

Diskussion im Speichermarkt: Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI

von Dr. Behrooz Moayeri



Cisco Nexus 5000 ist der erste
Switch mit FCoE-Unterstützung

(Quelle: Cisco Systems)

Im April 2007 fanden einige namhafte Hersteller zusammen, um den Startschuss für die Ausarbeitung eines neuen Standards zu geben.

Bei diesem Standard, der unter dem Namen Fibre Channel over Ethernet (FCoE) bekannt ist, handelt es sich um ein Projekt des Technical Committee T11 im Rahmen des International Committee for Information Technology Standards (INCITS). Letzteres ist das Gremium, das für

die Standardisierung vieler Speichertechnologien wie Fibre Channel verantwortlich zeichnet. Die offizielle Bezeichnung von FCoE ist Fibre Channel – Backbone – 5 (FC-BB-5). Es geht darum, Fibre Channel direkt über Ethernet zu übertragen, ohne die bisher übliche Nutzung des Internet Protocol (IP).

Frontalangriff gegen iSCSI

Allen Initiatoren von FCoE muss klar ge-

wesen sein, welche hitzige Diskussion sie mit ihrem Vorhaben auslösen würden. In den letzten Jahren haben sich nicht wenige Hersteller auf das Internet Small Computer Systems Interface (iSCSI) als den Weg konzentriert, die Übertragungsverfahren in Rechenzentren auf der Basis von Ethernet und IP zu vereinheitlichen. Jetzt soll diese Vereinheitlichung plötzlich ohne IP geschehen.

Schwerpunktthema

Diskussion im Speichermarkt:

Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI



Dr. Behrooz Moayeri hat in den letzten Jahren viele Firmen beim Aufbau von Rechenzentrums-umgebungen und Speichernetzen beraten. Er gehört der Geschäftsleitung der ComConsult Beratung und Planung GmbH an.

FCoE ist als frontaler Angriff gegen iSCSI zu verstehen. Das wird auch im offiziellen Projektantrag für FCoE so gesehen, in dem es über die direkte Abbildung von Fibre Channel auf Ethernet-Rahmen heißt, diese Abbildung würde signifikante Vorteile gegenüber iSCSI bieten.

iSCSI ist ein Protokoll zur blockweisen Übertragung von Storage-Daten über ein IP-Netz. Bei 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 preisgünstige Lösungen im Bereich Storage Area Network (SAN) realisiert werden. Die gleiche Technologie 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, wie aus der Abbildung 1 hervorgeht.

Abbildung 2 zeigt den Protokollstapel von iSCSI. SCSI-Informationen werden durch iSCSI in TCP-Segmenten übertragen, die auf IP und das physikalische Netz (in der Regel Ethernet) aufsetzen.

Ziel: Weniger Netzvielfalt im RZ

Seit 10 Jahren, also seitdem Ethernet bezüglich der Übertragungsrates Fibre Channel eingeholt hat, wird über die Vereinheitlichung der Netze in Rechenzentren diskutiert. Viele Unternehmen wollen die Zahl der von ihnen eingesetzten Netztypen reduzieren, um Kosten beim Betrieb, der Know-how-Pflege, den Managementwerkzeugen etc. einzusparen. Es leuchtet vielen Entscheidungsträgern nicht ein, weshalb die Welt der Storage Area Networks (SAN) weiterhin von den Local Area Networks (LAN) getrennt sein müsse. Es geht schließlich in beiden Fällen um die Übertragung mit mehreren Gbit/s in Standortnetzen. So wundert es nicht, dass mit Gigabit Ethernet auch die Idee entstand,

SAN und LAN auf eine gemeinsame technologische Basis zu stellen. Zunächst übernahm Gigabit Ethernet wesentliche Teile der Übertragungstechnik von Fibre Channel, und dann wurde die Frage aufgeworfen, weshalb man überhaupt noch Fibre Channel benötige.

Jede Konsolidierungsidee um die Jahrtausendwende zielte darauf ab, das Internet Protocol als die so genannte Konvergenzschicht zu verwenden: Alle Anwendungen sind über IP zu übertragen, und IP ist mit allen physikalischen Übertragungsverfahren zu kombinieren. So kann man jede Anwendung über jedes Medium übertragen, solange das Medium hinsichtlich der Leistungsparameter die Anforderungen der Applikation unterstützt.

