wichtig ist Active-Directory?
 - Ist Open LDAP eine Alternative?
 - Der Stellenwert von Server-/System-Management
- Desktop-Konsolidierung
 - Lizenzkosten-Optimierung: wo sind Potenziale?
 - Lizenzkosten-Management: Methoden und Lösungen
 - Open Source in der kritischen Analyse
 - Kann Microsoft Office durch Open Office ersetzt werden?
 - Microsoft Windows kontra Linux Desktop
 - Einsatzerfahrungen mit Linux
- Speicher-Konsolidierung
 - iSCSI ist ein Quantensprung
 - Was iSCSI leistet
 - Zusammenspiel mit SAN-Technologien
 - Einsatzszenarien
 - Was muss das Netzwerk leisten?

Netzwerk-Betriebs-Optimierung

- Optimierter Netzwerk-Betrieb / Netzwerk-Redesign
 - Was bringt Optimierung oder Redesign?
 - Effizienter Betrieb moderner Switch-Systeme
 - Grenzen des traditionellen SNMP-Managements
 - Neue Formen des Netzwerk-Managements
 - HP OpenView Version 7: auf dem Weg zum Monopol?
- Neue Netzwerk-Technologien verändern den Betrieb
 - Einfluss von Gigabit und 10 Gigabit
 - Neue Aufgabe: Wireless-LAN-Betrieb
 - Quality-of-Service im täglichen Betrieb
 - MPLS und seine Perspektiven für einen Mandanten-Betrieb
- Netzwerk-Security-Operating
 - Firewall-Operating
 - VPN-Operating
 - Switch-Security
 - Wie entsteht ein wirtschaftlicher Betrieb?
 - Was leisten die Produkte?

Trouble-Shooting

- Typische Netzwerk-Fehler
- Typische Windows und TCP/IP-Fehler
- Interdisziplinäre Fehlersuche:
 - Methoden
 - Tools
 - Skill
- Wie können typische Fehler vermieden werden?

Tool-Mix-Optimierung

- Was leisten die traditionellen Produkte heute?
- BMC, CA, HP, IBM/Tivoli: wohin geht die Entwicklung?
- Neue Produkte: wer braucht sie, was leisten sie?
- Lizenz- und Wartungskosten durch Tool-Konsolidierung senken
- Redesign-Konzepte, die sich bewährt haben
- System-Management in einem Mehr-Kunden-/Mandanten-Umfeld
- Stufenplan zum optimierten Netzwerk- und System-Management

Netzwerk- und System-Management Forum 2003

15 % Frühbucherrabatt bis 31.08.03

Netzwerk-, System- und Service-Management Forum 2003

IT-Service-Management
IT-Konsolidierung
Netzwerk-Betriebs-Optimierung
Trouble-Shooting
Tool-Mix-Optimierung

03.11. - 06.11.03 in Königswinter

Für Besucher unserer bisherigen Management-Veranstaltungen bzw. für die Teilnehmer am VIP-Verteiler bieten wir in diesem Jahr exklusiv eine Vorbuchungsphase für das Forum bis zum 31.08.2003 an. Vorteile für Sie:

- ▶ Sie sichern sich Ihren Teilnahmeplatz
- ▶ Sie erhalten einen Vorzugs-Rabatt von 15 %
 - 4 Tage (mit Tutorium) zum Preis von € 1.610,-- statt € 1.890,-- zzgl. MwSt.
 - 3 Tage (ohne Tutorium) zum Preis von € 1.430,-- statt € 1.690,-- zzgl. MwSt.

Die Buchung ist verbindlich, kann aber jederzeit auf andere Mitarbeiter Ihres Unternehmens übertragen werden.

In der Hoffnung, Sie in Königswinter begrüßen zu können,
mit freundlichen Grüßen

Ihr Team der
ComConsult Akademie

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Kongress-Anmeldung

Ich melde mich an zum
**Netzwerk-, System- und Service-
Management Forum 2003** in Königswinter

☐ **mit Tutorium** vom 03.11. - 06.11.03
(Preis: € 1.610,-- zzgl. MwSt.)

☐ **ohne Tutorium** vom 04.11. - 06.11.03
(Preis: € 1.430,-- zzgl. MwSt.)

☐ Buchen Sie für mich ein Hotelzimmer

 Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.de

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift

Projekt-Erfahrungen mit Twisted Pair Messungen

Fortsetzung von Seite 1

Sicher stellt das „Nichterreichen“ von gestellten Anforderungen wie z.B. eine Klasse E als Channel-Link oder auch eines De-Embedded-Testverfahrens ein wichtiges, ernst zu nehmendes Ergebnis dar, welches zum Ausschluss eines 250MHz-Systems führen kann. Aber was ist für den Fall, dass mehrere Systeme in Labortests diese „Hürde“ genommen haben, wie vergleiche ich dann die Qualität dieser Systeme? Welches Unterscheidungskriterium ziehe ich z.B. in Zukunft heran, wenn (wahrscheinlich) alle 250MHz-Systeme Kategorie-6 im Sinne von „De-Embebbbed“ sein werden?

Ähnliches gilt für die Frage nach der „Montagefreundlichkeit“, auch diese lässt sich in Labortests nur schwer vergleichen. Die Montagefreundlichkeit spielt nicht nur eine Rolle im Zusammenhang mit der Montageschnelligkeit und damit mit den primären Montagekosten, wichtiger sind noch systembedingte Fehler welche die Gefahr von Montagefehlern und damit von „Failed-Messungen“ erhöhen können. Besteht eine solche Gefahr wird im günstigen Fall ein gewissenhafter Bieter die zu erwartenden Nachbearbeitungen in sein Angebot einkalkulieren und damit wieder den Einheitspreis erhöhen. Im ungünstigsten Fall werden diese Mängel erst nach einer umfangreichen und flächendeckenden Abnahmemessung bemerkt und führen zu erheblichem Konfliktpotential im Zusammenspiel zwischen Bauherr und Auftragnehmer. Noch gravierender wirkt sich in diesem Zusammenhang die im letzten ComConsult-Test gemachte Erfahrung aus, dass zum Teil Montagefehler nicht mit jedem Messgerät / Messverfahren und nicht mit jeder Anschlusschnur bemerkt werden (Ergebnis nachlesbar im „Technologie-Report LAN-Verkabelung – Neuester Stand“).

Wie in den letzten Jahren in diversen Artikeln des Netzwerk-Insiders dargelegt, ist heute weiterhin mit einer so schlechten



Dipl.-Ing. Hartmut Kell kann bis heute auf mehr als 15-jährige Berufserfahrung im Bereich Datenkommunikation in lokalen Netzen verweisen. Als langjähriger Mitarbeiter der ComConsult Beratung und Planung GmbH hat er umfangreiche Praxiserfahrungen bei der Planung, Projektüberwachung, Qualitätssicherung und Einmessung von Netzwerken gesammelt.

kell@comconsult.com

Reproduzierbarkeit zu rechnen, dass anscheinend nur der Weg über zusätzliche Reserven ein ausreichendes Maß an Sicherheit zur Einhaltung von normierten Grenzwerten bieten kann, unabhängig von eingesetzten Anschlussschnüren oder Messgeräten. Aber auf welcher Basis kann man zusätzliche Reserven verlangen, Laborwerte sind dazu wohl nicht ausreichend?

Wie den meisten Lesern sicher bekannt, findet man das Problem mit herstellereu-

tralen Labortests auch im alltäglichen Umgang mit Konsumgütern: Wer hat nicht schon mal selbst erlebt, dass ein durch unabhängige Testinstitute positiv geprüfetes Produkt bei einer eigenen Nutzung gravierende Schwächen an den Tag legte, die vorher „anscheinend“ von niemanden bemerkt worden sind. Auch hier wäre es wesentlich hilfreicher, wenn man auf einen umfangreicheren Erfahrungsschatz zurückgreifen könnte wie ihn z.B. die ADAC-Pannestatistik bei der Auswahl eines PKWs liefert.

Seminar zum Thema



Verkabelungssysteme für Lokale Netze

3 Tage Seminar

08.12. - 10.12.03 Köln

Das Seminar basiert auf der Erfahrung einer Vielzahl aktueller Verkabelungsprojekte und deren Betrieb. Es führt methodisch vom aktuellen Stand der Technik bis zu den Leistungsmerkmalen zukünftiger Lösungen.

Referenten: Mark Groten, Dipl.-Ing. Hartmut Kell, ComConsult Beratung und Planung
Preis: € 1.390,- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.de

Projekt-Erfahrungen mit Twisted Pair Messungen

Also stellt sich im Zusammenhang mit der Auswahl eines Verkabelungssystems die Frage, ob sich auf Basis von umfangreichen Installationen bzw. Abnahmemessungen bei verschiedensten Systemen tendenzielle Qualitätsunterschiede ermitteln lassen. Prinzipiell könnten Systeme, die bei materialtechnischen guten Eigenschaften schwer montierbar sind in ihren Ergebnissen schlechtere statistische Werte haben als einfach anzuschließende Systeme. Gibt es so etwas wie eine typische zu erwartende Qualität nach Installation bei einem System A des Herstellers X, schwankt diese Qualität erkennbar in Abhängigkeit vom Installateur? Diesen Fragen sind wir im Rahmen einer projektbezogenen Untersuchung nachgegangen.

Die erste zu klärende Frage bestand darin, welche Parameter legt man dem Vergleich zu Grunde, jedem ist klar, dass die Übertragungsqualität abhängig vom richtigen Zusammenspiel aller elektrischen Kenngrößen ist, doch ein Vergleich aller oder zu vieler Kenngrößen würde den Rahmen der Auswertung vollkommen sprengen. Die Erfahrung bei vielen Abnahmen zeigt, dass primär der NEXT-Wert (insbesondere für die Paarkombination 36/45) und der Return-Loss die kritischsten Werte sind. Ob dies auch die kritischsten Werte beim Aufbau eines Fast-Ethernet- oder Gigabit-Ethernetkanals sind, ist derzeit aufgrund von fehlenden publizierten Trouble-Shooting-Erfahrungen nicht sicher. Die Untersuchung beschränkte sich trotz dieser Unsicherheit auf diese beiden Kennwerte. Im nächsten Schritt musste überlegt werden, welchen Wert man heranzieht, den schlechtesten Wert oder die schlechteste Reserve?

In beiden Fällen besteht die Möglichkeit darin, den Wert in Bezug zu einer konkreten Frequenz zu ermitteln, es wäre unsinnig, den Messwert x bei 100 MHz mit dem Messwert y bei 250 MHz zu vergleichen. Aus dieser Forderung leitet sich eine erste mögliche Form der Auswertung ab. Das nachfolgende Diagramm (Bild 1) stellt beispielhaft für alle Paarkombinationen den gemessenen NEXT-Wert bei 100 MHz dar, es lassen sich anhand der Verteilung Vorhersagen für die zu erwartenden Werte machen bzw. daraus lassen sich sogar verschärfte Grenzwerte ableiten.

Die Nachteile dieser Darstellung / Auswertung bestehen darin, dass theoretisch das System bei der angegebenen Frequenz sehr gut ist, bei einer anderen Frequenz aber große Schwächen hat und sogar die Anforderungen nicht erfüllen könnte, so dass letztendlich doch die Reserve zum

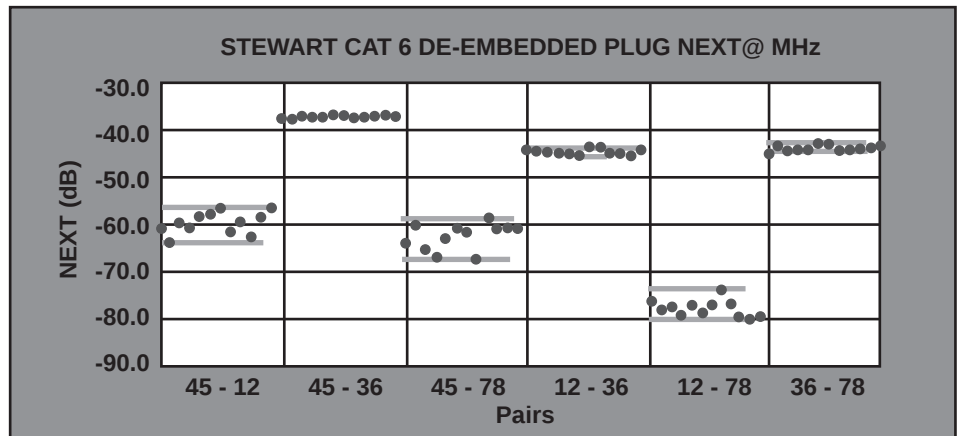


Bild 1: Statistische NEXT-Auswertung für mehrere Paarkombinationen (Quelle Stewart)

geforderten Grenzwert interessanter ist als der absolute Wert und man deshalb eine Vergleichsrechnung ($\text{Margin} = \text{Grenzwert} - \text{Gemessener Wert}$) anstellen wird.

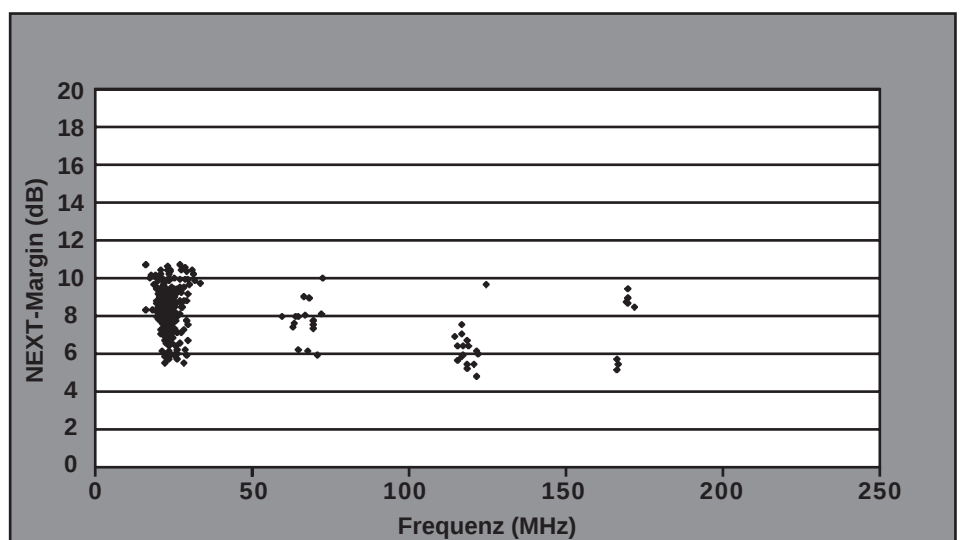
Aufgrund dieser Nachteile wurde die Entscheidung getroffen, nicht den absoluten Wert heranzuziehen sondern die Reserve und diesen Wert immer in Abhängigkeit der Frequenz zu vergleichen. Um die Grafik nicht allzu unübersichtlich aufzubauen und den Auswertungsaufwand gering zu halten wurden im Vergleich zum Diagramm oben nur bestimmte Paarkombinationen bzw. Paare ausgewertet. Konkret wurden aus einer sehr hohen Stichprobenanzahl für jede Strecke der schlechteste Reservewert in Kombination mit der dazugehörigen Frequenz aus dem Messprotokoll der Abnahme abgelesen und in eine Tabelle eingetragen, daraus entstand beispielsweise die nachfolgende Grafik für das NEXT

der Paarkombination 36/45 (Ausgewertet wurden ca. 300 Messungen):

Was lässt sich an diesem Diagramm erkennen:

- Es ist direkt die Reserve und damit der Spielraum zur Grenzwertkurve ablesbar.
- Es kann für den gesamten Frequenzbereich eine Aussage zu dieser Reserve aufgestellt werden. Hier im Beispiel kann z.B. festgestellt werden, dass dieses Verkabelungssystem über den gesamten Frequenzbereich grundsätzlich ca. 4 dB besser als die geforderten Grenzwerte ist.
- Es lassen sich die Schwachstellen des Systems an ganz konkreten Frequenzbereichen erkennen, hier sind die meisten „schlechten“ Werte im Bereich von 30 MHz zu finden.

Bild 2: Statistische NEXT-Auswertung für eine Paarkombinationen mit Frequenzabhängigkeit



Projekt-Erfahrungen mit Twisted Pair Messungen

Report zum Thema

Technologie Report Verkabelung

LAN-Verkabelung – neuester Stand



Der Verkabelungs-Standard ist verabschiedet. Unser Labor hat eine neue Messreihe zu Kabelkomponenten aufgelegt, um die Konformität der Produkte mit dem neuen Standard – dessen Vorgaben nicht alle wirklich Praxis-tauglich sind – zu testen. Wie damit umgegangen werden kann, was geht, was nicht geht, zeigt dieser hochaktuelle Report auf.

Verkabelungs-Report
April 2003
260 Seiten
Preis: € 298,-- zzgl. MwSt.



Bestellen Sie auf unserer Web-Seite
www.comconsult-research.com

Eine interessante Frage wäre jetzt, ob bei Beibehaltung des Verkabelungssystems (Anschluss-technik und Installationskabel) und Wechsel des Monteurs ähnliche Häufigkeitsverteilungen zu erwarten sind. Dazu haben wir in der ersten Untersuchung ein Verkabelungssystem (AMP ACO; Realisierungszeitraum 2001/2002) betrachtet, welches von einem einzigen Auftragnehmer im Rahmen eines Großprojektes an unterschiedlichen Lokationen installiert wurde. Aufgrund des zeitlichen Druckes musste sich der Auftragnehmer unterschiedlicher Subunternehmer bedienen, was letztendlich zu einer Installation des gleichen Systems von unterschiedlichen Installationsfirmen führte. Über die an den Auftragnehmer übergebene Leistungsbe-

schreibung lag allen Installationsfirmen die gleiche Anforderung vor, diese lautete „Erfüllung des Klasse E Channels“. Ob das vom Hersteller vorgegebene Montagewerkzeug konsequent verwendet wurde oder auch ob jeder Anschluss von einem „lizenziierten“ Monteur realisiert wurde konnte nicht überprüft werden. Ausgewertet wurden bei 4 Standorten insgesamt 1.000 Messergebnisse (verwendet wurde überall nur der Messgerätetyp Fluke DSP4100), jeweils für beide Enden der Kabelstrecke. Anhand der nachfolgenden 4 Bilder kann also verglichen werden, ob und welche Einfluss der Installateur auf ein Verkabelungssystem hat.