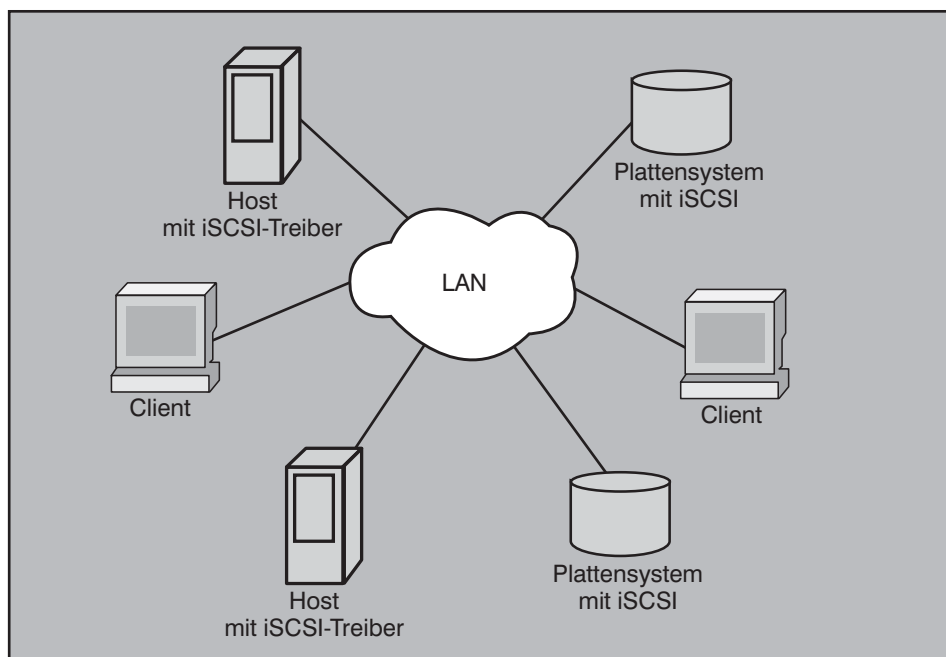


Abbildung 1: Gemeinsame Nutzung eines Netzes

Diskussion im Speichermarkt: Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI

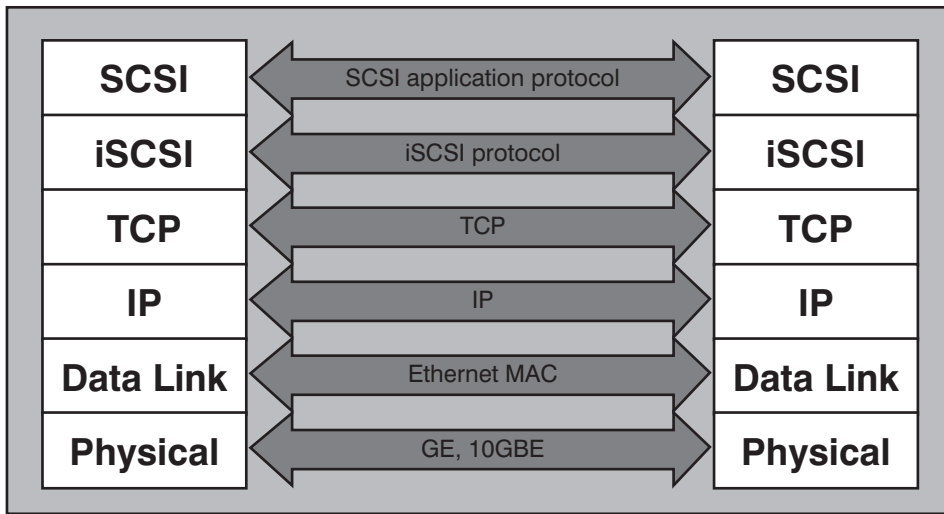


Abbildung 2: Protokollstapel von iSCSI

So wunderte es nicht, dass in den Jahren nach der Markteinführung von Gigabit Ethernet Ansätze entwickelt wurden, um in den Speichernetzen IP einzusetzen. Die wichtigsten beiden Ansätze, die ihren Ursprung in jenen Jahren haben, sind iSCSI und Fibre Channel over IP (FCIP). Während es beim ersten Ansatz darum geht, SCSI ohne Fibre Channel und zwar über das Transmission Control Protocol (TCP) sowie IP zu übertragen, transportiert FCIP Fibre-Channel-Informationen über IP. iSCSI macht beim konsequenten Einsatz Fibre Channel überflüssig, weil gemäß SCSI-Definition als Initiatoren (Computer) bzw. Targets (Speichersysteme) geltende Kommunikationspartner statt Fibre Chan-

nel Host Bus Adapter (HBA) bzw. Fibre-Channel-Schnittstellen mit Ethernet Network Interface Cards (NIC) auskommen, die IP übertragen.

FCIP dient dagegen dazu, vorhandene Fibre-Channel-Umgebungen über IP-Netze miteinander zu verbinden. 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 SANs zu rechnen ist. Das allgemeine Modell für diesen Ansatz geht aus der Abbildung 3 hervor.

Im dargestellten Beispiel sind links und rechts zwei SANs 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.

iSCSI stellte sozusagen das Migrationsziel und FCIP den Migrationsweg dar. In der Praxis gab es jedoch kaum gemischte Umgebungen, in denen Gateways oder Storage Router Fibre Channel in iSCSI bzw. FCIP umsetzten. Firmen entschieden sich vielmehr entweder für Fibre Channel oder für IP Storage.

**Was bisher galt:
iSCSI vs. Fibre Channel**

Aber es stand außer Zweifel, dass die etablierten Hersteller im Speichermarkt nicht gerne ihre gut laufenden Geschäfte mit Fibre Channel aufgeben würden. Firmen wie Brocade haben jahrelang mit ihren re-

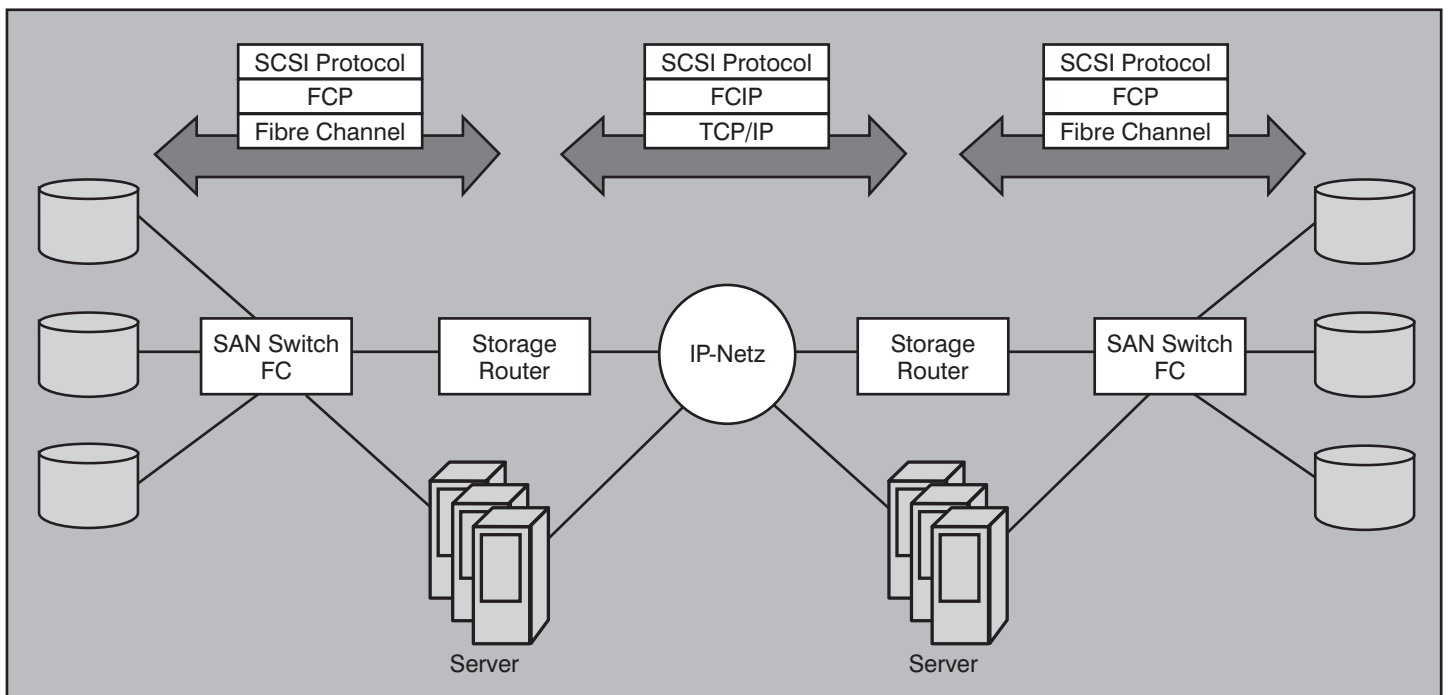


Abbildung 3: Übertragung von Fibre Channel über TCP/IP

Diskussion im Speichermarkt: Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI

lativ teuren Fibre-Channel-Switches so viel Geld verdient, dass es für sie eine existenzielle Frage wäre, wenn Fibre Channel durch das viel preiswertere Ethernet abgelöst würde. So hatte iSCSI vom Anfang an gegen eine Argumentation zu kämpfen, mit der die Eignung von TCP/IP für SAN infrage gestellt wurde. Im Wesentlichen wurde von den FC-Verfechtern bemängelt, dass TCP/IP viel zu viel Overhead habe als die Blockübertragung mittels Fibre Channel. An diesen Argumenten ist etwas Wahres dran. TCP/IP ist für die Nutzung in einem weltweiten, zeitweise unzuverlässigen und instabilen Netz entwickelt worden und braucht daher Mechanismen wie eine komplizierte Flusskontrolle. In einem RZ-Netz sind solche Mechanismen nicht unbedingt erforderlich. Aber der TCP/IP-Overhead wird bei iSCSI mitgeschleppt. Die Folge ist schlechtere Performance im Vergleich zu Fiber Channel.

So hat sich iSCSI in den letzten Jahren nicht so schnell verbreitet wie von den Befürwortern dieser Technologie zunächst erhofft. Insbesondere das obere Segment des Marktes bleibt bisher Fibre Channel vorbehalten. Die Betreiber großer Rechenzentren und Speichersystemen mit Hunderten Servern und Dutzende Terabytes umfassenden Datenbeständen setzen in der Regel weiterhin auf Fibre Channel.

Nichtsdestotrotz ist iSCSI in den unteren und mittleren Marktsegmenten erfolgreich. Kleine bis mittlere Rechenzentren kommen mit der Leistungsfähigkeit von iSCSI aus. Es gibt mittlerweile zahlreiche Referenzen mit iSCSI. Viele mittelständische Unternehmen verzichten vollständig auf Fibre Channel oder setzen diese Technik nur noch im kleinen Maßstab ein, zum Beispiel als Punkt-zu-Punkt-Netz zwischen einem Speichersystem und einem Sicherungsmedium. Bei diesen Unternehmen ist es nicht erforderlich, alle Server mit FC-HBA auszustatten und die entsprechende Anzahl von FC-Switch-Ports bereitzustellen. Speichersysteme, auch jene mit der Skalierbarkeit bis in den oberen zweistelligen Terabyte-Bereich, werden auch mit iSCSI ausgeliefert, sodass Gigabit-Ethernet-Switches für das Netz zwischen Servern und Speichersystemen ausreichen. Je leistungsfähiger Ethernet Switches und Netzadapter werden, desto größer wird die Zahl der Netzbetreiber, die iSCSI einsetzen. Dieses Wachstum geht zwangsläufig zulasten von Fibre Channel.