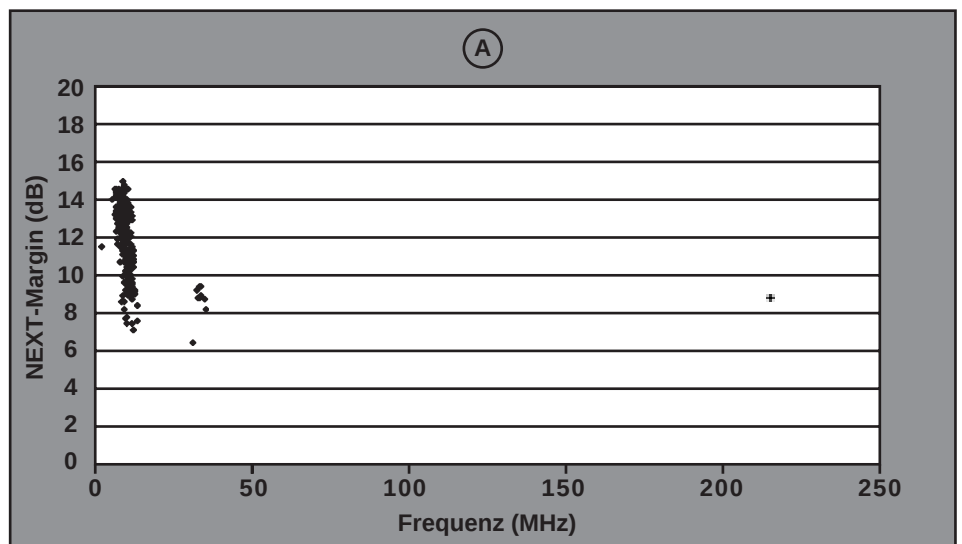
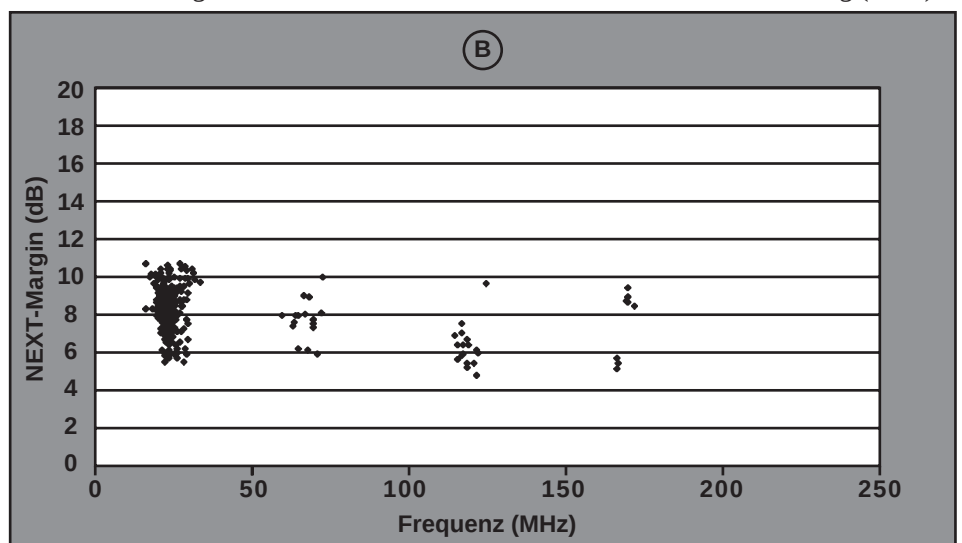


Bild 3: NEXT-Ergebnisse von 4 Standorten, A: Statistische NEXT Auswertung (Main)

Bild 4: NEXT-Ergebnisse von 4 Standorten, B: Statistische NEXT Auswertung (Main)



Projekt-Erfahrungen mit Twisted Pair Messungen

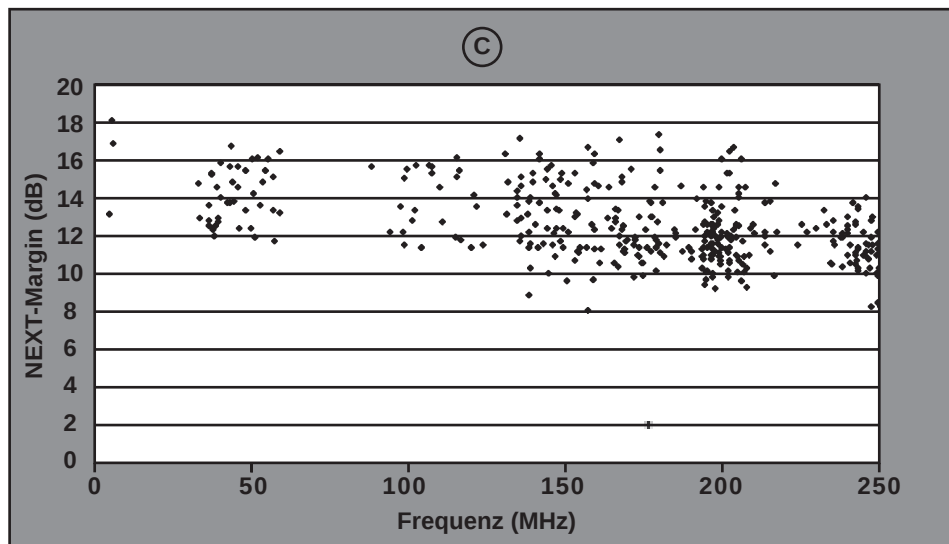
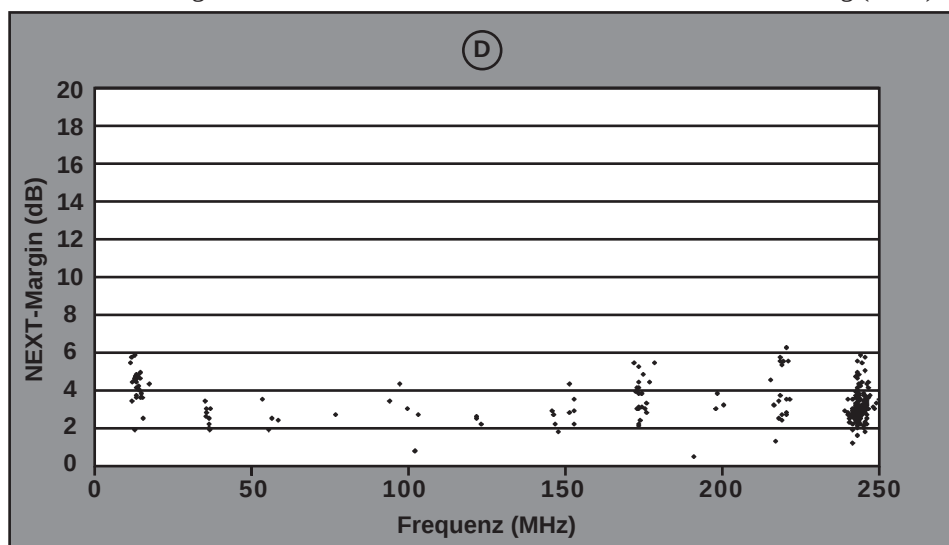


Bild 5: NEXT-Ergebnisse von 4 Standorten, C: Statistische NEXT Auswertung (Main)

Bild 6: NEXT-Ergebnisse von 4 Standorten, D: Statistische NEXT Auswertung (Main)



Ein Vergleich der 4 Diagramme (Bild 3 - 6) lässt folgende Interpretationen zu:

Der Installateur hat – wie zu erwarten – einen sehr großen Einfluss auf die Qualität der Verkabelung.

Die Kurven mit Konzentrationen von Messergebnissen sind typisch für dieses System und lassen auf eine konstante Qualität des jeweiligen Installateurs schließen. Bei Diagramm C (Bild 5) sind die Werte sehr breit verteilt. Dies kann bedeuten, dass hier mehrere Monteure installiert haben bzw. dass ein Monteur sehr unterschiedliche Qualitäten liefert. Obwohl die Werte dieses Diagramms C in den meisten Fällen größer als 8 dB liegen ist diese Installation zunächst mal kritisch zu betrachten: Bei derart großen Schwankungen liegt

die Gefahr nahe, dass andere, hier nicht dargestellte und erfasste Parameter problematisch sein können.

Die besten Messergebnisse sieht man in Diagramm A (Bild 3), hier ist zum einen eine sehr konstante Montage-Qualität geliefert worden und zum anderen liegt die mittlere Reserve zwischen 8 dB und 15 dB.

Den schlechtesten Eindruck macht Diagramm D (Bild 6), hier liegen die mittleren Reserven zwischen 2 dB und 6 dB.

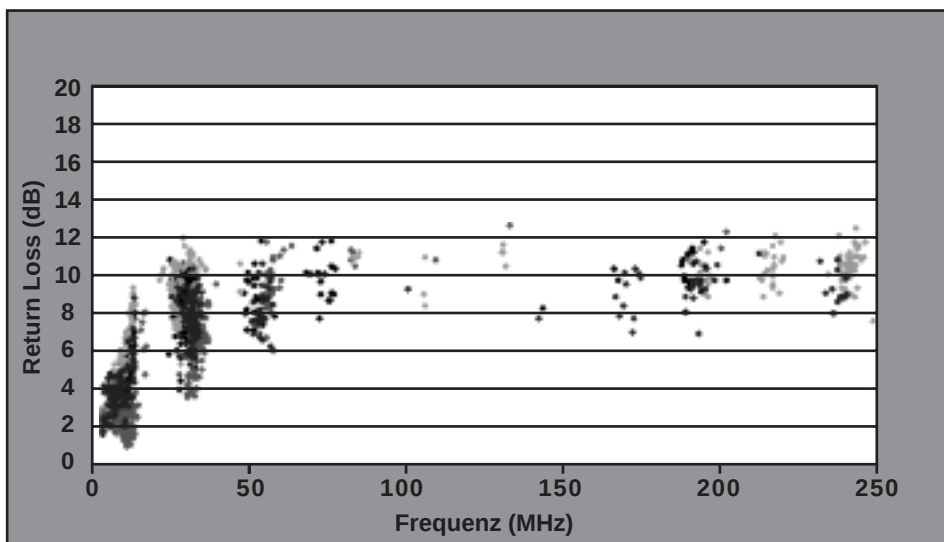
Hier nicht sichtbar:

Die Diagramme Main-NEXT und Remote-NEXT unterscheiden sich pro Installation nicht. Zum einen kann man daran erkennen, dass an beiden Enden das gleiche System eingesetzt wurde (einheitliche Buchse an Rangierfeld und Dose) und zum anderen dass nur ein Monteur für die Konfektionierung zuständig war.

Da im konkreten Projekt der Kunde eine erhöhte Grenzwertforderung für die bei ihm einzusetzenden Verkabelungssysteme forderte, konnte aus der Untersuchung abgeleitet werden, dass eine zusätzliche Reserve von mindestens 5 dB über den gesamten Frequenzbereich für das AMP-ACO-System verlangt werden kann.

Wie bereits beschrieben wurde eine ähnliche Auswertung für den Wert des Return-Loss durchgeführt, nachfolgend sei stellvertretend nur ein Diagramm wiedergegeben, die wichtigsten Ergebnisse bei Analyse aller 4 Diagramme werden jedoch wie oben beschrieben.

Bild 7: Return-Loss-Ergebnis aller Paare von Installateur A (passend zu Bild 3)



Projekt-Erfahrungen mit Twisted Pair Messungen

- Es gibt sehr starke Parallelen zu den NEXT-Diagrammen, den besten Eindruck hinterlässt wieder Standort bzw. Installateur A, den schlechtesten Installateur D (Beachten: Alle erfüllen die geforderten Channel-Werte!).
- Installateur C hat wie beim NEXT-Wert auch beim Return-Loss die größte Streuung.
- Es ist keinerlei Tendenz erkennbar, ob und welches Paar beim Return-Loss den Schwachpunkt darstellt.
- Die meisten Schwierigkeiten treten für den Return-Loss im unteren Frequenzbereich auf, hier liegen die Reserven sehr häufig unter 5 dB oder gar 2 dB, eine verschärfte Forderungen macht beim Return-Loss (zumindest für dieses Verkabelungssystem) wenig Sinn.

Um zur Frage nach der Vergleichbarkeit verschiedener System zurückzukommen stellte sich in einem weiteren Schritt die Frage, ob mit der beschriebenen Verfahrensweise der Auswertung tendenzielle Unterschiede auch beim Vergleich von Systemen unterschiedlicher Hersteller festzustellen sind, konkret würde man folgendes erwarten:

Die Streuung der Werte kann bei verschiedenen Systemen nicht miteinander verglichen werden, dieser Vergleich ist nur innerhalb eines Systems sinnvoll.

Erkennbar und vergleichbar muss aber sein, ob die im Diagramm erfassten Werte tendenziell im oberen Bereich der Reserve (Y-Achse) liegen oder im unteren Bereich. Damit wäre bei genügender Anzahl von

Messergebnissen (unterschiedlicher Installationen!) eine Aussage über die Qualität des Systems möglich.

Eine erste Auswertung berücksichtigte die Installation von ca. 700 Anschlüssen des Systems Kerpen Eline RJ250 (Vorgängerversion des aktuellen De-Embedded-System). Anhand von 2 Diagrammen können folgende Ergebnisse festgehalten werden:

- Alle geforderten Klasse-E-Channel-Werte wurden eingehalten und die Abnahme konnte freigegeben werden.
- Es gibt eine extrem geringe Streuung beim NEXT, die geringsten Reserven liegen im obersten Frequenzbereich bei 250 MHz.
- Im Vergleich zum ACO-System sind die mittleren NEXT-Reserven deutlich geringer, es gibt nur sehr wenige Reservewerte oberhalb von 3 dB (99 % der Werte liegen unterhalb von 3 dB und 70 % der Werte liegen noch unterhalb von 2 dB).
- Im Return-Loss dagegen ist das Eline-System tendenziell um ca. 2 dB bis 4 dB besser.

Was bedeutet dies konkret? Es ist erkennbar, dass auf der einen Seite ein ACO-System im Vergleich zur hier vorliegenden Eline-Installation bezüglich des NEXT deutlich besser ist, auf der anderen Seite besitzt das Eline-System jedoch geringe Stärken beim Return-Loss (dabei darf man natürlich nicht vergessen, dass die Eline-Installation nur von einem Installateur bewertet wurde). Welches System ist jetzt besser? Hierzu folgende Überlegungen:

- Welcher dieser beiden (oder anderer) Kennwerte in Zukunft bei erhöhten Anforderungen durch die Übertragungsverfahren eine größere Rolle spielen wird lässt sich heute nicht vorhersehen.
- Der Return-Loss ist bei einem System zwar um 2 dB besser, doch dagegen steht, dass immerhin ca. 18% der NEXT-Messwerte des gleichen Systems eine Reserve von weniger als 1 dB bieten. Geht man davon aus, dass die in mehreren Artikeln des Autors diskutierte Kompatibilitätsproblematik in Zusammenhang mit verschiedenen Anschluss-schnüren oder auch verschiedenen Messgeräten derzeit immer noch besteht, so bietet das Eline-System weniger „Spielraum“.
- Das getestete System wurde von der Firma Kerpen durch einen neuen „besseren“ Nachfolger abgelöst, dies spricht für die oben aufgestellten Interpretationen.

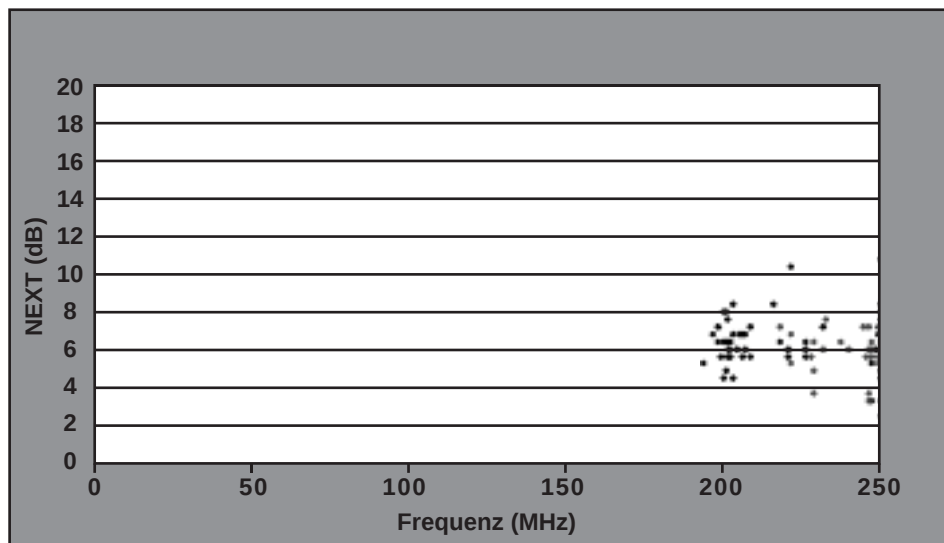
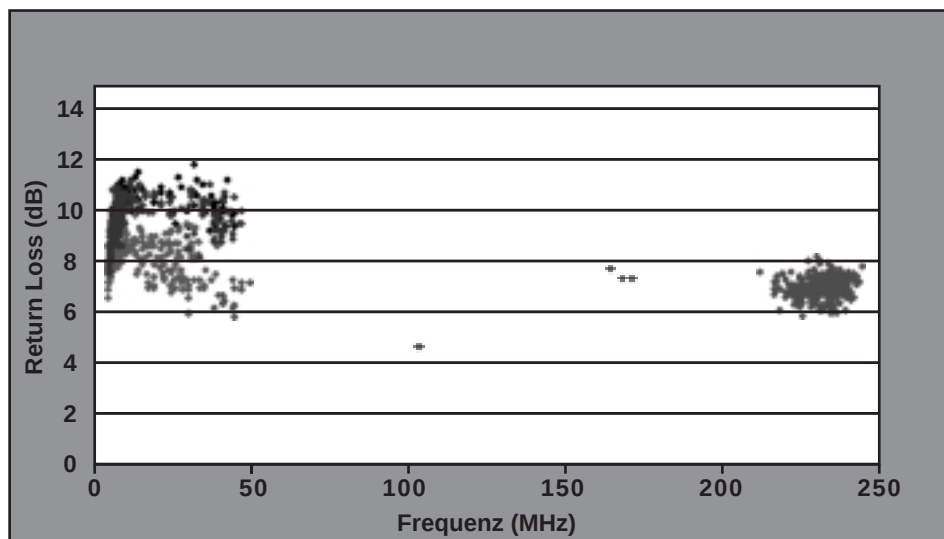


Bild 8 (oben): NEXT-Ergebnisse Kerpen Eline (altes System)

Bild 9 (unten): Return-Loss-Ergebnisse Kerpen Eline (altes System)



Projekt-Erfahrungen mit Twisted Pair Messungen

Mit dem Ziel, eine Vergleichsdatenbank zu verschiedenen Systemen aufzustellen wurde eine Anfrage an diverse Hersteller gestellt, Messergebnisse ihrer Systeme aus konkreten Abnahmemessungen (auch von nicht durch ComConsult Beratung und Planung betreuten Projekten) zu liefern, dieser Bitte kam u.a. der Hersteller AMP nach und lieferte Messungen des Systems AMP Netconnect aus einer Ende 2002 durchgeführten Installation. Ca. 150 Messungen wurden wie im ersten Fall ausgewertet (siehe nachfolgende Grafiken).

Auffallend ist, dass die Verteilung für Main- und Remote-Messgerät sehr unterschiedlich ist (im S/W-Diagramm ist nicht direkt erkennbar, dass die untere Verteilung den Remote-Messwert bildet), der Grund ist klar: Das AMP Netconnect-System verwendet unterschiedliche Systeme an Dose und Rangierfeld. Wie die beiden Messgeräte konkret zuzuordnen sind konnte den Protokollen nicht entnommen werden. Wäre vom Messtechniker die üblich Vorgehensweise angewendet worden, so würden die Main-Ergebnisse zum Rangierfeld passen und die Dose würde eine deutlich geringere NEXT-Qualität besitzen.

Weiter ist aufgefallen, dass die NEXT-Qualität am Remot-Messgerät (Annahme: Dose) konstanter ist als am Master-Gerät (Annahme: Rangierfeld), dies lässt möglicherweise darauf schließen, dass der Montagespielraum am Verteiler größer ist und damit zu mehr Schwankungen führt. Auch dies wäre nachvollziehbar, denn die Anschlusstechnik am Rangierfeld verlangt, dass die Adernpaare über eine wesentlich größere Distanz von der schützenden Folie „befreit“ werden und hier in Abhängigkeit von der Tiefe der Folienabsetzung Schwankungen entstehen.

Das AMP Netconnect-System garantiert eher die Einhaltung von ausreichenden NEXT-Reserven als z.B. das „ältere“ Eline-System, ob es auch besser ist als das ACO-System lässt sich nur schwer sagen, hierzu müssten Auswertungen von weiteren Installationen erfolgen.

Der Return-Loss ist mit einem minimalen Wert von ca. 10 dB im Verhältnis zu den anderen Messungen sehr gut und es fällt die sehr geringe Schwankung des Wertes auf.