Für den Fibre-Channel-Markt kann es also nicht so weiter gehen wie bisher. Die Anbieter in diesem Markt spüren die immer bedrohlicher werdende Konkurrenz von iSCSI. Die Betreiber von Fibre-Channel-Netzen

wollen einerseits die Leistungsfähigkeit ihrer Speichernetze nicht reduzieren und andererseits von dem Preisverfall profitieren, der durch iSCSI ausgelöst worden ist. Ein Markt, dessen Anbieter und Kunden spüren, dass es mit dem Markt nicht so weiter gehen kann wie bisher, wird nicht mehr lange so bestehen wie wir ihn kennen.

FCoE: das Imperium schlägt zurück

Die Reaktion der Anbieter im oberen Segment des Speichermarktes heißt FCoE. FCoE soll den Overhead von TCP/IP vermeiden und trotzdem den Vorteil der preiswerteren Netzinfrastruktur bieten. Konvergenz auf Ethernet-Ebene statt auf IP-Ebene wird angestrebt. Ethernet gibt es mittlerweile wie IP überall, auch in Rechenzentren. Wozu braucht man noch TCP/IP für die Speichernetze, wenn TCP/IP für diese Netze nur Performance-Nachteile bringt?

Vor allem werden als Nachteile von iSCSI und Vorteile von FCoE die folgenden Argumente angeführt:

- iSCSI ist ein statusbewusstes, byteorientiertes Protokoll mit eigenen TCP-Mechanismen, was die Implementierung teuer und langsam macht.
- Wenn ein Ethernet-Netz ohne Verluste arbeitet, werden die Flusskontroll- und

Verlustausgleichmechanismen von TCP nicht benötigt.

- FCoE ist eine sanfte Migration von Fibre Channel zu Ethernet, weil die Fibre-Channel-Informationen unverändert in Ethernet-Rahmen übertragen werden, während alle Bestandteile von Fibre Channel bis auf das physikalische Übertragungsverfahren beibehalten werden.

Die Abbildung 4 zeigt das Netzmodell, das FCoE zugrunde liegt. Neben LAN-Applikationen, die mittlerweile fast ausschließlich TCP/IP nutzen, soll die gleiche oder selbe physikalische Ethernet-Infrastruktur genutzt werden, um SAN-Applikationen zu übertragen. Dabei wird das in SANs etablierte Protokoll Fibre Channel weitestgehend beibehalten. Lediglich die untersten beiden Protokollschichten werden gegen Ethernet ausgetauscht.

Die Positionierung von FCoE gegenüber anderen Storage-Protokollen ist demnach wie folgt:

- Im Vergleich zu iSCSI und FCIP soll FCoE den TCP-Overhead vermeiden, der in der Regel in Software implementiert wird und daher als Performancehemmend gilt.
- Besonders in Abgrenzung zu iSCSI sollen das bei Fibre Channel etablierte

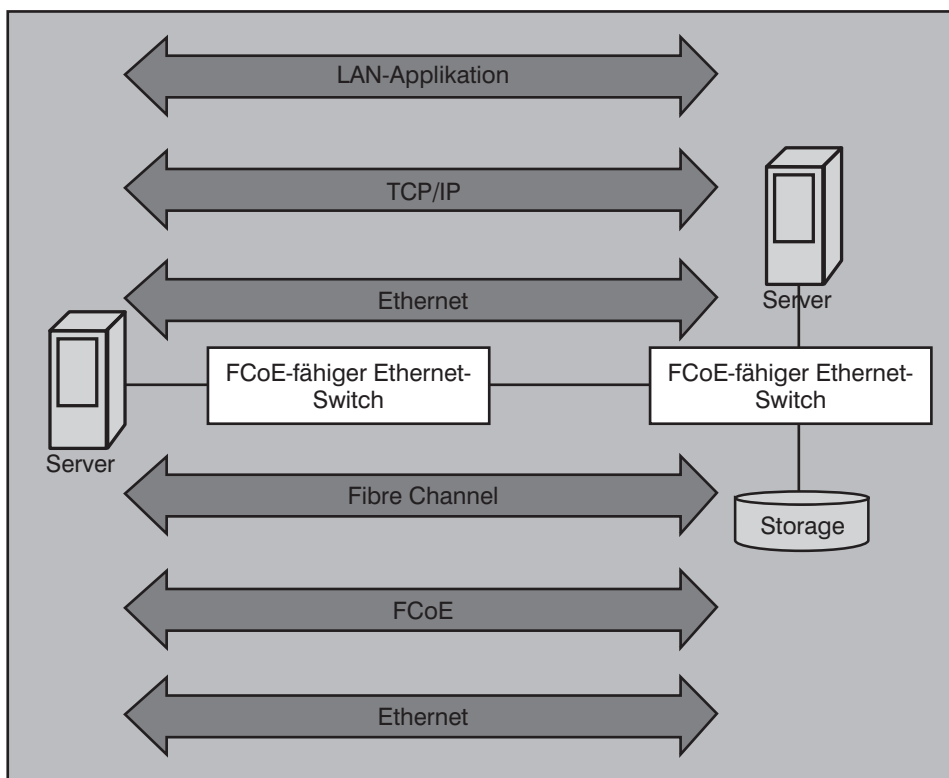


Abbildung 4: FCoE-Modell

Diskussion im Speichermarkt: Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI

te Sicherheitsmodell, das zum Beispiel auf Zoning (Zusammenfassung von FC-Kommunikationspartnern zu geschlossenen Zonen) und Masking (Verhinderung bestimmter FC-Kommunikationsbeziehungen durch Filter) basiert, die in Software implementierten Bestandteile von Fibre Channel sowie die Managementverfahren von Fibre Channel beibehalten werden.

Diese technischen Argumente für FCoE sind einleuchtend. Aber außer Technik spielen im Markt auch andere Faktoren eine Rolle. Die Hersteller im oberen Marktsegment müssen sich angesichts der zunehmenden Konkurrenz durch das immer breiter werdende untere Marktsegment Differenzierungsmerkmale aneignen. Diese Merkmale wurden bisher Fibre Channel zugeschrieben. Aber die zunehmende Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit von Ethernet lassen für solche Alleinstellungsmerkmale von Fibre Channel keinen Raum mehr. Rechnerarchitekturen können mittlerweile die Leistungsfähigkeit von 10Gigabit Ethernet nutzen. Mittelfristig, d.h. in zwei oder drei Jahren, wird die 10-Gbit-Grenze überschritten, wenn nämlich die nächste Ethernet-Generation mit 40 bzw. 100 Gbit/s auf den Markt kommt. Spätestens dann wird das Ende von Fibre Channel eingeläutet.

Wenn Fibre Channel als Abgrenzung der High-End-Hersteller gegen die aufstrebenden Low-End-Anbieter entfällt, dann wird eine neue Differenzierung benötigt. Diese ist FCoE. Dabei muss der neue Standard so ausgearbeitet werden, dass nicht jeder Low-End-Anbieter innerhalb kürzester Zeit entsprechende Produkte auf den Markt bringen kann. Folglich haben sich die Initiatoren von FCoE auf Erweiterungen und Ergänzungen des Ethernet-Standards geeinigt. FCoE ist nicht einfach die Übertragung von FC-Rahmen über das Ethernet wie wir es kennen, sondern Fibre Channel über ein anderes Ethernet. Dieses neue Ethernet soll keine Rahmen verlieren. Dazu werden Ideen wieder aufgegriffen, die bereits in der gültigen Fassung des Standards IEEE 802.3 vorgesehen sind, zum Beispiel die Nutzung von sogenannten PAUSE-Frames und die Übertragung von Rahmen, die mehr übertragen können als die in Ethernet-Netzen üblichen 1.500 Bytes (plus Header).

Einzelheiten von FCoE

FCoE kann als eigenständiges Netz oder als eine „Verlängerung“ von Fibre Channel realisiert werden. Im letzteren Fall ist eine Bridge erforderlich, die von Fibre Channel zu FCoE umsetzt und umgekehrt.

Der Protokollstapel von FCoE ist in der Abbildung 5 dargestellt. Dabei werden SCSI-Informationen wie bisher auch über das in der Spezifikation FC-4 standardisierte Upper-layer Protocol Interface übertragen. FC-4 ist beispielsweise im Gerätetreiber des HBA realisiert. Somit bleiben wesentliche Software-Bestandteile der Storage-Umgebung unverändert. Die einzige Änderung im Vergleich zum herkömmlichen Fibre Channel besteht darin, dass das FC-4-Protokoll statt über FC-Verbindungen auf FCoE-Rahmen abgebildet und über Ethernet übertragen wird. Dazu ist eine FCoE-Kennung (Ethernet-Typ) definiert worden, die im Ethernet-Header das FCoE-Protokoll identifiziert. Die Weiterleitung von FCoE-Rahmen erfolgt anhand der MAC-Adressen. Es ist nicht vorgesehen, ein Layer-3-Routing-Protokoll für FCoE zu definieren. Somit werden FCoE-Netze flache Layer-2-Netze sein. Die Redundanzmechanismen für diese Netze sind zurzeit Link Aggregation gemäß IEEE 802.3ad bzw. Spanning Tree und Rapid Spanning Tree gemäß IEEE 802.1D.

Statt der Prüfsumme von Fibre Channel wird die Prüfsumme von Ethernet verwendet, um verfälschte Bits zu entdecken.

Zusammen mit dem Rahmenformat für FCoE, das eine Einbettung ganzer Fibre-Channel-Rahmen in Ethernet-Rahmen ermöglicht, ist auch ein so genanntes FCoE Initialization Protocol (FIP) vorgesehen. Die Aufgaben dieses Protokolls sind wie folgt:

- Entdeckung anderer FCoE-Kommunikationspartner in einer FCoE Fabric (das Wort Fabric wird von Fibre Channel übernommen und meint im FCoE-Kontext eine zusammenhängende Layer-2-Netzstruktur, die FCoE-Rahmen überträgt): zu diesem Zweck ist die regelmäßige Übertragung von Multicasts in das Netz vorgesehen.
- Fabric Login und Fabric Logout: Bei Fibre Channel wird der Anschluss einer FC-Komponente an das Netz durch eine formale Prozedur namens Fabric Login durchgeführt. Dabei wird zwischen Anmelden im Netz und Anmelden bei einem FC-Kommunikationspartner unterschieden. Bei FCoE soll FIP die Funktionen für An- und Abmeldung im Netz realisieren. Die An- und Abmeldung bei Kommunikationspartnern ist dagegen wie bei Fibre Channel selbst den höheren FC-Protokollschichten überlassen.
- Aushandlung von Link-Parametern
- Reset von Links