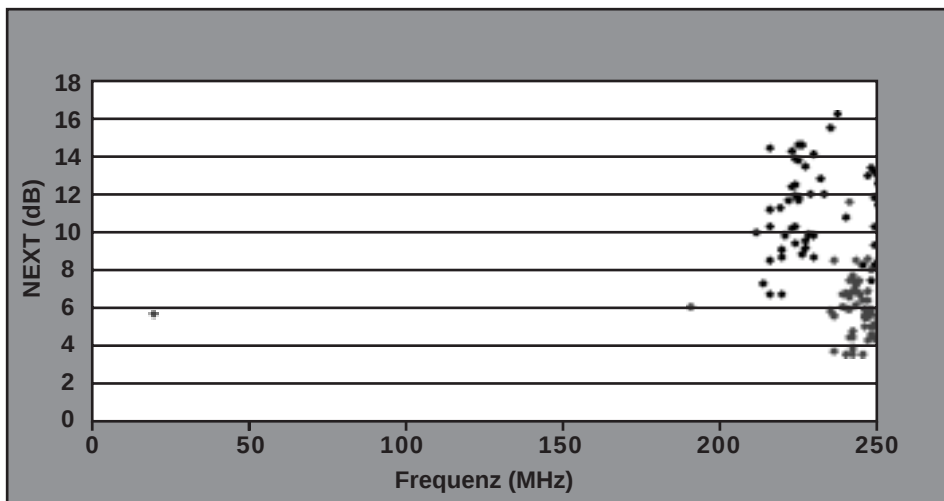
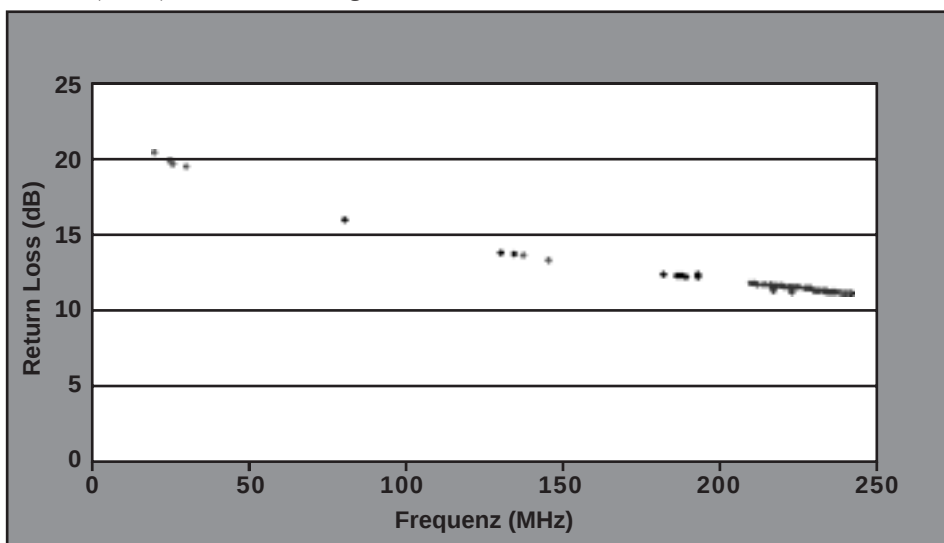


Bild 10 (oben): NEXT-Ergebnisse AMP Netconnect

Bild 11 (unten): Return-Loss-Ergebnisse AMP Netconnect



Fazit

Die zu Anfang gemachte Annahme, dass bei Auswertung ausreichender Ergebnisse von Abnahmemessprotokollen tendenzielle Unterschiede sowohl bei Verkabelungssystemen wie auch bei Montageleistungen erkennbar sind konnte dargelegt werden. Genutzt werden kann dies z.B. bei der Ermittlung von individuellen Grenzwerten, die z.B. über die Anforderungen der Verkabelungsnorm hinausgehen. Ein bewertender

Vergleich von Systemqualitäten setzt in jedem Falle die Vorlage von vielen verschiedenen Installationen verschiedener System voraus, liegen diese Ergebnisse nicht vor, so muss – wie dargelegt – man mit Interpretationen sehr vorsichtig sein. Einfacher gestaltet es sich, wenn man die Montagequalität eines einzigen Systems vergleichen möchte, im Artikel wurde am Beispiel von AMP gezeigt, dass die Ergebnisse sehr gut zur Bewertung genutzt werden können.

In eigener Sache: Die ComConsult Technologie Information beabsichtigt in Zusammenarbeit mit der ComConsult Beratung und Planung eine Ausdehnung dieses Bewertungsverfahrens und ist diesbezüglich auf die Zusendung von Messprotokollen durch „Bauherrn“, Installationsunternehmen oder Systemherstellern angewiesen. Sofern ausreichende Messprotokolle vorliegen ist eine Veröffentlichung der ausgewerteten Diagramme (unkommentiert!) auf dem ComConsult-Akademie-Server geplant. Mit veröffentlicht werden die Angabe des Verkabelungssystems (Anschlusstechnik und Kabel) und der Realisierungszeitraum, alle anderen Daten (insbesondere Kunden- oder Projektnamen, Namen des Installateurs) werden nicht veröffentlicht und sind nicht von Interesse. Es werden nur Messreihen ausgewertet, die mindestens 300 Messungen beinhalten. Einen Anspruch auf Veröffentlichung gibt es nicht und der Absender stellt sicher, dass die übergebenen Berichte ausgewertet und die Analyse wie beschrieben veröffentlicht werden darf.

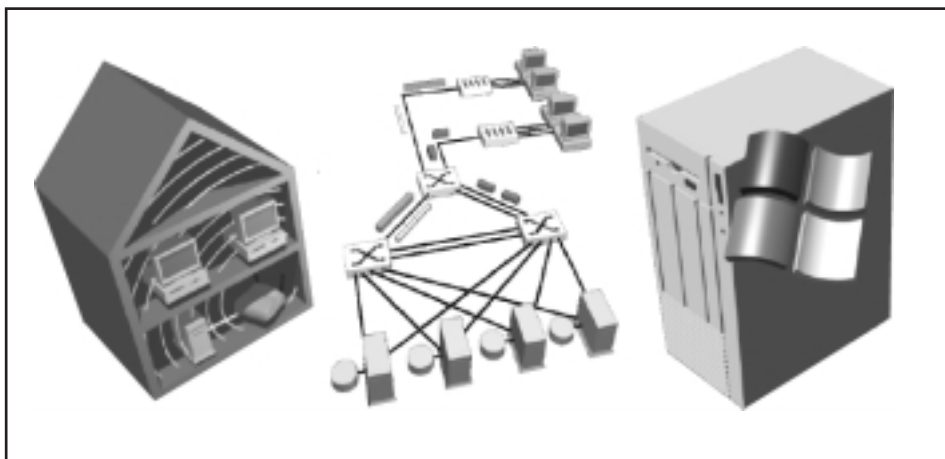
Aktuelle Sonderveranstaltungen

ComConsult Seminare jetzt auch in der Schweiz

Auf vielfachen Wunsch unserer Schweizer Kunden starten wir im Oktober eine Sonderreihe unserer Seminare in der Schweiz. Veranstaltungsort ist das Novotel Zürich.

Wir haben zum Start drei hochaktuelle Seminare mit Top-Referenten für Sie ausgewählt:

- **Wireless LAN: Technik, Planung und Betrieb**
- **Designvarianten Lokaler Netzwerke im Vergleich**
- **Windows Server 2003 – plan: Active Directory und IP-Management**



**Wireless LAN:
Technik, Planung und Betrieb**
27.10. - 29.10.03 in Zürich

Das 3-tägige Seminar beschäftigt sich mit Planung, Konfiguration und Betrieb von sicheren WLAN nach IEEE 802.11b, ergänzt und vertieft durch praktische Beispiele und Demonstrationen. Die Teilnehmer lernen Planung und Konfiguration eines WLAN nach IEEE 802.11b, Einschätzung der Elektro-Smog-Belastung durch WLAN, Schutz gegen mögliche Angriffe, welche Mittel zum Management und Betrieb von WLAN zur Verfügung stehen, welche Erweiterungen im Bereich 802.11b in Arbeit sind und wie die Lage für IEEE 802.11a zu beurteilen ist. Die Referenten sind Dr. Simon Hoff, Dipl.-Ing. Hans Peter Mohn und Dr. Joachim Wetzlar von der ComConsult Planung und Beratung.

**Designvarianten Lokaler Netzwerke
im Vergleich**
27.10. - 29.10.03 in Zürich

Dieses 3-tägige Seminar vermittelt ausgerichtet auf das Client-Server, LAN und RZ-Umfeld Technologien, Methoden und Design-Alternativen zum Aufbau von Netzen im Umfeld steigender Verfügbarkeits-Anforderungen. Die Teilnehmer lernen die neuesten Redundanzverfahren (RSTP, MSTP, VRRP), wie Netze stufenweise mit Layer-2/3 Techniken bis zur Hochverfügbarkeit aufgebaut werden, weitergehendes Tuning (Load Balancing, Layer-4/7 Switching), wie Server/Speichernetze aufgebaut werden (SAN, NAS) und wie QoS Frametechniken erfolgreich eingesetzt werden. Die Referentin Dipl.-Inform. Petra Borowka gehört zu den führenden deutschen Beratern für Netzwerktechnik (viele Veröffentlichungen).

**Windows Server 2003 – plan:
Active Directory und IP-Management**
27.10. - 31.10.03 in Zürich

Dieses 5-tägige Seminar liefert neben den erforderlichen Grundlagen insbesondere die Kenntnisse zum Design dieser neuen Landschaft, unterstützt durch Live-Demonstrationen und Übungsbeispiele, die auch ihre Gültigkeit für eine Windows 2000 Umgebung haben, da die Weiterentwicklung mit Windows Server 2003 berücksichtigt werden. Die Teilnehmer lernen das Design des Active Directory, die Grundlagen zum erforderlichen IP-Management, die IP-Management-Serverimplementierungen aus Windows Server 2003 und Windows 2000, das Zusammenspiel zwischen DNS und Active Directory sowie Active Directory zu projektieren. Die Referenten sind Markus Holländer, Dipl.-Inform. Michael van Laak, Frank Neunzig und Dipl.-Ing. Lars Kuhl von der ComConsult Planung und Beratung.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Schweiz

Ich buche folgendes Seminar in Zürich:

- ☐ **Wireless LANs**
27. - 29.10.03 (Preis: CHF 2.835.--)
- ☐ **Design-Varianten**
27. - 29.10.03 (Preis: CHF 2.835.--)
- ☐ **Windows Server 2003 - plan**
27. - 31.10.03 (Preis: CHF 3.585.--)
- ☐ Buchen Sie für mich ein Hotelzimmer

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift



Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.de

Trouble Shooting: Das "DHCP-Problem"

Aus dem ComConsult Research Trouble Shooter Report*

Das Problem ist schon so alt, wie Clients an Switches betrieben werden und ihre IP-Adresse per DHCP erhalten. Wir weisen bereits seit Jahren in unseren Fehler-suche-Seminaren bei der ComConsult-Akademie darauf hin, weil es uns bei unseren Kunden immer wieder – sozusagen als alter Bekannter – begegnet. Also darf es auch hier nicht fehlen.

Was passiert genau?

Der Anwender kommt morgens in sein Büro, zieht seine Jacke aus, hängt sie an den Haken neben der Tür, stellt die Aktentasche – darin Apfel und Salamischritte – unter den Schreibtisch und schaltet seinen Rechner ein: „Klick“. Nach zwei bis vier Minuten ist der Monitor aufgewärmt und die Anmelde-maske zu sehen. Er gibt seine Benutzerken-nung und das Passwort ein, doch... nichts geschieht. Irgendwann erscheint die Fehler-meldung: „Wegen eines Netzwerkfehlers konnten Sie nicht angemeldet werden“. Der Anruf beim Benutzerservice bringt Erfolg: Tatsächlich ist der Rechner nicht zu errei-chen (man hat einen Ping auf den Rechner probiert). Also wird der Anwender gebeten, den Rechner neu zu starten, über die ent-sprechende Option am Anmeldebildschirm. Danach (zwei bis vier Minuten später) klappt's. Doch drei Tage später tritt das Problem schon wieder auf. Nur der Benut-zerservice erfährt nichts mehr davon, denn man weiß schließlich, dass Neustarten das Problem behebt.

So weit so gut. Bei einem unserer Kunden wurden mit dem Protokollanalysator zufällig Pakete von einer Station mit der IP-Adresse 169.254.44.126 entdeckt. Und am Folgetag 169.254.4.233. Diese Adressen sind be-kannt. Es handelt sich um Windows-2000-Clients, die per DHCP versuchen, eine Adresse zu bekommen. Antwortet der DHCP-Server nicht, vergibt das Betriebssystem zufällige Adressen aus dem Bereich 169.254.x.x. Diese Eigenschaft heißt APIPA (Automatic Private IP Addressing) und ist bei Windows 2000 normalerweise aktiviert. Bill Gates würde es folgendermaßen aus-drücken: „It's not a bug, it's a feature“.

Das Auftauchen dieser Adressen ist also ein Hinweis darauf, dass der DHCP-Server dem Client nicht geantwortet hat. Aber warum nicht? Die Erklärung ist immer wieder dieselbe: das Spanning-Tree-Protocol (STP) ist auf den Switch-Ports aktiviert.

Was passiert genau?

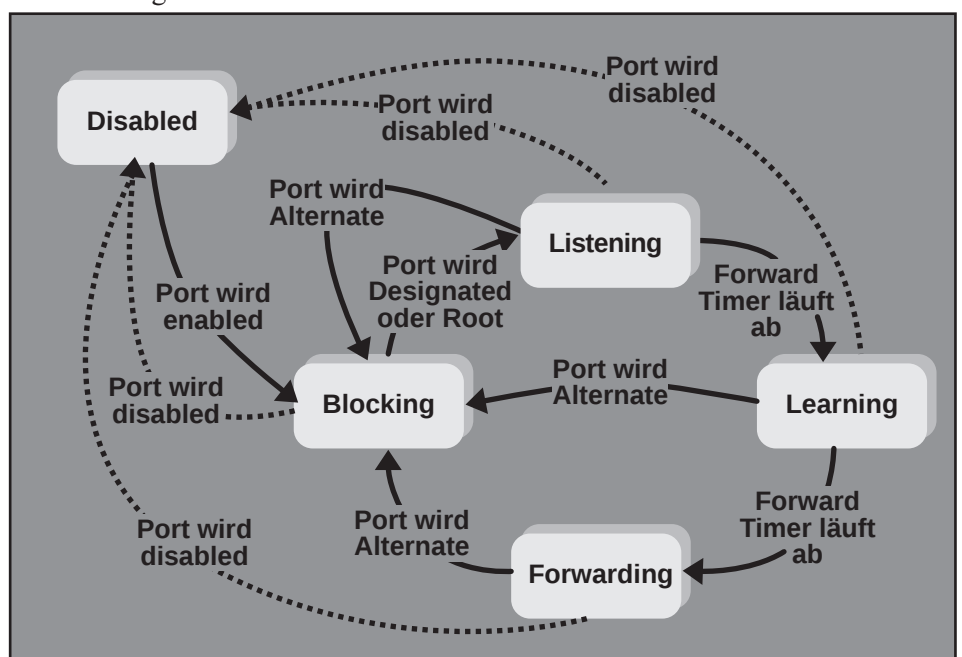
Solange der Anwender-PC ausgeschaltet ist, besteht kein „Link“ zum Switch-Port. Aus der Sicht des STP befindet sich dieses Port im Zustand „Disabled“. Dann wird der Rechner gestartet. Die Netzwerkkarte erzeugt einen „Link“. Für das STP ergibt sich ein Wechsel des Zustandes in „Blocking“. Ja genau, das Port steht jetzt noch auf „Blocking“, leitet also keine Daten weiter. Dieser Zustand wird bereits nach kurzer Zeit wieder verlassen, denn ein Port, an dem nur eine Station angeschlossen ist, wird niemals Hello-Pakete des STP empfangen. Es wird aus diesem Grunde „Designated Port“. Der neue Zustand heißt „Listening“. Wer das Zustandsdiagramm betrachtet, sieht, dass zwischen „Listening“ und „Forwarding“ noch ein weiter Weg liegt. Es muss nämlich zweimal der „Forward Timer“ ablaufen. Und erst

bei „Forwarding“ wird der Switch tatsächlich Datenpakete vom und zum Anwender-PC zulassen. Der Standardwert des „Forward Timer“ beträgt 15 Sekunden. Mit anderen Worten: Frühestens 30 Sekunden nachdem die Netzwerkkarte einen „Link“ herstellt, kann das Switch-Port tatsächlich Daten durchlassen. Der DHCP-Request kam bei unserem Anwender schon vorher (ein schneller Rechner) und versiegt! Führt der Anwender danach einen Warmstart durch, behält die Netzwerkkarte normalerweise ihren Link und das Switch-Port verbleibt im Zustand „Forwarding“.

Die Abhilfe ist einfach: Man sollte grundsätz-lich alle Switch-Ports, an denen ausschließ-lich Clients angeschlossen werden, so ein-stellen, dass STP entweder deaktiviert ist oder aber der Forward Timer (nur für diese Ports!) auf Null steht. Bei Cisco-Switches z.B. lautet die entsprechende Option „spanntree portfast“.

Das geschilderte Problem hat also eigent-lich nichts mit DHCP zu tun. Nur ist der DHCP-Request dummerweise die erste Ak-tion des Rechners auf dem Netz.

Zustandsdiagramm des STP



* Trouble Shooting: Methodische Fehlersuche in Netzwerk Infrastrukturen, ComConsult Research Technologie Report, März 2003 zu beziehen über den Verlag ComConsult Technologie Information (Bestellformular auf Seite 14)

Studie des Monats: Trouble Shooter Report

Mit dem Rückgang der Hardware-Ausfälle und der Zunahme der Software- und Konfigurations-bedingten Ausfälle Lokaler Netzwerke einerseits und dem weiter zunehmenden Bedarf an Verfügbarkeit und niedrigen Betriebskosten andererseits entstehen neue Aufgaben für die Betreiber von Netzwerken:

- mögliche und typische Ursachen für Störungen in Netzwerken müssen bekannt sein und proaktiv vermieden werden
- mit dem Wissen, welche Störungen heute typisch sind, muss der gesamte Vorgang der Fehlersuche, von der Symptom-Erkennung über die Ursachen-Ermittlung bis zur Fehlerbeseitigung erlernt und optimal beherrscht werden
- Fehler in Netzwerken sind häufig interdisziplinär, zur Analyse von Fehlersituationen sind Kenntnisse über das Netzwerk, über TCP/IP, aber auch das eingesetzte Betriebssystem und das Zusammenspiel dieser Technologien erforderlich
- das notwendige Werkzeug muss vorhanden sein, beherrscht werden und zur richtigen Zeit zum Einsatz kommen
- Werkzeuge für die Fehlersuche in Netzwerken und Client-Server-Umgebungen sind teuer und komplex in der Bedienung, ein optimaler und vor allem wirtschaftlich akzeptabler Tool-Mix ist gefordert
- durch die starke Zunahme nicht-deterministischer Störungen (zum Beispiel aus dem Windows-Bereich, häufig aber auch



durch Einsatz von Sicherheits-Lösungen) steigt der Bedarf an Prävention. So müssen vorbeugende Wartung und Fehlersuche heute ganzheitlich betrachtet werden

Hier setzt die Studie des Monats an, die sich intensiv dem Thema der Störungsbehebung in Lokalen Netzwerken und Client-Server-Umgebungen widmet. Die Studie analysiert:

- was sind die typischen Störungen in modernen Lokalen Netzwerken und den darauf aufsetzenden Client-Server-Umgebungen
- durch welche Symptome machen sie sich bemerkbar
- wie werden Störungen methodisch bearbeitet

- welche Messtechnik kommt dabei wie zum Einsatz

- wie können typische und häufige Störungen, gerade im Bereich Switching, IP und Windows vermieden werden

Die Studie zeichnet sich dadurch aus, dass erfahrene Top-Trouble-Shooter aus den Bereichen Netzwerk, TCP/IP und Betriebssystem ihr Praxis-Wissen und ihre langjährige Erfahrung in der Fehlersuche weitergeben. Hier werden notwendiges Wissen, aktuelle Arbeitstechniken und der gezielte Hilfsmiteinsatz aus der Fehlersuche-Praxis vermittelt – jeweils untermauert von mannigfaltigen Beispielen und zusätzlichen Hinweisen.