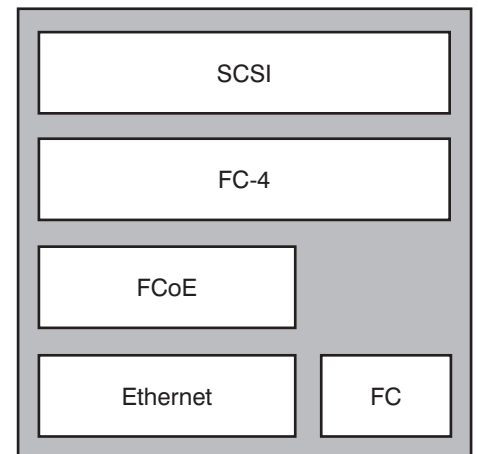


Abbildung 5: Protokollstapel von FCoE

Cisco hat bei der IEEE Standards Association (IEEE SA) einen eigenen Ethernet-Typ-Wert für FCoE beantragt und die entsprechende Zuordnung erhalten. Dieser Wert ist 0x8906. Der von der IEEE SA an Cisco vergebene Wert wurde von Cisco dem bei INCITS für FCoE zuständigen Gremium T11 zur Verfügung gestellt.

Ein anderer Ethernet-Typ, nämlich 0x8914, wurde von Brocade für das FCoE Initialization Protocol (FIP) beantragt und nach Zuweisung ebenfalls dem T11-Komitee bei INCITS weiter geleitet.

Aus der Sicht der Storage-Komponenten stellt sich somit FCoE wie Fibre Channel dar. Die oberen Protokollschichten bleiben die gleichen. Der Betrieb der FCoE-Umgebung unterscheidet sich nur wenig vom Betrieb eines Fibre-Channel-Netzes. Protokolle und Mechanismen für die Steuerung des Netzes wie zum Beispiel Lastverteilung, World-Wide Names (WWN), FC-IDs etc. werden beibehalten.

Ein FibreChannel Forwarder (FCF), ein Switch mit FCoE-Ports, kann optional eine Bridging-Funktion zu native FibreChannel anbieten, wie in der Abbildung 6 dargestellt.

Die Verfügbarkeit von solchen Bridges ist von Herstellern wie Cisco von vornherein vorgesehen. Diese Komponenten sollen die Migration von FC-Umgebungen zu FCoE erleichtern. Da die Bridges nichts anderes tun müssen als die Rahmenformate von native Fibre Channel in FCoE und umgekehrt umzuwandeln, ohne an den höheren Protokollschichten etwas zu ändern, wird mit keinen hohen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von FC-FCoE-Bridges gerechnet. Dies wird u.a. als Argument für FCoE und gegen iSCSI geltend gemacht, denn ein Gateway zwischen FC und iSCSI hätte weitaus kom-

Diskussion im Speichermarkt: Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI

plexere Aufgaben als eine FC-FCoE-Bridge.

FCoE setzt Data Center Ethernet voraus

Da Standard Ethernet nicht 1:1 die selben Eigenschaften von Fibre Channel aufweist, sind Anpassungen von Ethernet an die Anforderungen der Blockübertragung gemäß FC-4 erforderlich. Die wichtigsten Neuerungen, die für FCoE erforderlich werden, sind wie folgt:

- Ethernet-Rahmen dürfen im Netz nicht verloren gehen.
- Die volle FC-Rahmengröße von 2.112 Bytes muss in einem Ethernet-Rahmen übertragen werden. Jeder FC-Rahmen wird in einem Ethernet-Rahmen eingepackt. Es besteht eine 1:1-Zuordnung zwischen FC- und Ethernet-Rahmen. Dazu ist es erforderlich, dass die Ethernet-Komponenten die bereits mit Gigabit Ethernet eingeführten Jumbo Frames übertragen, die über die ursprüngliche maximale Ethernet-Rahmenlänge von 1.500 Bytes zuzüglich Header hinaus gehen.

Die Fibre-Channel-Adressierung muss auf die bei Ethernet verwendeten MAC-Adressen abgebildet werden. Dies kann zum Beispiel durch eine Abbildungsmethode ähnlich dem Address Resolution Protocol (ARP) bei IP erfolgen. Näheres dazu wird vom FCoE-Standard vorgegeben werden.

Die verlustlose Übertragung von Ethernet-Rahmen kann dadurch erreicht werden, dass PAUSE-Rahmen zum Abhalten der Ethernet-Sender von der Überflutung der Empfangspuffer gesendet werden. So kann ein Ethernet Switch dafür sorgen, dass seine eigenen Empfangspuffer keine Rahmen verlieren.