Mit dieser Studie steht Ihnen ein umfassendes Werk zur Verfügung, das alle Aspekte der Fehlersuche in kabelgebundenen Netzwerken behandelt, das die gesamte Kette vom physikalischen Kabel über Ethernet, Switching, TCP/IP, Windows bis zur Applikation aufrollt. Sie gibt Ihnen einen Leitfaden zur systematischen Fehlersuche mit einer umfangreichen Bewertung verfügbarer Hilfsmittel an die Hand wie er bisher im Markt einmalig ist.

Damit stellt diese Studie eine wertvolle Hilfe und Ergänzung sowohl für Betreiber als auch für Nutzer von IT-Netzen, die sich bereits nach kleinen Störfällen amortisiert haben wird. Auch für Entscheider und Mitarbeiter, die im SLM-Umfeld mit der Definition und Vereinbarung von Service-Level-Agreements befasst sind, werden unverzichtbare Grundlagen und Messmethoden vorgestellt.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Bestellung Trouble Shooter

☐ Ich bestelle den Research Report

Trouble Shooter

April 2003, 260 Seiten

(Preis € 298,-- zzgl. MwSt.)

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift



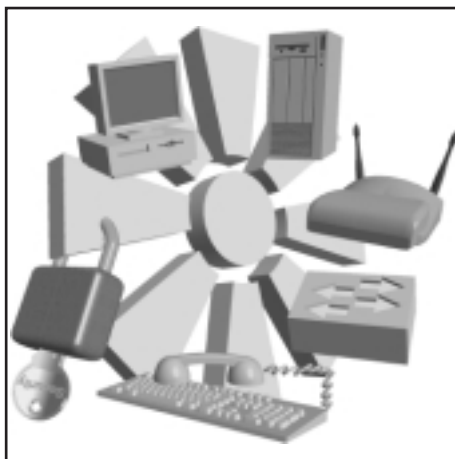
Bestellen Sie auf unsere Web-Seite
www.comconsult-research.com

Sommerschule 2003: Redesign und technisch/ wirtschaftliche Optimierung von Netzwerken

Vom 14. bis 18. Juli befasst sich die dies-jährige Sommerschule der ComConsult Akademie intensiv mit dem Thema „Redesign und technisch/wirtschaftliche Optimierung von Netzwerken“. Diese Top-Veranstaltung bietet die umfassendste Analyse und Diskussion der aktuellsten und wichtigsten Technologie- und Marktentwicklungen.

Zu den schon veröffentlichten Schwerpunkten der Sommerschule sind in den letzten Tagen noch folgende hinzugekommen:

- Client/Server/Speicher-Konsolidierung und die Konsequenzen für Netzwerke, wo besteht Änderungsbedarf
- Analyse IP-Telephonie: wo steht Siemens mit der HiPath-Entwicklung? Wie sind die Widersprüche in der Siemens-Strategie zu bewerten, welche der angebotenen Produktlinien ist strategisch? Wie ist das Microsoft/Siemens Kooperationsprodukt OpenScape zu bewerten? Stellt Siemens damit Teile der bisherigen Produktlinien mittelfristig in Frage?
- Was bedeutet die Weiterentwicklung der Wireless-Technologie in Richtung 320 Mbit/s?
- Wireless Overlay Networking: was ist das, was steckt dahinter, wie groß sind die Kosten- und Betriebsvorteile?



Zur Erinnerung noch einmal die sonstigen Highlights der Sommerschule

- Client/Server/Speicher-Konsolidierung, Analyse der technischen Entwicklung und die Konsequenzen für Netzwerk-Design
- Analyse und Evaluierung IP-Telephonie
- Wireless LANs in der kritischen Analyse – Teilnehmer erhalten den brandaktuellen Antennen-Guide, der speziell für die Sommerschule erarbeitet wird und einen messtechnischen Vergleich wichtiger Antennen für WLAN beinhaltet

- Designvarianten lokaler Netzwerke im Vergleich: wirtschaftliche und technische Optimierung Lokaler Netzwerke
- Ablösung Spanning Tree, Umstieg auf Rapid Reconfiguration Spanning Tree und Multiple Spanning Trees, Integration in OSPF
- Wichtige Änderungen von Sicherheitstechnologien: VPN und NAT-Traversal, Sicherheitslücke im Microsoft VPN-Clients umgehen, WLAN-Security mit WPA

Natürlich findet am ersten Abend unsere traditionelle Happy-Hour statt: Die Teilnehmer starten in gemütlicher und gepflegter Atmosphäre in eine anstrengende, aber erfolgreiche Woche.

Die Sommerschule 2003 ist die ideale Gelegenheit, sich intensiv und kompakt mit den neusten Entwicklungen auseinander zu setzen. Die Mischung aus herstellerneutralen Top-Referenten, den neuesten Technologie-Entwicklungen, hochaktuellen Projekterfahrungen und direkt umsetzbaren Empfehlungen aus der Praxis hat die Sommerschule in der Vergangenheit zu einem beliebten Treffpunkt gemacht.

Da die Teilnahmeplätze begrenzt sind wird eine rechtzeitige Anmeldung empfohlen.

Fax-Antwort an ComConsult 02408/955-399

Anmeldung Sommerschule 2003

- ☐ Ich melde mich an zur
**Sommerschule
der ComConsult Akademie 2003**
vom 14.07. - 18.07.03 in Aachen
(Preis € 2.290,-- zzgl. MwSt.)

- ☐ Buchen Sie für mich ein Hotelzimmer

Vorname

Nachname

Firma

Telefon/Fax

Straße

PLZ, Ort

eMail

Unterschrift



Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.de

iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Fortsetzung von Seite 1



Dr. Behrooz Moayeri, Mitglied der Geschäftsleitung der ComConsult Beratung und Planung GmbH, Aachen

moayeri@comconsult.com

Im folgenden gehen wir zunächst darauf ein, weshalb auch jene Unternehmen Storage-Netze brauchen, die bisher vor dem Preisschild von SAN zurückschreckten. Anschließend geben wir zum besseren Verständnis der Bedeutung von iSCSI einen Überblick über konventionelle SAN sowie deren Vor- und Nachteile. Es folgt eine kompakte Beschreibung von iSCSI, die mit der zusammenfassenden Darstellung von SCSI beginnt und neben dem funktionalen Modell von iSCSI den Stand des iSCSI-Marktes beinhaltet und auf mögliche Anwendungsfälle eingeht. Zum Schluss geben wir einen Ausblick auf die weitere Entwicklung des Storage-Marktes nach der Einführung von iSCSI.

Motivation für ein Storage-Netz

Immer mehr Geschäftsprozesse werden in immer mehr Unternehmen von Serverfarmen und Speichersystemen in den Rechenzentren und deren Netzanbindung abhängig. Sowohl unternehmensinterne Applikationen, die wichtige Arbeitsabläufe unterstützen, als auch E-Business-Anwendungen, von denen bei einigen Unternehmen sogar das Gros der geschäftlichen Tätigkeit abhängt, sind darauf angewiesen, dass auf die zentralen Server und Datenbestände ohne größere Unterbrechung zugegriffen werden kann. Dies bedeutet, dass für immer mehr Organisationen die Funktionalität des Gesamtkomplexes aus Servern, Speichersystemen und deren Netzanbindungen nicht von single points of failure abhängig sein darf, da die Reparatur von ausgefallenen Komponenten, von denen diese Gesamtstruktur abhängig ist, sehr zeitaufwändig sein kann.

Immer mehr Unternehmen brauchen K-Fall-Pläne, die für die Aufrechterhaltung von Kernapplikationen auch bei Ausfall zentraler Rechnerstandorte sorgen. Die IT

hat u. a. in den letzten Jahren wesentliche Voraussetzungen hierfür geschaffen:

Netze können vollständig redundant aufgebaut werden. Mit sehr schnell konvergierenden Mechanismen wie OSPF, Rapid Reconfiguration Spanning Tree und VRRP werden Ausfälle im Netz binnen Sekunden erkannt und umgangen.

Statt einzelner Server können Server-Cluster zum Einsatz kommen. Viele Applikationen sind Cluster-fähig in dem Sinne,

dass sie auch bei Ausfall des aktiven Knotens, auf dem die Applikation im Regelfall residiert, meistens nach einer kurzen Unterbrechung auf einem anderen Knoten im Cluster verfügbar sind. Die Knoten eines Clusters können kilometerweit auseinander liegen.

RAID-Technologie bringt den Vorteil, dass der Ausfall einzelner Festplatten nicht zum Datenverlust und/oder Unterbrechung der Applikationen führt, welche die Daten auf der Festplatte benötigen.

Seminar zum Thema



**TCP/IP
unter Windows
optimal konfigurieren
und betreiben**

Seminar

**29.09. - 01.10.03 Köln
01.12. - 03.12.03 Köln**

Das Seminar bietet Grundlagen, Tipps und neueste Entwicklungen und vermittelt praxisnah die für den Betrieb von IP-Netzen notwendigen Basis-Kenntnisse.

Referenten: Dipl.-Inform. Oliver Flüs und Dipl.-Inform. Andreas Meder (ComConsult Beratung und Planung)

Preis: € 1.590,-- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.de

iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Diese Verfahren reichen jedoch nicht aus, um auch die Datenhaltung ausfallsicher und standortunabhängig zu gestalten, weil selbst bei Einsatz von RAID die Verfügbarkeit der Daten auf die Aufrechterhaltung der Funktionalität des Arrays angewiesen ist, die wiederum an einem Standort implementiert ist. Außerdem muss in einem Server-Cluster bei Ausfall eines Knotens der Backup-Server, der die Funktion eines ausgefallenen Servers übernimmt, auf dieselben Daten zugreifen wie der ursprüngliche Server. Dies ist bei statischen Daten (z. B. einem Web Server ohne dynamische Inhalte) durch regelmäßige manuelle bzw. automatische Replikation der Daten problemlos möglich, nicht jedoch bei sich dynamisch ändernden Daten, z. B. bei einem E-Mail-Server, File-Server oder Datenbank-Server. Somit ist es bei allen Cluster- und Load-Balancing-Lösungen, in denen es erforderlich ist, dass mehr als ein Server auf dieselben Daten zugreift, obligatorisch, eine ausfallsichere Datenhaltung zu realisieren. Die bis zum Ausfall eines Servers über diesen Server verfügbaren Daten müssen auch nach dessen Ausfall weiterhin verfügbar bleiben.

Die ausfallsichere Datenhaltung ist das Ziel der Bildung von Storage Area Networks (SAN). Insbesondere große Unternehmen haben in den letzten Jahren mit dem Ziel der Sicherstellung der geforderten Verfügbarkeit, Leistungsfähigkeit, Skalierbarkeit und Sicherheit ihrer Daten unabhängig von

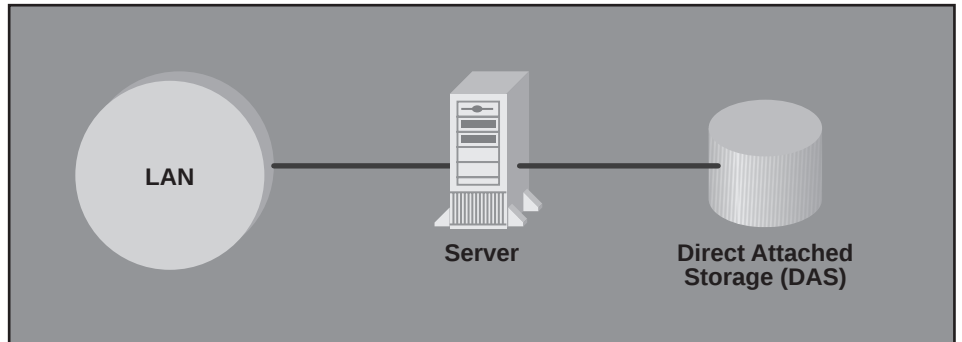


Bild 1: Direct Attached Storage (DAS)

einzelnen Geräten und Netzanbindungen hohe Investitionen in SAN-Lösungen getätigt, da die erste, SAN-lose Storage-Generation durch die typische Verbindung eines einzelnen Servers mit Speichermedien, als Direct Attached Storage (DAS) bekannt, für keine ausfallsichere Netzanbindung von Speichermedien sorgt. Es gibt unabhängig von der ggf. ausfallsicheren Realisierung des Speichermediums selbst mindestens einen Single Point of Failure bei dieser Architektur, nämlich den Server, über den auf das Speichermedium zugegriffen wird (siehe Bild 1).

Das Speichermedium ist bei DAS einem Server zugeordnet, und alle Zugriffe auf dieses Speichermedium können nur über diesen Server erfolgen. Bei Ausfall eines Servers kann auf dessen Speicher nicht

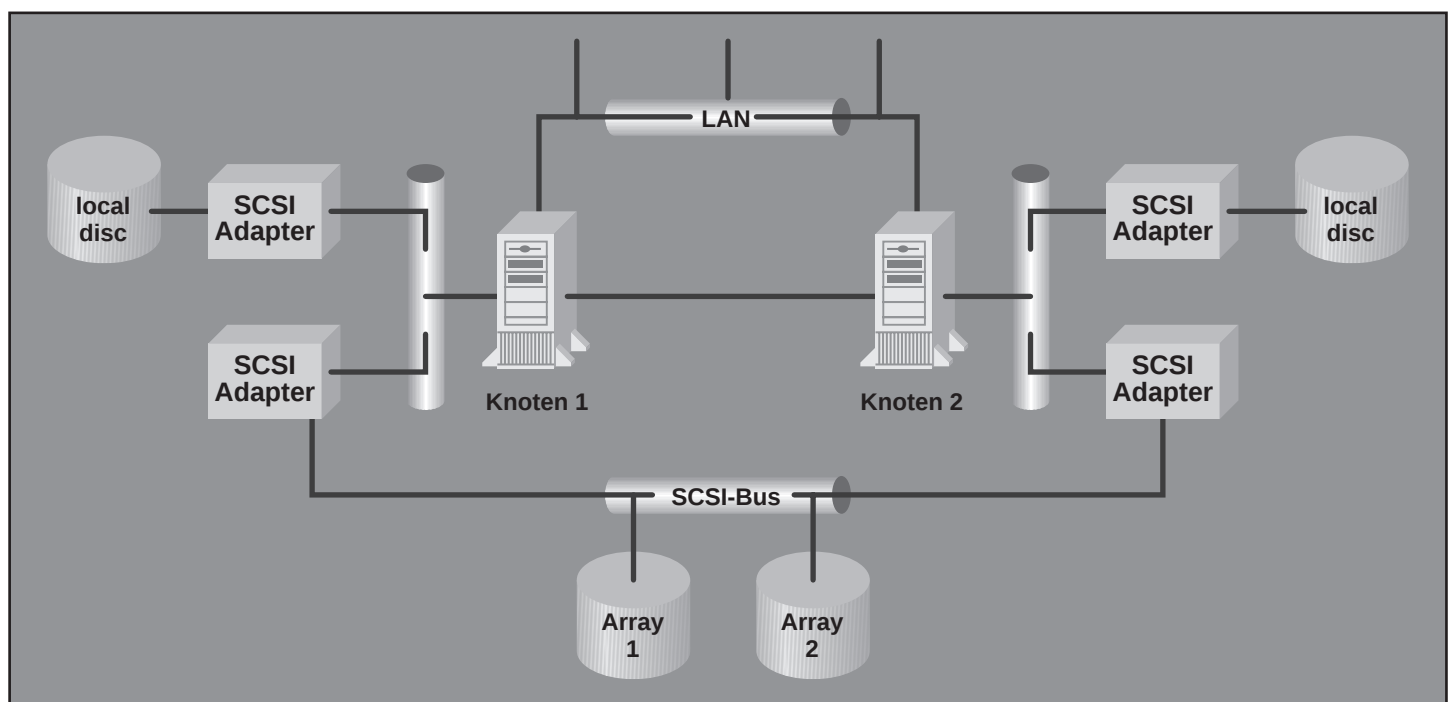
mehr zugegriffen werden, da das Speichermedium über keine ausfallsichere Netzanbindung verfügt.

Darüber hinaus bedeutet eine Vielzahl von DAS-Inseln hohe Kosten beim Betrieb, und außerdem sind freie Kapazitäten an einem Server von einem anderen Server nicht nutzbar.

2. Vor- und Nachteile konventioneller SAN

Um die Einschränkungen des DAS-Modells zu überwinden, kann alternativ auf ein Plattensystem (das intern in der Regel durch RAID abgesichert ist) auch von mehr als einem Server aus zugegriffen werden (siehe Bild 2).

Bild 2: Zugriff auf Platten-Arrays von zwei Servern aus



iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Im dargestellten Beispiel sind die beiden Knoten eines Server-Clusters über SCSI-Adapter nicht nur mit ihren jeweils lokalen Festplatten, sondern auch mit einem gemeinsamen SCSI-Bus verbunden, an den neben den beiden Clusterknoten auch zwei Festplatten-Arrays angeschlossen sind. Jeder der beiden Server ist in der Lage, über den SCSI-Bus auf jeden der Arrays zuzugreifen. Die beiden Arrays haben eindeutige SCSI-IDs und sind über diese IDs adressierbar.

Dieses Beispiel ist bereits eine einfache Form eines SAN. Wird statt des einfachen SCSI-Busses beispielsweise ein SAN-Switch auf der Basis von Fibre Channel eingesetzt, können darüber mehrere Server mit mehreren Plattensystemen verbunden werden, die dann auch nicht mehr zwangsläufig in der unmittelbaren Nähe der Server (SCSI-Bus-Reichweite) aufgestellt werden müssen (siehe Bild 3).

Fibre Channel ist aufgrund der von dieser Technologie gebotenen hohen Leistungsfähigkeit und der Unterstützung der für SAN geeigneten blockorientierten Übertragung von Daten zum de facto Standard für SAN geworden. SAN werden meistens durch den Einsatz von Fibre Channel-Switches (FC-SW), Directoren (High-End-Switches) und/oder Fibre Channel-Hubs sowie einem oder mehreren Speichersystemen (Arrays und Tapes) aufgebaut. Über Host-Bus-Adapter (HBA), die in den Servern eingebaut sind, werden die Verbindungen (Pfade) zu den Hubs und Switches aufgebaut. Die Speichersysteme, wie z. B. Festplattenarrays und Tape-Librarys, werden entweder, falls eine direkte Unterstützung für FC implementiert ist, ebenfalls über HBA, ansonsten über Bridges, die von FC auf konventionelle SCSI-Schnittstellen übersetzen, angebunden. In einem SAN lässt sich durch multiple Pfade vom Server zum Speicher, über redundante aktive Komponenten (Switches, Directoren) sowie über hochverfügbare Speichersysteme eine Verfügbarkeit erzielen, die mit dem DAS-Ansatz nicht zu realisieren ist.

Oft sind die Engpässe und Probleme bei der Datensicherung und -wiederherstellung die dringendste Motivation für die Realisierung eines SAN. Durch steigende Datenmengen (60 bis 100 Prozent Zuwachsraten pro Jahr) wird die Sicherung der Daten in einem vorgegebenen Zeitfenster (z. B. Nachtstunden) immer schwieriger. Mit SAN lassen sich Datensicherungsverfahren realisieren, die eine Sicherung der Daten völlig ohne eine Belastung des lokalen Netzes und der Server ermöglichen.

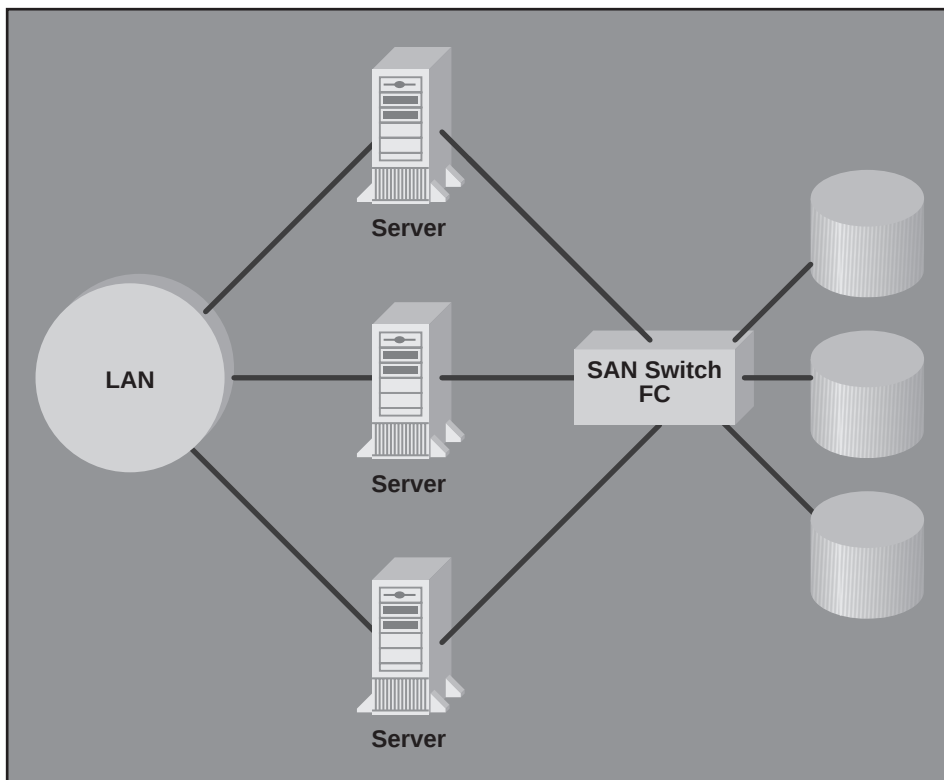


Bild 3: Einfaches SAN Modell

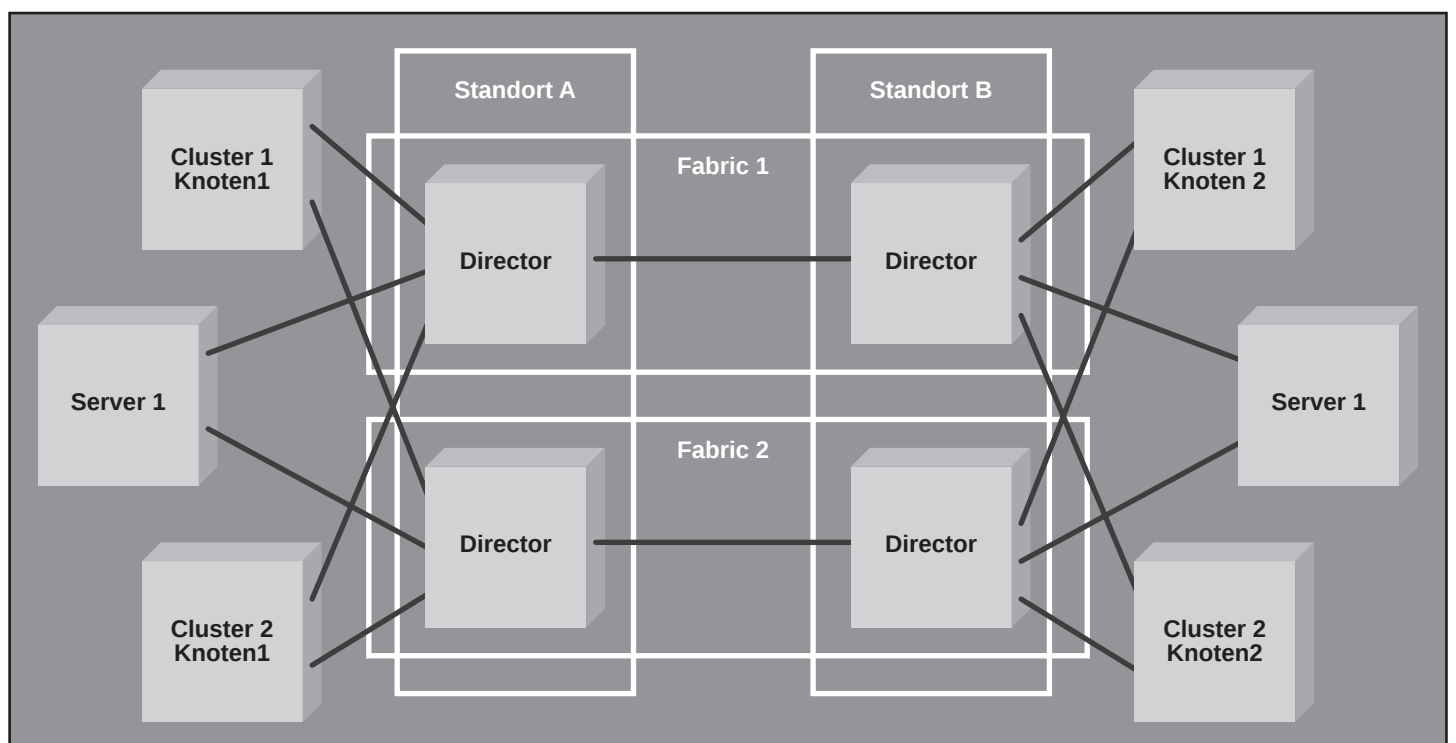
Die Kombination von SCSI und Fibre Channel ermöglicht die Block-orientierte Übertragung von Daten mit sehr hohen Geschwindigkeiten, wie beim Zugriff von Servern auf Daten erforderlich. Die Verkabelung erfolgt typischerweise über Glasfasern, die je nach Auslegung unterschiedliche Distanzen zwischen den Komponenten unterstützen. Bei einer Bandbreite von 1 Gbit/s sind über 9µm-Single-Mode-LWL Entfernungen von ca. 10 km möglich; über 50µm-Multi-Mode-Verkabelung werden maximal 500 m überbrückt. Die Bandbreite von 2 Gbit/s wird bereits von den Produkten vieler Hersteller auf dem Markt unterstützt. Dies entspricht einem Durchsatz von ca. 200 MB/s.

Zumindest in sehr großen SAN werden Engpässe insbesondere bei den Inter-Switch-Links (ISLs) spürbar. Analog zur Entwicklung im LAN-Bereich, in dem vor der Standardisierung neuer Verfahren mit höherer Übertragungsrate meist proprietäre Erweiterungen zur Erhöhung der Performance angeboten werden, bieten einige SAN-Hersteller eigene Mechanismen an. Ein Beispiel hierfür ist ISL-Trunking vom Hersteller Brocade. Mit diesem Verfahren können bis zu vier physikalische Verbindungen zwischen zwei Switches zu einem Trunk zusammengefasst werden. Die

Trunk-Bildung ermöglicht eine gleichmäßige Lastverteilung auf die physikalischen Verbindungen. Fällt eine physikalische Verbindung im Trunk aus, wird die Last auf die verbliebenen Links verteilt.

ANSI befasst sich bereits mit der Spezifikation der Bitrate von 10Gbit/s für Fibre Channel, auch der Fibre Channel wird also stetig weiter entwickelt und passt sich der Übertragungsrate von Ethernet an.

Das dargestellte Modell spiegelt den aktuellen Zustand der meisten Storage-Netze wieder, in denen z. B. Fibre Channel als typisches Protokoll auf der physikalischen Ebene eingesetzt wird. Das SAN ist in diesem Modell getrennt vom LAN, das in der Regel auf Ethernet und IP basiert. Angesichts der explosionsartig zunehmenden Datenmengen, die in den meisten Unternehmen jährlich mit einer Rate zwischen 60 und 100 % steigen, kommt den Speichernetzen immer größere Bedeutung zu. Der Übergang von DAS zu SAN ist in vielen mittleren bis großen Unternehmen voll im Gang. Mit den SAN werden Hochgeschwindigkeitsnetze gebaut, die sich aus der Sicht der Clients hinter den Servern befinden. Dieses Netz kann neben der Datenspeicherung auch für die Bildung hochverfügbarer Server-Cluster genutzt werden.



iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

- Aufwändige Planung und Implementierung
- Betreiben eines weiteren zusätzlichen Netzes mit hoher Komplexität; durch zusätzliches Netz mit Fibre Channel neues Know-How erforderlich; Schulungsbedarf

Insbesondere die Kostennachteile konventioneller SAN haben bisher die meisten Unternehmen davor abgeschreckt, Storage-Netze aufzubauen, obwohl die von SAN gebotenen Vorteile zunehmend auch von kleinen Unternehmen gebraucht werden.

3. iSCSI

Um die Funktionsweise und den Ansatz von iSCSI nachzuvollziehen, muss man sich mit den wesentlichen Merkmalen von SCSI vertraut machen. Daher wird im folgenden kurz auf diese Merkmale eingegangen, bevor der iSCSI-Ansatz selbst erläutert wird.

3.1 SCSI-Überblick

SCSI ist sowohl ein Protokoll als auch eine Schnittstelle. Über SCSI kommuniziert ein Initiator (Client) mit einem Target (Server), wie aus Bild 5 hervorgeht.

Ein Initiator ist in der Regel ein Host, ein Target in der Regel ein E/A- bzw. Speichersystem wie eine Festplatte, ein Bandlaufwerk etc. (s. Bild 6).

SCSI wurde ursprünglich in den T10-Normen des National Committee for Information Technology Standards (NCITS) als paralleler Bus konzipiert und in folgenden Stufen weiter entwickelt:

- Erste Standardversion 1986 (SCSI-1)
- Erweiterungen in 1994 (SCSI-2)
- Aktuell Standardisierung: SCSI-3

Folgende Varianten des ursprünglichen parallelen SCSI-Busses wurden vorgesehen:

- Single-ended: bis 6 m Ausdehnung
- High Voltage Differential (HVD): bis 25 m Ausdehnung
- Low Voltage Differential (LVD): bis 12 m Ausdehnung

Eine einfache Anwendung des SCSI-Busses geht aus Bild 7 hervor, wobei über diesen Bus ein Computer, der mittels eines SCSI Controllers an den Bus angeschlossen ist, auf ein Plattensystem zugeht.

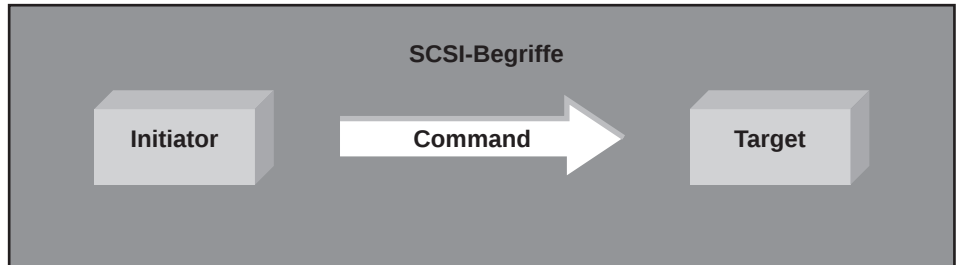


Bild 5 (oben): Initiator und Target

Bild 6 (Mitte): SCSI -Schnittstelle

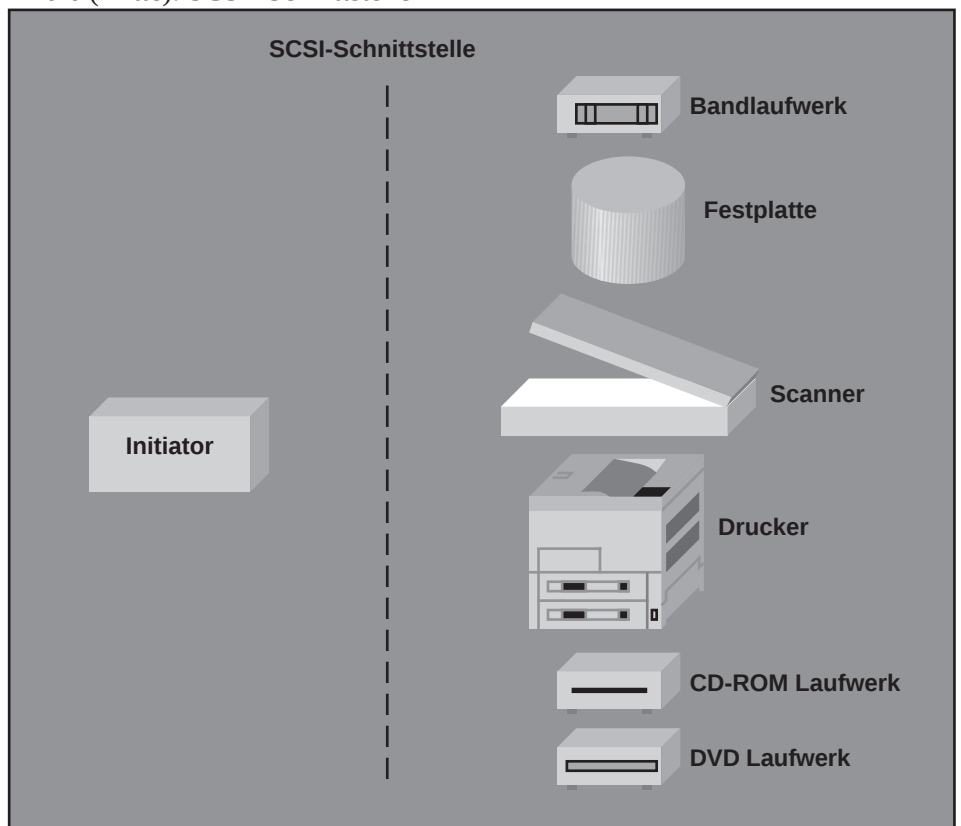
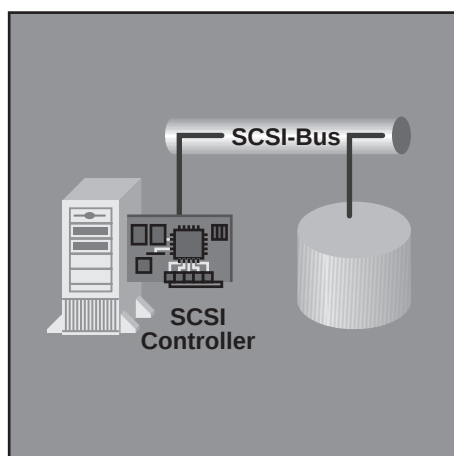


Bild 7 (unten):
Einfache Anwendung des SCSI Busses



Mittlerweile ist im Rahmen der SCSI-Standards auch eine serielle, paketbasierende Protokollarchitektur mit mehreren Schichten spezifiziert. Beispiele für serielle SCSI-Implementierungen sind:

- Fibre Channel, SCSI-FCP (1 Gbit/s, mittlerweile auch 2 Gbit/s - damit erreicht man Durchsatzraten in den meisten Implementierungen in der Größenordnung von 100 MB/s bzw. 200 MB/s) auf der Basis des NCITS-T11-Standards mit den Varianten: Loops ohne Hubs, Loops mit Hubs und Switches
- Proprietäre Implementierungen wie Firewire von Apple bzw. Serial Storage Architecture (SSA) von IBM
- iSCSI: SCSI über IP

iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Wesentlicher Bestandteil von SCSI ist die Adressierung, die auf den so genannten SCSI ID basiert. Die ursprüngliche Variante von SCSI („Narrow“ SCSI), die mit einem 8 Bit (1 Byte) „breiten“ Bus arbeitete, stellte 8 SCSI ID zur Verfügung, wobei eine ID für den SCSI Controller und 7 Adressen für weitere Geräte verwendet werden konnten. Die aktuelle Version („Wide“ SCSI) arbeitet mit einem 16 Bit (2 Byte) „breiten“ Bus, in dem die Adressierung mit 16 möglichen ID implementiert ist, darunter 1 Adresse für den SCSI Controller und 15 Adressen für weitere Geräte (s. Bild 8).

Jedes Gerät wird bei SCSI als Logical Unit (LU) bezeichnet. Ein SCSI Transport bildet das Client-Server-SCSI-Protokoll auf eine spezifische Verbindung ab und hat die beiden Endpunkte Initiator und Target, wobei ein Target mehrere LU beinhalten kann. Daher wird jede LU innerhalb eines Target mit einer Logical Unit Number (LUN) versehen. Je SCSI ID können 8 LUNs vergeben werden. Somit sind 56 Geräte bei „Narrow“ SCSI und 120 Geräte bei „Wide“ SCSI möglich.

3.2 IP Storage

IP gilt heute immer mehr als Träger jeder Art von Information. Von Daten bis Sprache, von Video bis Audio: IP eignet sich mittlerweile für jede Form von Informationsübertragung. Man spricht von IP als Konvergenzebene: allen Anwendungen ist gemeinsam, dass sie auf IP aufsetzen; allen Übertragungsmedien ist gemeinsam, dass sie IP übertragen können. Somit unterstützt im Prinzip jedes Medium die Übertragung jeder Art von Information (ausreichende Kapazität vorausgesetzt). Die Netzinfrastruktur muss nicht mehr den verschiedenen Informationstypen angepasst werden. Umgekehrt bleibt es aus der Sicht der Anwendungen transparent, was sich unterhalb von IP verbirgt. Für die Applikationen ist IP die standardisierte Schnittstelle. Die Anwendungen müssen im Prinzip nicht den Übertragungsmedien angepasst werden.

IP als Konvergenzschicht ist nicht nur bei der Integration von Sprach- und Datennetzen interessant, sondern auch als gleiche Basis von LAN und SAN. Für die Unternehmen entsteht die Möglichkeit, ihre Netzinfrastrukturen zu konsolidieren und in Zukunft ihr IP-Know-how, ihre IP-Werkzeuge und möglicherweise ihre vorhandene IP-Infrastruktur auch für Speichernetze zu nutzen.

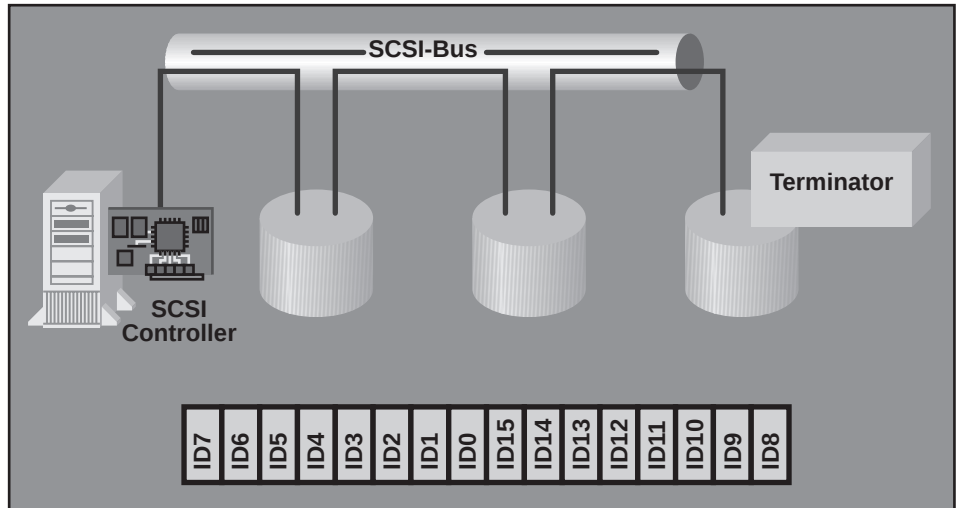


Bild 8: SCSI ID

Basierend auf der Motivation der Konvergenz zwischen LAN und SAN wurden in den letzten Jahren im Rahmen verschiedener Standardisierungsgremien, vor allem der IETF, Vorbereitungen für die Spezifikation von IP-basierenden Speichernetzen gestartet. Das IETF-Dokument mit dem Titel „A Framework for IP Based Storage“, erarbeitet u. a. von Sun, gibt als Ziel der so genannten IP Storage Initiative die Vermeidung einer separaten optischen Infrastruktur für Storage an.