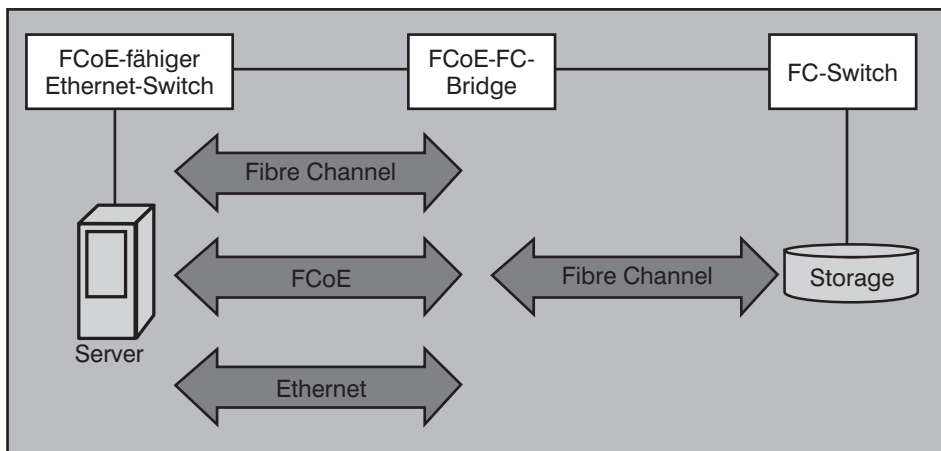


Abbildung 6: Bridge zwischen FCoE und Fibre Channel

Kombiniert man einen solchen Mechanismus mit einem Prioritätsschema, wird von Priority-based Flow Control (PFC) gesprochen. PFC dient dazu, für die höher priorisierten Verkehrsströme eine blockierungs- und somit verlustlose Übertragung sicherzustellen. In der Abbildung 7 ist eine einfache Anordnung mit zwei Switches und vier angeschlossenen Geräten dargestellt. Die Verbindung zwischen den beiden Switches wird von zwei Anwendungen gleichzeitig genutzt: Von einer FCoE-Anwendung, zum Beispiel zur Übertragung von Blockdaten von einem Storage-System zum links oben dargestellten Server, sowie von einer LAN-Kommunikation zwischen zwei in der unteren Bildhälfte dargestellten Stationen. Damit die niedriger priorisierte LAN-Kommunikation die SAN-Kommunikation nicht blockiert, sendet der linke zum rechten Switch einen PAUSE-Frame für die untere Verkehrsklasse. Der rechte Switch hält im Falle der drohenden Blockierung der höher priorisierten Pakete zurück, auch wenn der Link zwischen den beiden Switches die notwendi-

ge Kapazität für ihre Übertragung hätte.

Eine weitere Funktionalität, die unter dem Oberbegriff „Data Center Ethernet“ aufgeführt wird, ist die Unterstützung des künftigen Standards IEEE 802.1Qaz, der im einem Projekt mit dem Namen „Enhanced Transmission Selection“ innerhalb des IEEE spezifiziert wird. Dabei geht es darum, einzelnen Verkehrsklassen Netzkapazität zuzuweisen. Wenn eine Verkehrsklasse die ihr zugewiesene Bitrate nicht voll auslastet, steht diese Kapazität anderen Verkehrsklassen zur Verfügung.

Ein anderes Projekt innerhalb des IEEE ist 802.1Qau und trägt den Titel Congestion Notification. Dabei senden die Switches bei auftretenden Engpässen Informationen an die Endgeräte, die damit veranlasst werden, ihre Sendeaktivität zu reduzieren. Dazu wird an einem Data Center Bridging Capability Exchange Protocol (DCBCEP) gearbeitet, das den Austausch der entsprechenden Informationen zwischen den Enden eines Links regelt. Dieses Protokoll basiert auf dem bereits in IEEE 802.1AB

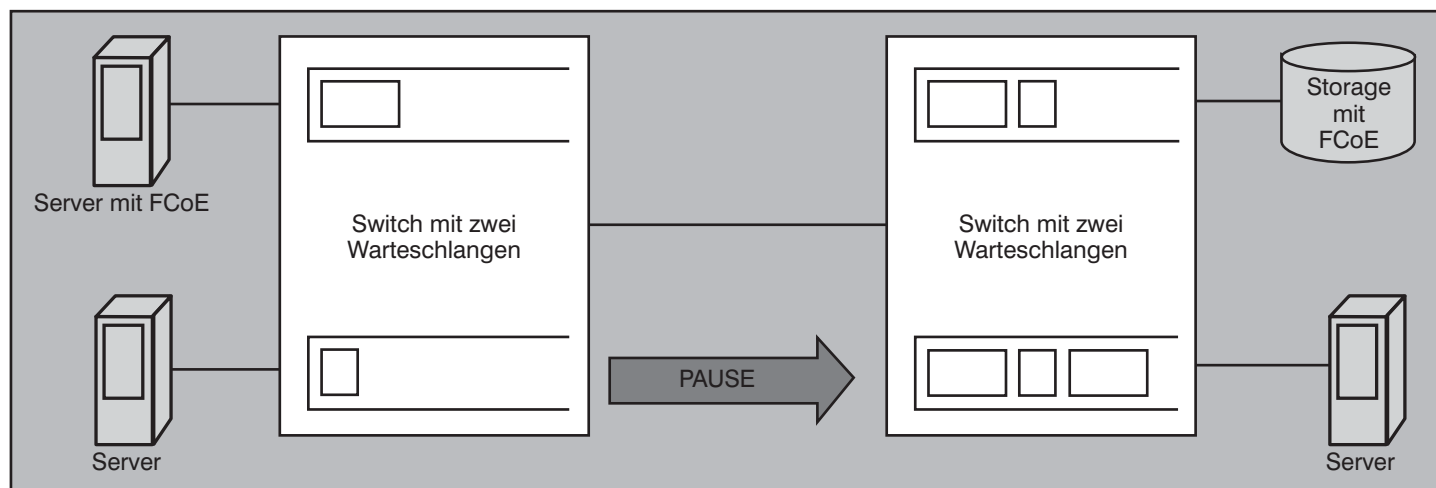


Abbildung 7: Nutzung von PAUSE-Frames für Flusskontrolle

Diskussion im Speichermarkt: Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI

standardisierten Link Layer Discovery Protocol (LLDP) und ergänzt die über LLDP übertragbaren Informationen mit weiteren, die zum Beispiel eine verlässliche Übertragung ermöglichen sollen.