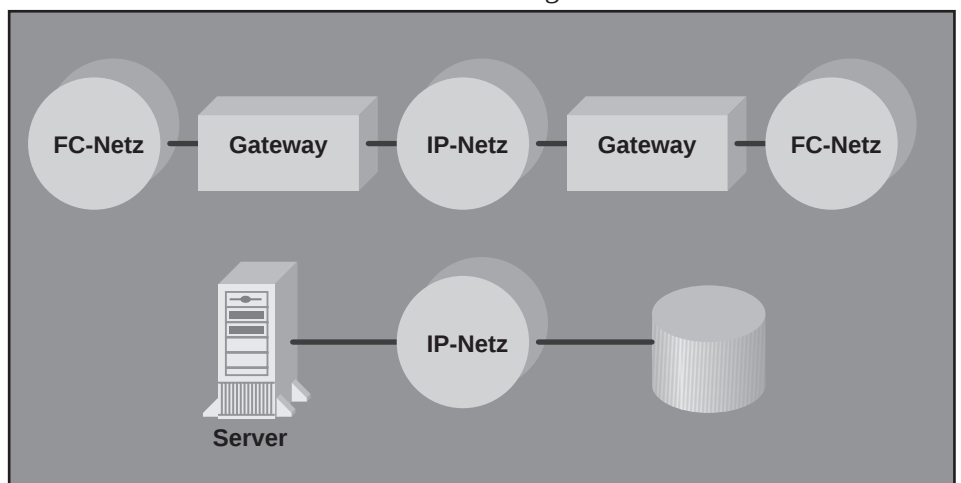
Generell kann bei der IP-Storage-Konvergenz zwischen zwei Ansätzen unterschieden werden: Einige Vorschläge bewahren die Fibre-Channel-Switch-Infrastruktur und koppeln diese an IP-Netze an. Der Vorteil eines solchen Ansatzes besteht vor allem darin, dass dadurch alle Protokolle, die FC nutzen, auch die IP-Netze nutzen können.

Andere Vorschläge bewahren das SCSI-Protokoll und gehen davon aus, dass IP Fibre Channel-Netze nicht nur ergänzen, sondern langfristig oder zumindest teilweise auch ablösen kann. Die beiden Ansätze sind in Bild 9 dargestellt.

Im oberen Ansatz werden zwei FC-Netze über Gateways mit einem IP-Netz verbunden. Somit wird aus den beiden SAN-Inseln ein standortübergreifendes Speichernetz aufgebaut. Insbesondere wenn die Kosten für standortübergreifende Verbindungen (z. B. Dark Fiber) relativ hoch sind und solche Verbindungen optimal genutzt werden müssen, ist es naheliegend, den oberen Ansatz zu realisieren.

Der untere Ansatz dagegen sieht vor, dass Server und Speichermedien künftig nicht mehr über ein konventionelles SAN, sondern über ein IP-Netz verbunden werden.

Bild 9: Zwei Ansätze bei der IP-SAN-Konvergenz



iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Auch wenn es von Vorteil sein kann, LAN und SAN zur Aufrechterhaltung der Service-Qualität nicht auf die selbe IP-Infrastruktur abzubilden, so kann es durchaus vorteilhaft sein, beide Netze mit zwei gleichen Infrastrukturen, die z. B. auf IP und Ethernet (heute mit 1 Gbit/s, sehr bald auch mit 10 Gbit/s) aufsetzen, zu bedienen. Eine solche Vereinheitlichung hätte sicherlich Vorteile bei der effizienteren Nutzung des Technologie-Know-hows und der Management-Werkzeuge.

Zum oberen in Bild 9 dargestellten Ansatz ist vor allem der Standard Fibre Channel over TCP/IP (FCIP) zu nennen. Der als Alternativverfahren von einigen Herstellern vorgeschlagene Ansatz iFCP bildet zurzeit nicht die Grundlage der weiteren Standardisierung.

FCIP dient der Verbindung von SAN-„Inseln“ miteinander über ein IP-Netz und damit der Verlängerung von SAN über Standortgrenzen hinweg. FCIP geht davon aus, dass weiterhin mit der Nutzung von konventionellen SAN zu rechnen ist. Das allgemeine Modell für diesen Ansatz geht aus Bild 10 hervor.

Im dargestellten Beispiel sind links und rechts zwei SAN abgebildet, die z. B. auf

der Basis von Fibre-Channel-Switches realisiert werden können. Es gilt, diese beiden SAN-Inseln miteinander zu verbinden, damit z. B. Server am linken Standort, die lediglich Fibre-Channel-Anschlüsse an die linke SAN-Insel haben, auch auf Datenbestände in der rechten SAN-Insel zugreifen können. Dazu werden die beiden SAN-Inseln über ein standortübergreifendes IP-Netz miteinander verbunden. Die dargestellten Storage Router ersetzen den unteren Teil des Protokoll-Stacks durch TCP/IP. Das Fibre Channel-Protokoll (FCP) wird in TCP/IP eingekapselt und über TCP/IP übertragen. Am anderen Ende des Tunnels wird das Paket wieder ausgepackt und im SAN konventionell über Fibre Channel bis zum Ziel übertragen.

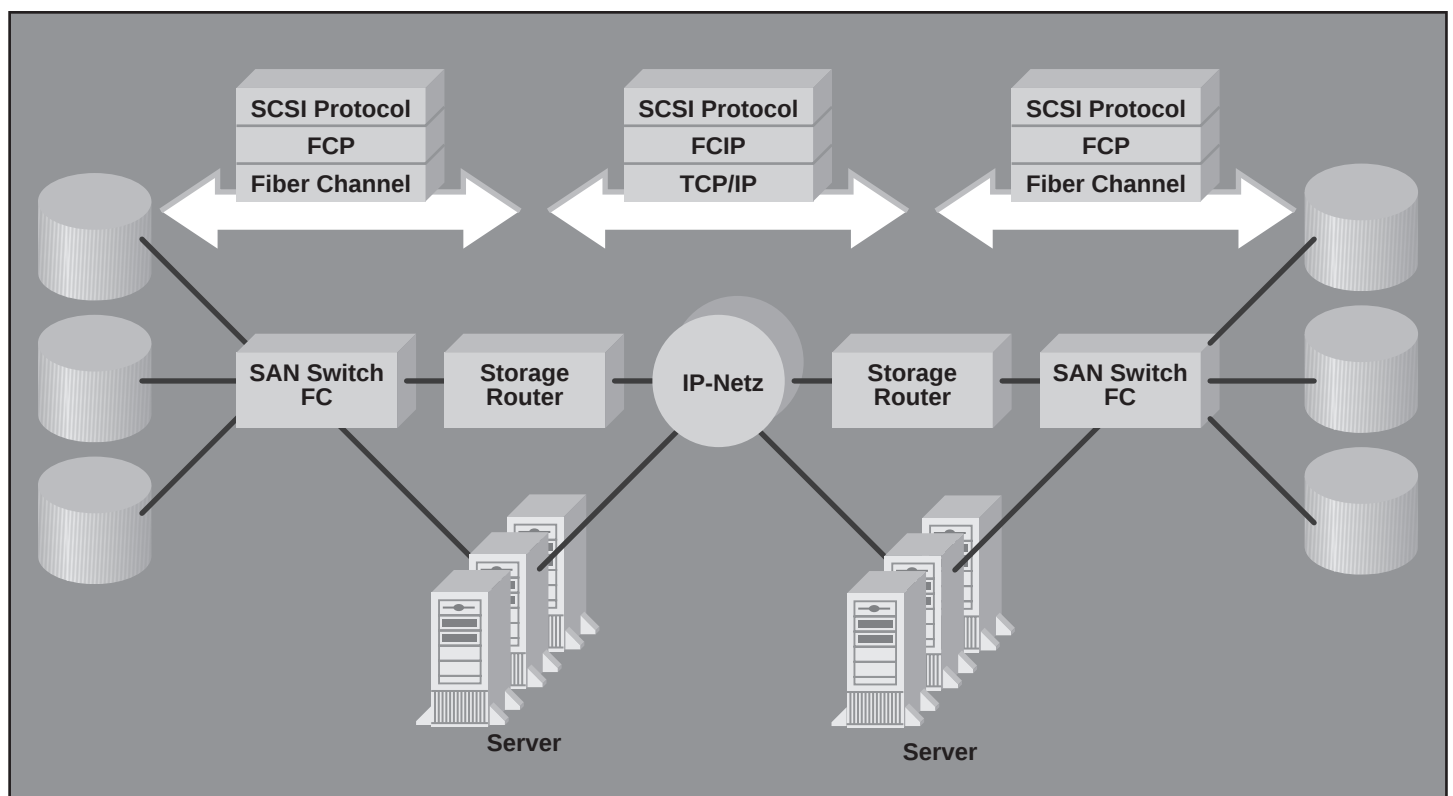
FCIP wurde u. a. von Brocade, Compaq, Cisco und Lucent konzipiert und bildet die Grundlage für die weitere Arbeit der IETF-Arbeitsgruppe IP Storage. FCIP beschreibt das Encapsulation-Verfahren von FC in TCP/IP und ermöglicht die Verbindung von SAN-Inseln über ein IP-Netz. TCP wird für Flusskontrolle und Sequencing benutzt. Alle FC Frames werden gleich behandelt (als IP-Datagramme). Das FC-Modell zur Endgeräteadressierung, Adressauflösung und Message Routing wird beibehalten.

Dadurch, dass FCIP mehr Merkmale und Eigenschaften des Fibre Channel-Protokolls beibehält, wurde es von der zuständigen IP-Storage-Arbeitsgruppe der IETF als favorisierte Variante für die weitere Standardisierungsarbeit ausgewählt. FCIP garantiert auch die Interoperabilität mit FCP bei den zurzeit geplanten Erweiterungen von FCP. FCIP ist als ein Tunneling-Protokoll zu bezeichnen.

Obwohl der FCIP-Standard noch nicht verabschiedet ist, gibt es auf dem Markt bereits Produkte, die diesen Ansatz realisieren. Darüber hinaus gibt es Kooperationen und Interoperabilitätstests zwischen den Herstellern.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Standardisierung der IP-SAN-Konvergenz voranschreitet. Heute wird jedoch der weitaus überwiegende Teil der großen SAN-Lösungen mit der konventionellen Technik ohne IP realisiert, sodass SAN neben IP-basierenden Netzen im LAN, MAN und WAN betrieben werden. Die Tendenz in Richtung Konvergenz auf der optischen Ebene ist zurzeit stärker als in Richtung Konvergenz auf der IP-Ebene. Dies kann sich mit der Etablierung der neuen Standards im Bereich IP Storage ändern.

Bild 10: Übertragung von Fibre Channel über TCP/IP



iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

3.3 iSCSI-Überblick

Die Übertragungsverfahren und Protokolle im Storage-Bereich sind überwiegend nicht IP-basierend. Hosts (in der Regel solche, die bei der Kommunikation im herkömmlichen Client-Server-Umfeld die Serverrolle übernehmen) kommunizieren überwiegend über das SCSI-Protokoll mit den Speichermedien.

iSCSI ist ein Protokoll zur blockweisen Übertragung von Storage-Daten über ein IP-Netz. Über iSCSI kommuniziert ein Host über IP mit Speichersystemen. Dazu werden herkömmliche SCSI-Befehle in TCP eingepackt und über IP und Ethernet versendet. Neben Hosts mit iSCSI-Unterstützung kann eine iSCSI-Lösung aus iSCSI-fähigen Plattensystemen, Bandsystemen und Komponenten bestehen, die zwischen iSCSI und einem herkömmlichen SAN mit SCSI auf Basis von Fibre Channel umsetzen.

iSCSi nutzt IP und Ethernet, zwei Technologien, die in allen Unternehmen genutzt werden. Die Kosten für die Beschaffung und den Betrieb von LAN, die auf IP und Ethernet basieren, sind wesentlich niedriger als die Kosten für SAN der gleichen Größenordnung. Mit iSCSI können daher große, mittlere und auch kleine Unternehmen preisgünstige Lösungen im Bereich Storage Area Network (SAN) realisieren. Die Flexibilität, Skalierbarkeit und Verfügbarkeit von SAN können somit auch von Servern in mittleren und niedrigeren Preiskategorien genutzt werden. Firmen, die bisher wegen der hohen SAN-Kosten die Nachteile von DAS in Kauf nehmen mussten, können statt dessen eine SAN-Lösung auf IP-Basis einsetzen. Folgende Topologien werden von iSCSI unterstützt:

direkte Punkt-zu-Punkt-Verbindungen: Dieses Szenario, das in Bild 11 dargestellt ist, sieht vor, dass anstelle eines SCSI-Controllers im Host und eines SCSI-Busses ein Ethernet-Adapter samt iSCSI-Treiber und eine Ethernet-Verbindung genutzt werden, um z. B. ein Plattensystem anzubinden. Ein Vorteil dieser Lösung ist z. B. die Überbrückung großer Entfernungen ohne Investition in teure Fibre-Channel-Lösungen.

dediziertes IP-Storage-Netz: Ein solches Netz entspricht dem Schema in Bild 12, in dem die Hosts einerseits mit dem LAN und andererseits mit einem separaten, dedizierten Ethernet/IP-Netz für Storage-Anbindungen verbunden sind. Die Speichermedien erhalten über Ethernet, IP und iSCSI Zugang zu diesem dedizierten Netz. Ein Vorteil dieser Lösung liegt im Vergleich zu konventionellen SAN in den niedrigen Kosten für Ethernet im Vergleich zu Fibre Channel und



Bild 11 (oben): Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Bild 12 (Mitte): dediziertes IP-SAN

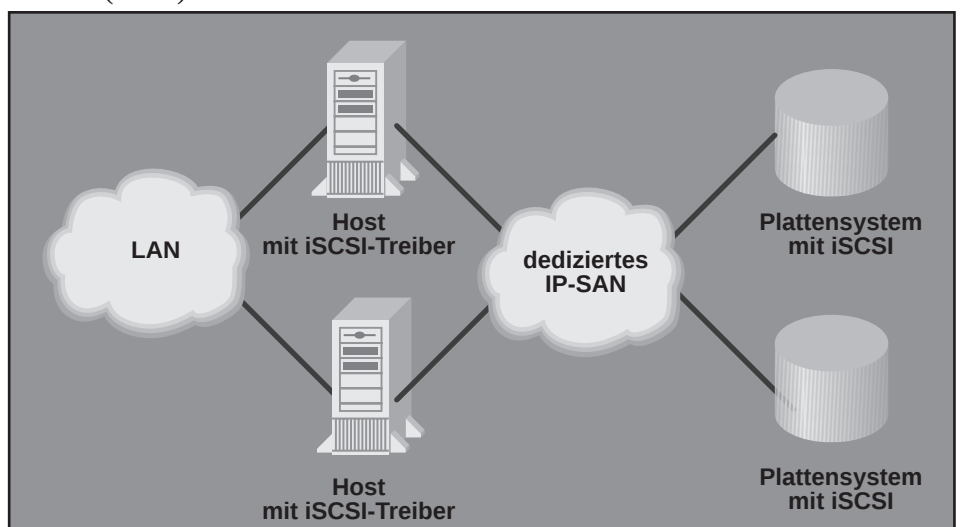
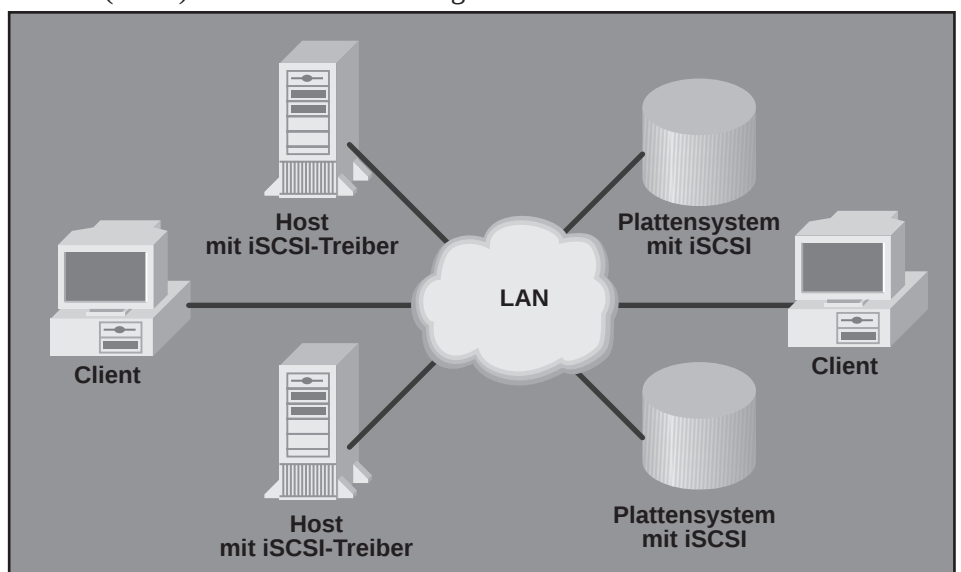


Bild 13 (unten): Gemeinsame Nutzung eines Netzes



der Einheitlichkeit der Verfahren und Komponenten in beiden Netzen.

gemischtes LAN mit einem Nebeneinander von herkömmlichem LAN-Verkehr und Storage-bezogener Datenkommunikation: Dies geht aus Bild 13 hervor. Ein und das selbe Netz wird sowohl für herkömmlichen Client-

Server-Verkehr als auch für die IP-Kommunikation zwischen Hosts mit iSCSI-Treiber und Speichermedien genutzt. Dadurch werden die Kosten für ein separates Storage-Netz eingespart. Allerdings sind hier möglicherweise Maßnahmen zur Sicherstellung der Quality of Service (QoS) für die Storage-Verbindungen erforderlich.

iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Standortübergreifende Storage-Lösungen auf der Basis von IP über WAN: In Bild 14 ist ein Lösung dargestellt, in der jeder der beiden Hosts auf ein vom Standort unabhängiges SAN zugreifen kann. Es ist davon auszugehen, dass der SAN-Verkehr im WAN priorisiert werden muss.

gemischte iSCSI/FibreChannel-Umgebung: Hierbei handelt es sich um die Anbindung von iSCSI-Hosts an eine (meistens) bereits existierende SAN-Lösung auf der Basis von Fibre Channel (siehe Bild 15). Dazu bedarf es einer Interoperabilität zwischen der „neuen“, IP-basierenden Welt mit der „alten“ Nicht-IP-Welt der Speichernetze. Beispielsweise müssen Hosts, die ausschließlich IP (und kein auf Fibre Channel basierendes SCSI-Protokoll mehr) sprechen, in der Lage sein, auf Speichersysteme zuzugreifen, die keine IP-Übertragung unterstützen. Im dargestellten Beispiel sind links Hosts dargestellt, welche nur noch einen Anschluss an ein IP-Netz haben (und keinen dedizierten SAN-Anschluss mehr). Rechts sind Speichersysteme dargestellt, die mit einem konventionellen Fibre-Channel-Switch verbunden sind. Der in der Mitte dargestellte Storage Router (einige Hersteller sprechen von einem Gateway, der nach OSI-Definition für Router und Gateways der präzisere Begriff wäre) verbindet die IP-Welt mit dem konventionellen SAN. Server greifen über den Storage Router auf das konventionelle SAN zu.

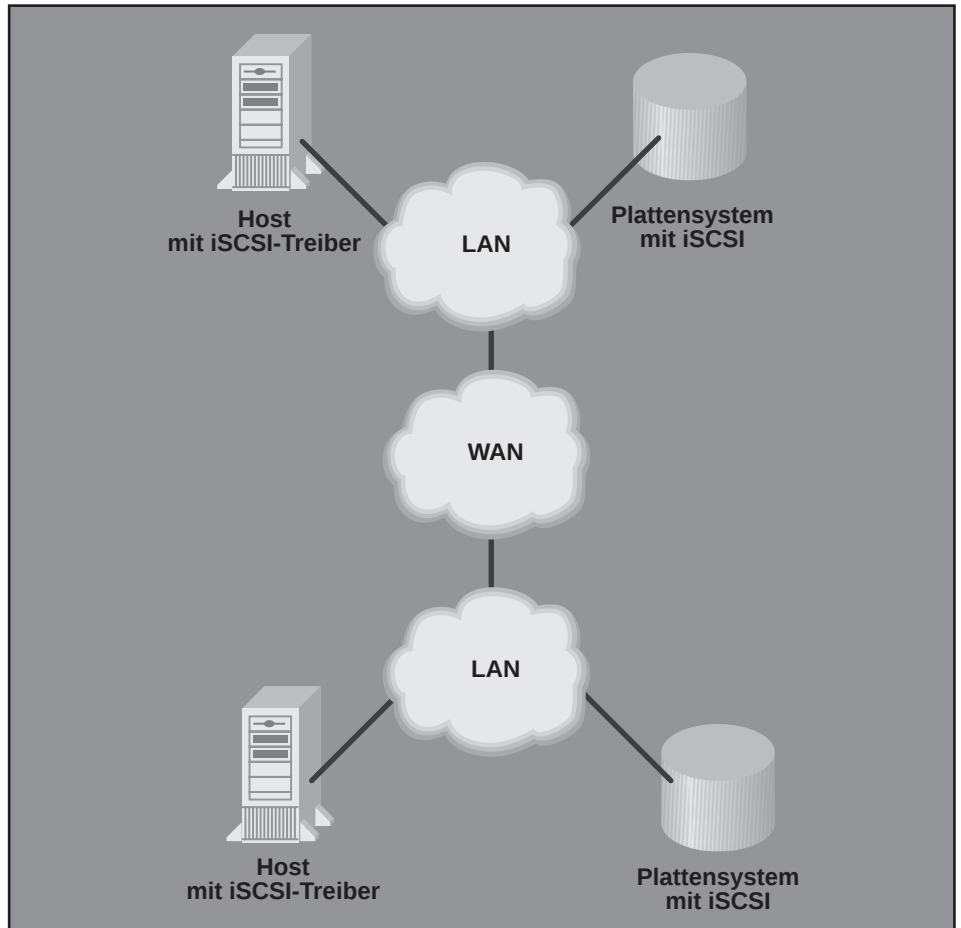
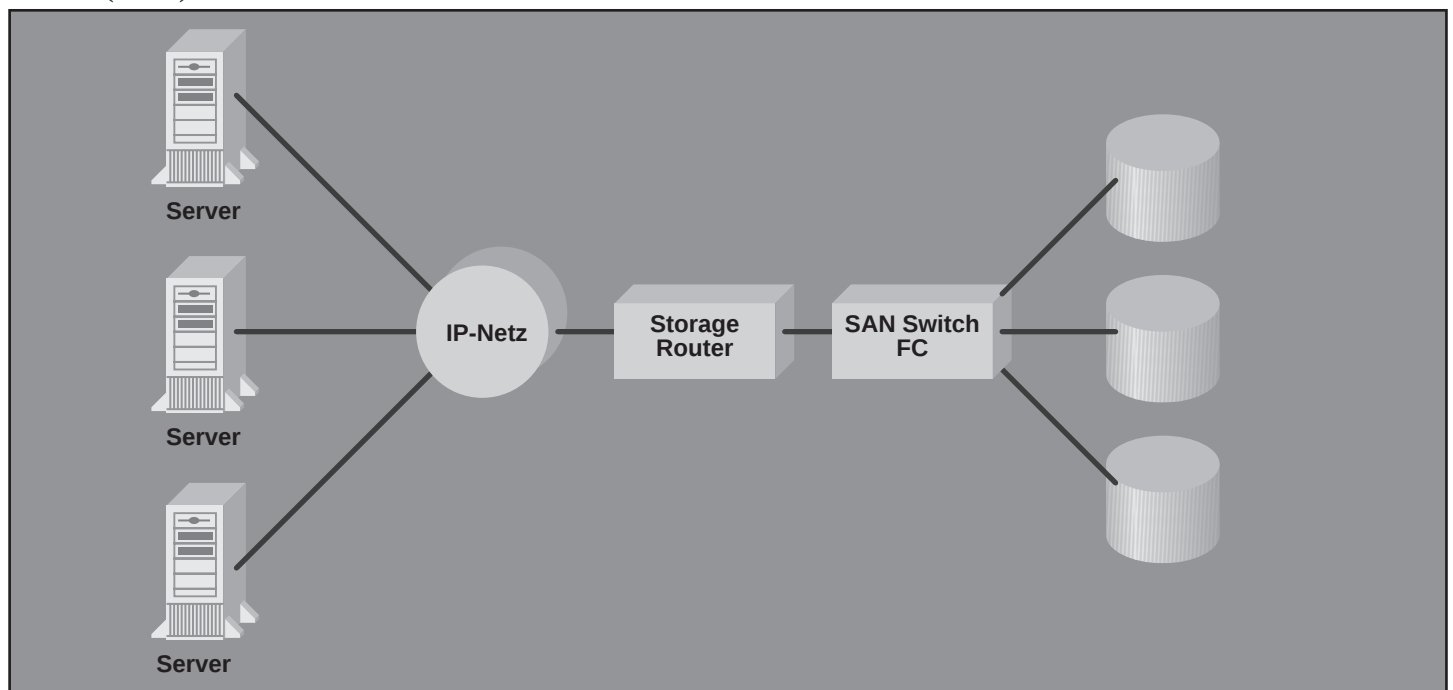


Bild 14 (oben): standortübergreifende SAN-Lösung

Bild 15 (unten): Kommunikation zwischen der IP- und der FC-Welt



iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Im Rahmen von iSCSI spricht man von Netzeinheiten und Knoten (s. Bild 16).

Ein iSCSI-Knoten kann ein Initiator bzw. ein Target im Sinne der SCSI-Definition sein. In einer Netzeinheit können mehrere iSCSI-Knoten die selben Netzportale gemeinsam nutzen. Die Netzeinheit kann ein Gerät oder ein Gateway sein und die iSCSI-Welt

mit einem konventionellen SAN verbinden. iSCSI arbeitet mit Sessions, die zwischen iSCSI-Knoten aufgebaut werden.

Eine Session kann aus einer oder mehreren TCP-Verbindungen bestehen (Bild 17).

Der Ablauf eines iSCSI-Logins, bei dem eine Session zwischen einem Initiator und

einem Target aufgebaut wird, ist in Bild 18 dargestellt.

Zunächst wird eine TCP-Verbindung aufgebaut. Es folgt in der Regel eine Authentifizierung zum Aufbau der Session. Erst nach dem Aufbau der iSCSI-Session können Befehle und Antworten auf Befehle übertragen werden.

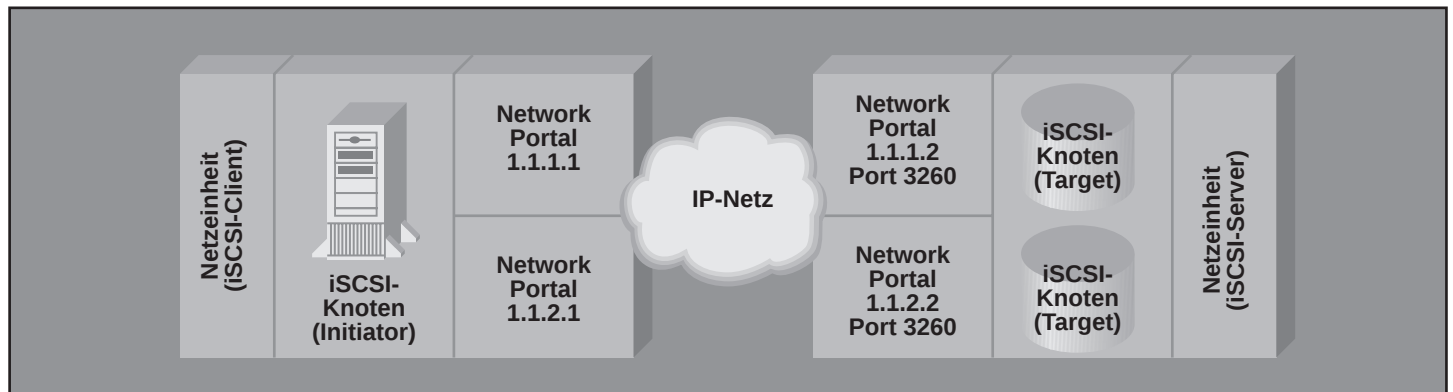


Bild 16 (oben): Netzeinheiten und iSCSI-Knoten

Bild 17 (Mitte): Sessions und Verbindungen

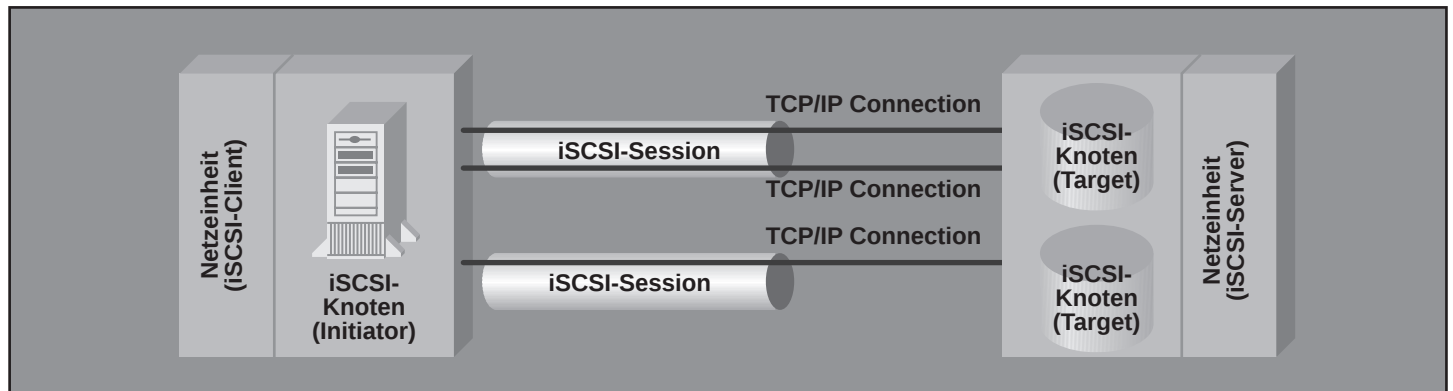
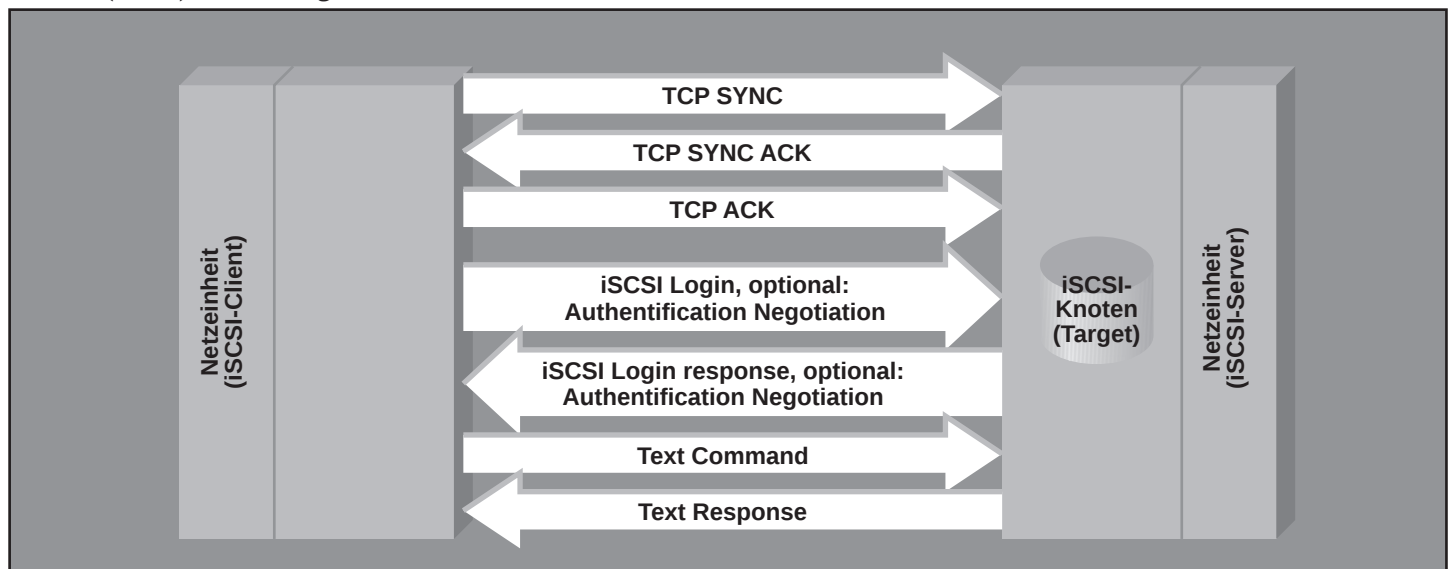


Bild 18 (unten): iSCSI-Login



iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

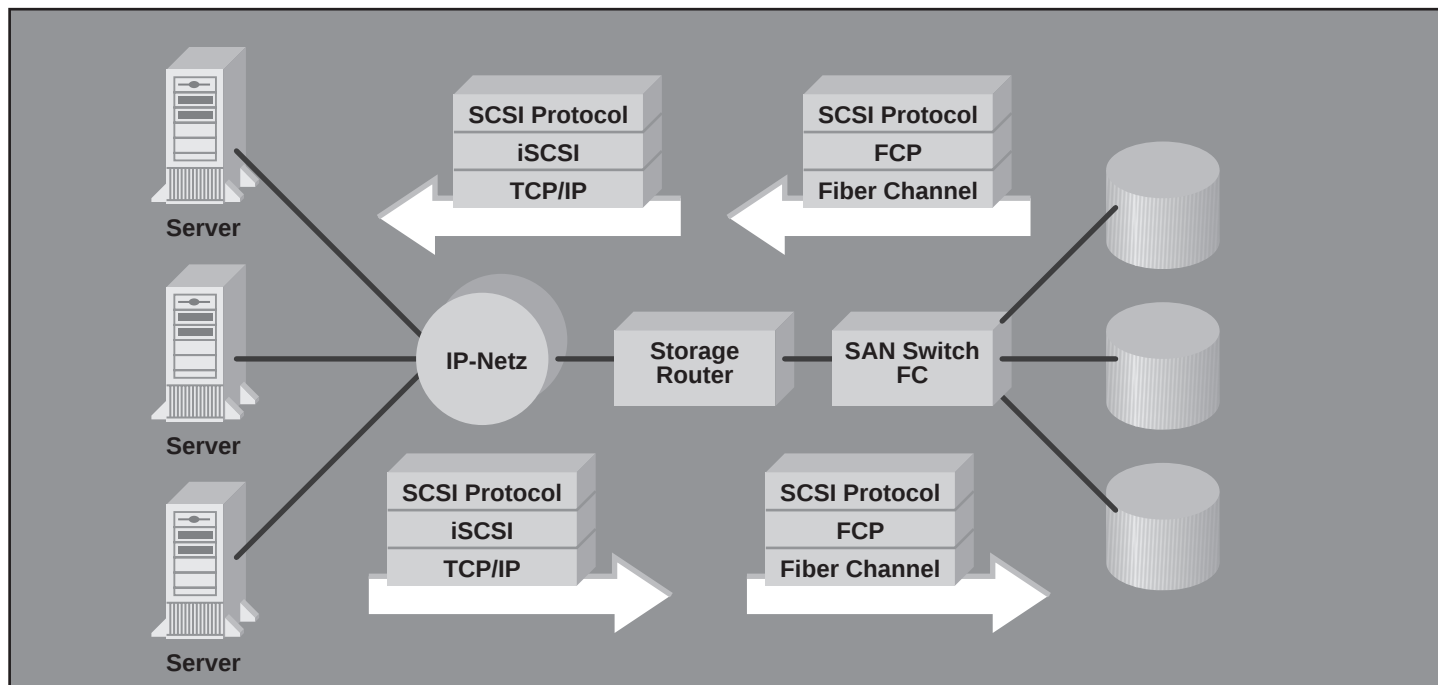


Bild 19: Protokoll-Stack beim Datenaustausch IP-SAN

Die Protokoll-Stacks in einem gemischten iSCSI/FibreChannel-Szenario gehen aus Bild 19 hervor. Wie aus der Darstellung hervorgeht, senden und empfangen die Speichersysteme mithilfe des SCSI-Protokolls, das auf dem Fibre Channel-Protokoll (FCP) aufsetzt. Das physikalische Medium, das die Speichersysteme mit dem SAN-Switch und über diesen mit dem Storage Router verbindet, ist Fibre Channel. Der Storage Router ersetzt den SAN-Protokoll-Stack durch einen IP-Protokoll-Stack, in dem zwar weiterhin das SCSI-Protokoll steht, dieses jedoch statt auf FCP auf dem Protokoll iSCSI (SCSI über TCP/IP) aufsetzt.

Voraussetzung dafür, dass die dargestellte Konstellation funktioniert, ist natürlich, dass die Server einen iSCSI-Treiber erhalten, der ihnen erlaubt, Lese- und Schreibbefehle an die Speichersysteme (SCSI-Befehle) über IP zu senden und die SCSI-Responses (z. B. aus den Speichersystemen ausgelesene Daten) über IP zu empfangen.

Ein solcher iSCSI-Treiber wird mit der Adresse eines oder mehrerer Storage-Geräte oder LAN-SAN-Gateways konfiguriert und entdeckt durch Kommunikation mit den per IP erreichbaren Geräten bzw. Gateways die erreichbaren iSCSI-Ziele und Logical-Unit-Numbers (LUNs) gemäß SCSI-Protokoll. Für jede Kombination iSCSI-Ziel/LUN wird in der Device-Tabelle des Hosts ein Device angelegt. SCSI-Befehle werden an eine iSCSI-Ziel/LUN gerichtet. Der Treiber packt den

Befehl in TCP/IP ein und schickt ihn an das über IP erreichbare Device bzw. Storage Gateway, der den SCSI-Befehl auspackt und

anhand einer Zuordnung zwischen iSCSI-Ziel/LUN und FC/SCSI-Ziel/LUN (Zieladresse im FC-basierenden SAN) weiterleitet.

Seminar zum Thema



Designvarianten Lokaler Netzwerke im Vergleich

Seminar

24.11. - 26.11.03 Köln

Dieses 3-tägige Seminar vermittelt ausgerichtet auf das Client-Server, LAN und RZ-Umfeld Technologien, Methoden und Design-Alternativen zum Aufbau von Netzen im Umfeld steigender Verfügbarkeits-Anforderungen..MwSt.

Referentin: Dipl.-Inform Petra Borowka
Preis: € 1.690,-- zzgl. MwSt



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.de

iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Solche Storage Gateways sind bereits auf dem Markt verfügbar, z. B. der Cisco SN 5420 Storage Router. Cisco lieferte bisher zum eigenen Storage Router einen iSCSI-Treiber für Solaris, Windows NT und Windows 2000. Damit jedoch iSCSI langfristig zum Erfolg wird, müssen die Betriebssystem-Hersteller die iSCSI-Treiber selbst anbieten. Nur so hat man die Gewähr, dass die Treiber problemlos in das Betriebssystem integriert werden und auch bei Release-Wechseln keine Probleme entstehen. Es handelt sich immerhin um ein Stück Software, das eng mit dem Betriebssystem verzahnt ist. Diese wichtige Voraussetzung für den Erfolg von iSCSI ist im Bereich der gängigsten Betriebssysteme für Server (Windows) nun erfüllt.

Das in Bild 15 und 19 dargestellte Beispiel weist natürlich in der Gestalt des Storage Routers einen single point of failure dar. Der SN 5420 von Cisco kann jedoch auch redundant ausgelegt werden (siehe Bild 20).

Dazu bietet der SN 5420 einen Port zur Clusterbildung. Dieser ist ein Fast-Ethernet-Port, der als normale IP-Schnittstelle konfiguriert wird und der Cluster-internen Kommunikation zwischen den beiden Storage-Routern dient.

Neben dem High-Availability-Cluster-Port sind im SN 5420 ein Gigabit-Ethernet-Port zur Kommunikation mit der IP-Welt, ein FC-Port zur Kommunikation mit dem SAN

sowie ein weiterer Fast-Ethernet- und ein serieller Port für Management-Zwecke integriert.

Diese Bestückung des Storage Routers gilt nicht als eine skalierbare Lösung, die große SANs mit einer Vielzahl von Servern auf der LAN-Seite verbinden kann. Künftige IP-SAN-Produkte müssen in ihrer Skalierbarkeit und Leistungsfähigkeit deutlich über die bereits verfügbaren Produkte hinausgehen. Der Markt wird sich nun in dieser Richtung signifikant bewegen, da der iSCSI-Standard verabschiedet und von den relevanten Herstellern akzeptiert ist.

3.4 Potenzielle Problemfelder

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von iSCSI gibt es neben den Vorteilen auch potenzielle Problemfelder, die nicht außer acht gelassen werden dürfen.

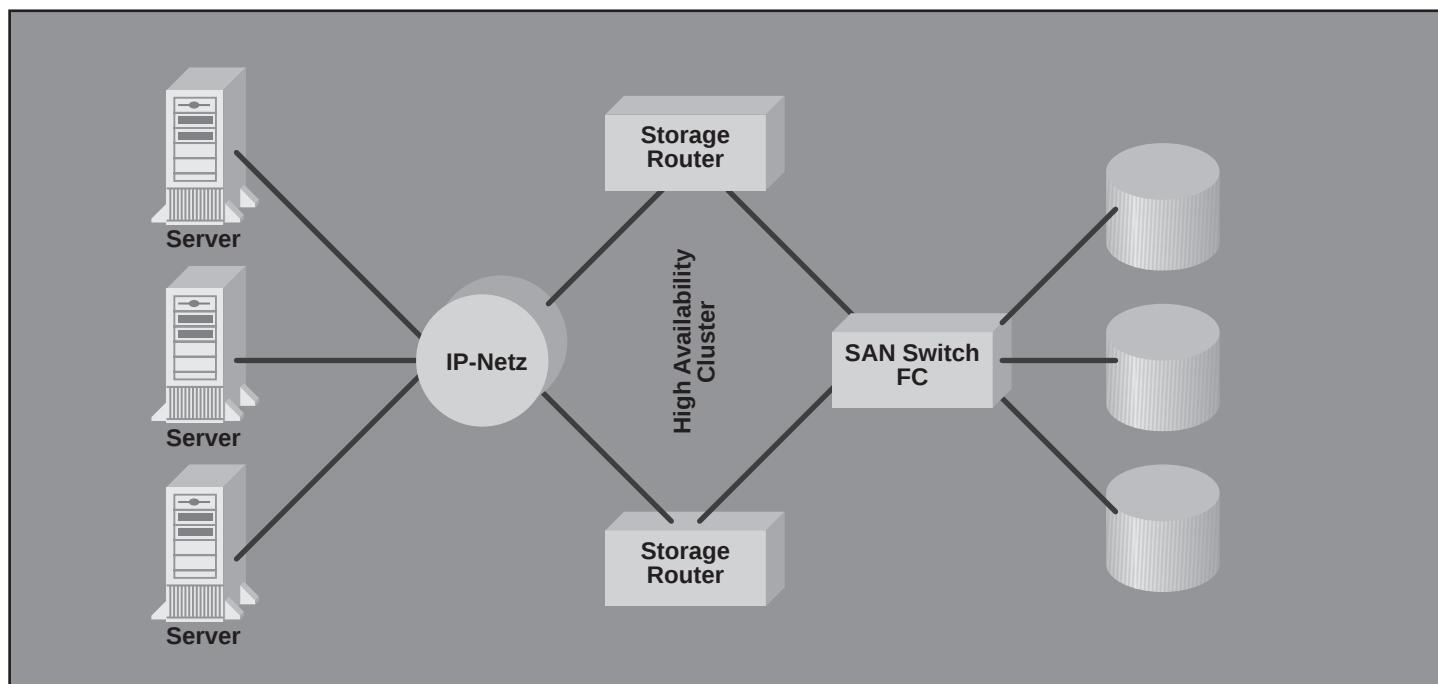
Die meisten Fibre-Channel-Installationen arbeiten mit 1 Gbit/s. Produkte mit Unterstützung von 2 Gbit/s sind bereits verfügbar. Aber selbst mit dieser hohen Übertragungsrate werden Prozessoren, die dem Stand der Technik entsprechen, von einer Fibre-Channel-Übertragung nur zu ca. 10 % belastet. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die Fibre-Channel-Architektur die Verarbeitung des Übertragungsprotokolls weitgehend der Hardware

überlässt, darunter Flusskontrolle, Segmentierung, Wiederherstellung (re-assembly) und Fehlerbehebung. Mit Fibre Channel können große Datenmengen ohne Intervention des Server-Prozessors übertragen werden. Fibre-Channel-Adapter verwenden eine optimierte Schnittstelle zum Betriebssystem. Host Bus Adapter (HBA) werden für die I/O-Verarbeitung genutzt. Der Unterschied zwischen HBA und Network Interface Cards (NIC) liegt vor allem darin, dass NIC lediglich die Protokolle der unteren Schichten (1 und 2) abarbeiten und die Verarbeitung komplexerer Mechanismen der CPU überlassen, während HBA den Prozessor durch die Übernahme solcher Funktionen signifikant entlasten.

Diese Eigenschaften erlauben es, bei hohem Durchsatz und niedrigen Latenzzeiten eine niedrige Prozessorbelastung auf der Hostseite nicht zu überschreiten.

Diesen an Speicherlösungen angepassten Eigenschaften von konventionellen SAN sind die Merkmale von Ethernet- und IP-Netzen gegenüberzustellen. Die Übertragung eines Datenblockes von 128 kBytes benötigt bei Ethernet 85 Pakete (ohne TCP/IP Header gerechnet), welche beim Prozessor jeweils einen Interrupt erzeugen. Ethernet und IP arbeiten beide verbindungslos, und die Zuverlässigkeit der Datenübertragung, die bei SAN unerlässlich ist, wird erst durch TCP realisiert.

Bild 20: Redundante Auslegung des Storage Routers



iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Die Window Size von TCP wird dynamisch aufgrund des Round Trip Delay angepasst. Dies bedeutet, dass IP-SAN-Lösungen standardmäßig mit einem hohen Overhead arbeiten. Hinzu kommt, dass die Effizienz von Ethernet nur bei etwa 60 % je nach Verkehrsprofil liegt. Insgesamt ist der Durchsatz bei iSCSI daher geringer als beim Fibre Channel.

Wenn es im Ethernet Paketverluste aufgrund hoher Auslastung gibt, kommt es zu Retransmissions, die sich auf Storage-Anbindungen gravierend auswirken.

Generell gilt, dass Ethernet und IP nicht für Speicher-Technologien entwickelt wurden und die daraus resultierenden Nachteile aller Voraussicht nach nur mit einem Überangebot der Kapazität im Ethernet kompensiert werden können.

Typischerweise greifen Applikationen im Stop- and Go-Modus auf gespeicherte Daten zu, sodass die Wartezeit auf eine Storage-Aktion vollständig zu Lasten der Antwortzeiten der Anwendung geht. Die bisherigen konventionellen Storage-Lösungen arbeiten mit Netzlatenzen in der Größenordnung von 100 µs. Auch die Antwortzeiten der Speichersysteme werden dank der Verbesserung der Plattenzugriffszeiten, der Controller Performance und der Cache-Mechanismen immer kürzer. Damit auch in IP-Umgebungen solche kurze Zeiten überhaupt annähernd erreicht werden, müssen IP-Storage-Lösungen mit 1 Gbit/s oder 10 Gbit/s arbeiten.

Damit iSCSI nicht mit wesentlich geringerer Leistung als Fibre Channel arbeitet, muss das Protokoll über Gigabit Ethernet oder 10-Gigabit-Ethernet übertragen werden.

Die hier erwähnten Probleme haben dazu geführt, dass die im Bereich IP Storage aktiven Hersteller ihre Strategien modifiziert haben.

Wurde von anfangs hier und da von einer Verdrängung von Fibre Channel durch IP gesprochen, sehen die neuen Versionen der Strategien nun vor, dass iSCSI nicht auf den bestehenden Markt für Fibre Channel und High End SAN abzielt, sondern diesen Markt um den Sektor Low End, den es bisher aufgrund der hohen Kosten für konventionelle SAN nicht gegeben hat, ergänzen soll.

Der Bereich Low End umfasst dabei nicht nur kleine Firmen mit Bedarf nach ausfallsicherer Datenhaltung, sondern auch jene

Server in Unternehmen mit SAN, die bisher aus Kostengründen nicht an das SAN angeschlossen sind.

Auch Microsoft betrachtet iSCSI nicht als eine Ablösung, sondern eine Ergänzung von Fibre Channel und anderen Storage-Technologien. Firmen, die bereits Fibre Channel eingeführt haben, können iSCSI nutzen, um weitere Server auf preiswerterer Basis an das SAN anzuschließen als dies bisher möglich war. Für Firmen, die bisher aufgrund der hohen Kosten von der Implementierung eines SAN zurückgeschreckt sind, sinkt der Eintrittspreis in die SAN-Welt mit iSCSI.

Eine weitere Anwendung von iSCSI kann darin bestehen, dass Server in dezentralen Standorten an das SAN in der Zentrale angebunden werden. Die Daten dieser Server werden somit besser geschützt sein (vor mutwilligen Angriffen oder Unfällen), besser gesichert werden und freie Speicherkapazitäten in der Zentrale belegen können. Damit kann ohne eine teure flächendeckende Fibre-Channel-Infrastruktur eine Speicherkonsolidierung durchgeführt werden.

iSCSI kann auch helfen, Planungen und Vorkehrungen für Notfall- und Katastro-

phenszenarien wirtschaftlicher durchzuführen, indem im Notfall auch ein Ausweichen auf einen anderen Standort möglich ist, der dazu keine eigene Fibre-Channel-Anbindung benötigt.

Aber iSCSI ist ein neues Protokoll, bei dessen Einsatz mit Problemen im Bereich Leistungsfähigkeit, Management und Sicherheit zu rechnen ist. Daher bleibt vorerst für Storage-Netze mit sehr hohen Anforderungen in diesen Bereichen Fibre Channel weiterhin die Technologie der Wahl.

3.5

Aktuelle Situation im iSCSI-Markt

Microsoft ist zwar jener Hersteller, dessen Festlegung auf Unterstützung von iSCSI den wichtigsten Beitrag zum Erfolg dieser Technologie leistet, aber ebenfalls von Bedeutung ist die Mitwirkung von über 60 anderen Hardware- und Software-Herstellern, die in diesem Bereich mit Microsoft kooperieren. Im Rahmen dieser Kooperation sind bereits Pilotprojekte durchgeführt worden. Nach Angaben von Herstellern und Firmen, in denen die Betatests mit iSCSI durchgeführt wurden, sind diese Tests erfolgreich verlaufen.

Seminar zum Thema



Trouble Shooting in geswitchten Ethernet- Umgebungen

Seminar

08.09. - 12.09.03 Aachen

10.11. - 14.11.03 Aachen

Das Seminar beschäftigt sich mit Störungen im Netzwerk-Bereich, die durch fehlerhafte Konfiguration von Switching-Verfahren oder durch Fehler in der Firmware von Switch-Systemen entstehen, sowie mit "Konfigurations-Fallen", die in Redundanz-Situationen ein Netzwerk ins Leere laufen lassen können.

Referenten: Dipl.-Inform. Oliver Flüs, Dr. Joachim Wetzlar
Einzelpreis: € 2.490,- zzgl. MwSt.



Buchen Sie über unsere Web-Seite www.comconsult-akademie.de

iSCSI setzt die Kostenschwelle zum SAN herab

Auf der Messe Storage Networking World vom 14. bis 17. April in Phoenix (Arizona, USA) beteiligte sich Microsoft an einer Interoperabilitätsvorführung des IP Storage Forum. Dabei wurden Server mit Microsoft Exchange und Microsoft SQL Server in Clusterlösungen betrieben, die iSCSI nutzten.

Zwar ist iSCSI als Software auf der Basis herkömmlicher Ethernet-Adapter zu realisieren, aber dies könnte zu einer hohen Belastung der Host-CPU führen, weshalb es mittlerweile Ethernet-Adapter mit eingebauter iSCSI-Unterstützung in Hardware gibt. HBA mit iSCSI-Unterstützung sind z. B. von Adaptec verfügbar.

iSCSI-fähige Speichersysteme bietet z. B. der Hersteller NEC an. Weiterhin haben sich Hersteller wie

- Brocade
- Cisco
- EMC
- Network Appliance

auf eine Unterstützung von iSCSI festgelegt.

3.6 Ausblick

Noch werden große SAN-Projekte nicht auf IP-Basis geplant. Die Betreiber der IT-Infrastruktur großer Unternehmen scheinen die Notwendigkeit des Betriebs von zwei getrennten Netzen, die kurzfristig höchstens auf optischer Ebene konvergieren, akzeptiert zu haben.

Nach Gartner Dataquest werden aber mit iSCSI bis 2006 ca. 1,5 Millionen zusätzliche Server an SAN angeschlossen. iSCSI wird damit jede andere Technologie in diesem Bereich überflügeln. Gartner rechnet mit interoperablen und zuverlässigen iSCSI-Produkten bis Ende des Jahres 2003.

Einige Beobachter sprechen davon, dass die Kosten für ein IP-basierendes SAN ein Fünftel der Kosten für bisherige SAN-Lösungen betragen wird. Mit iSCSI können die Kosten für die Anbindung der Server an das SAN, bestehend aus Karten namens Host Bus Adapter (HBA) in den Servern selbst und Switch-Ports in SAN-Switches, eingespart werden. Braucht man eine Leistung, die über die normaler LAN-Adapter hinaus geht, können Adapter eingesetzt werden, die iSCSI-Unterstützung in Hardware anbieten.

Die Implementierung einer IP-Storage-Lösung kann in einem separaten auf IP und Ethernet basierenden Netz erfolgen, das die gleichen Verfahren und Komponenten wie das LAN nutzt, jedoch aus diversen Gründen (Sicherheit, Quality of Service – QoS – und Verfügbarkeit) vom LAN getrennt ist. Auch mit einer solchen Lösung können aber die Unternehmen Kosten einsparen, da der Betrieb von zwei Netzen auf der Basis der gleichen Technologie weniger aufwändig ist als der Betrieb von zwei völlig verschiedenartigen Netzen. In beiden Netzen können gleiche Management-Mechanismen und –Werkzeuge genutzt werden. Außerdem sind die Portkosten in IP/Ethernet-Netzen wesentlich niedriger als in herkömmlichen SAN.

Wenn in einem IP-Netz für ausreichende Sicherheit und QoS gesorgt ist, können LAN und IP SAN im selben Netz zusammenwachsen.

Dies passiert kurz- und mittelfristig jedoch nicht in Umgebungen mit hohen Sicherheits-, Leistungs- und Verfügbarkeitsanforderungen an Storage, da IP-Netze die entsprechenden Eigenschaften von Fibre Channel noch nicht in vollem Maße anbieten.

Abkürzungstabelle

CPU	Central Processing Unit
DAS	Direct Attached Storage
LAN	Local Area Network
LWL	Lichtwellenleiter
NIC	Network Interface Cards
HBA	Host Bus Adapter
iSCSI	Internet Small Computer System Interface
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
OSI	Open System Interconnection
QoS	Quality of Service (QoS)
RAID	Redundant Array of Independent Disks (RAID)
SAN	Storage Area Network
SCSI	Small Computer System Interface
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
WAN	Wide Area Network

CCNE

ComConsult Certified Network Engineer

Lokale Netze

- ▶ 21.07. - 25.07.03 Aachen
- ▶ 06.10. - 10.10.03 Aachen
- ▶ 10.11. - 14.11.03 Aachen

TCP/IP und SNMP

- ▶ 21.07. - 25.07.03 Berlin
- ▶ 22.09. - 26.09.03 Berlin
- ▶ 13.10. - 17.10.03 Berlin

Internetworking

- ▶ 06.10. - 10.10.03 Aachen
- ▶ 08.12. - 12.12.03 Aachen

Ethernet Technologien – neuester Stand

- ▶ 15.09. - 19.09.03 Aachen
- ▶ 13.10. - 17.10.03 Aachen
- ▶ 08.12. - 12.12.03 Aachen

Paketpreis für alle vier Seminare: € 6.690,-- zzgl. MwSt.
(Einzelpreise: € 1.990,--/€ 2.290,--)



Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.de

CCTS

ComConsult Certified Trouble Shooter

Trouble Shooting

in Lokalen Netzwerken - Grundlagen

- ▶ 06.10. - 10.10.03 Köln
- ▶ 17.11. - 21.11.03 Aachen

Trouble Shooting

in geschwichten Ethernet-Umgebungen

- ▶ 14.07. - 18.07.03 Aachen
- ▶ 08.09. - 12.09.03 Aachen
- ▶ 10.11. - 14.11.03 Aachen

Trouble Shooting

für TCP/IP-und Windows-Umgebungen

- ▶ 22.09. - 26.09.03 Aachen
- ▶ 03.11. - 07.11.03 Aachen

Paketpreis für alle 3 Seminare mit Sniffer-Lizenz: € 7.500,--
zzgl. MwSt. (Seminar-Einzelpreise: je € 2.490,--)



Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.de

CCSE

ComConsult Certified Security Expert

Sicherheitslösungen I:

Von den Einzelbausteinen zur integrierten Lösung

- ▶ 22.09. - 26.09.03 Bonn
- ▶ 24.11. - 28.11.03 Berlin

Sicherheitslösungen II:

IP-VPNs, der Kern einer Sicherheits-Infrastruktur

- ▶ 13.10. - 15.10.03 Bonn
- ▶ 08.12. - 10.12.03 Bonn

Sicherheitslösungen III:

Planung und praktische Konfiguration

- ▶ 28.07. - 01.08.03 Aachen
- ▶ 01.12. - 05.12.03 Aachen

Paketpreis: € 4.990,-- zzgl. MwSt.
(Einzelpreise: € 1.690,--/€ 2.290,--)



Buchen Sie über unsere Web-Seite
www.comconsult-akademie.de

Impressum

Verlag:

Dr. Suppan International Institute b.v.
Ahornenlaan 12
4493 DG Kamperland, Niederlande

Telefon (0049)02408/955-400

Fax (0049)02408/955-399

Herausgeber und verantwortlich im Sinne des Presserechts:
Dr. Jürgen Suppan

Gestaltung:

Zweipfennig

Erscheinungsweise:

Monatlich, 12 Ausgaben im Jahr

Bezug:

Kostenlos als PDF-Datei
über den eMail-VIP-Service der ComConsult Akademie

Für unverlangt eingesandte Manuskripte
wird keine Haftung übernommen

Nachdruck, auch auszugsweise
nur mit Genehmigung des Verlages

© Dr. Suppan International Institute b.v.