Zurück zu Layer 2

Data Center Bridging geht mit Protokollen wie FCoE einen Weg zurück zum Layer 2 Switching, nachdem viele Unternehmen Layer 3 Switching in ihren Netzen etabliert haben. Nun kommen Nicht-IP-Protokolle in das Data Center, die nicht Routing-fähig sind. Bleibt es bei den vorhandenen Mechanismen von Layer-2-Switching, muss für die ausfallsichere Gestaltung der RZ-Netze Spanning Tree eingesetzt werden. Da es mit Spanning Tree immer wieder negative Erfahrungen gegeben hat, arbeiten die Hersteller an Layer-2-Redundanzmechanismen, die robuster und skalierbarer als Spanning Tree sein sollen. Zum Beispiel hat Cisco angekündigt, Equal Cost Multi Path Forwarding (ECMP) auf der Ebene der Schicht 2 in den eigenen RZ-Switches zu implementieren. In die selbe Richtung geht das Projekt Shortest Path Bridging, in dem am künftigen Standard IEEE 802.1aq gearbeitet wird.

Zusammengefasst entsteht eine ganze Reihe von Mechanismen, die das Bridging gemäß den bisherigen Standards des IEEE (vor allem 802.1D) verbessern sollen und ein anderes Bridging speziell für Rechenzentren ermöglichen sollen.

In dieser Hinsicht erinnert die FCoE-Initiative an Industrial Ethernet. Als feststand, dass die proprietären Industriebussysteme wie Profibus keine Zukunft mehr haben und dass sich IP und Ethernet auch im Bereich der Automatisierung, Steuerung und Regelung durchsetzen werden, haben etablierte Hersteller von Automatisierungssystemen wie Siemens Industrial Ethernet erfunden. Bei Industrial Ethernet geht es darum, die Anbieter von preiswerten Ethernet-Komponenten nicht in die Fabrikhallen eindringen zu lassen. So ist ein anderes Ethernet entstanden, nämlich das Industrial Ethernet. Nichts anderes passiert jetzt in den Rechenzentren. Was für die Fabrikhallen das Industrial Ethernet war, ist für die Rechenzentren das Data Center Ethernet. Dieses neue Ethernet wird benötigt, um FCoE zu übertragen.

Bündnis gegen Low Cost

Das Interesse der High-End-SAN-Hersteller an einer Abgrenzung zum Low End findet seine Entsprechung im Interesse von High-End-LAN-Herstellern, sich von den Anbietern preiswerter Ethernet-Switches

abzusetzen. Diese Interessengemeinschaft wird in der Liste der Initiatoren von FCoE deutlich: neben anderen Brocade, Emulex, QLogic (Hersteller von FC-Switches und FC-HBA), EMC, IBM, Sun (Hersteller von Speichersystemen) und – das ist interessant – Cisco Systems. Cisco ist bislang der einzige nennenswerte Ethernet-Switch-Hersteller, der die FCoE-Initiative aktiv vorantreibt. Die Beiträge anderer Hersteller wie Nortel sind bisher eher marginal. Man sucht in der Liste der FCoE-Unterstützer vergeblich nach Namen wie HP ProCurve, Enterasys, Extreme oder Foundry. Wenn es dabei bleibt, verschafft sich Cisco im Vergleich zu diesen Anbietern eine wichtige Differenzierung. Sie heißt Data Center Ethernet bzw. FCoE. Konkrete Pläne für die Unterstützung dieses neuen Standards gibt es unter den Ethernet-Switch-Anbietern nur bei Cisco.

Dabei wird von Firmen wie Brocade stillschweigend akzeptiert, dass iSCSI und FCoE beide der bisher dominierenden Technologie Fibre Channel die Marktanteile streitig machen werden. Dass sich Brocade dafür entschieden hat, mit Cisco gemeinsame Sache zu machen, trotz der großen Gefahr, die von Cisco für Brocade ausgeht, zeigt, dass iSCSI für die etablierten FC-Hersteller als die größere Gefahr angesehen wird. Und so kommt es zu einem erstaunlichen Bündnis zwischen einigen SAN-Anbietern und ihren bisherigen Gegnern.

Dazu hat Cisco die eigene Beteiligung an der Firma Nuova auf 100 % aufgestockt. Nuova wurde als Start-Up von Anfang an

von Cisco unterstützt. Die Gründer von Nuova waren ehemalige Cisco-Mitarbeiter. Das Kapital von Cisco spielte auch eine Rolle, sodass bereits vor der vollständigen Übernahme Cisco bereits die Mehrheitsanteile an Nuova hatte. Das Produkt, das aus der neulich vervollständigten Akquisition von Nuova durch Cisco hervorgegangen ist, heißt Cisco Nexus 5000. Aber auch in das größere Cisco-System Nexus 7000 soll die Technologie mit dem Namen Data Center Ethernet einfließen, denn der Nexus 7000 ist der Switch, der in Rechenzentren dem Nexus 5000 übergeordnet werden soll. Server sollen vor allem an den Nexus 5000 angeschlossen werden, der wiederum mit dem Nexus 7000 als dem zentralen RZ-Switch verbunden wird.

Krieg der Blogs

Weiterhin interessant ist, dass die Hersteller in dieser neuen Diskussion, in der es um nicht weniger als die Marktanteile an der RZ-Infrastruktur geht, neuer Kommunikationsmedien bedienen. Cisco, Dell und EMC verbreiten ihre Positionen zu FCoE über eigene Blogs. Dieses Medium hat für die Hersteller mehrere Vorteile. Erstens haben die Beiträge einen persönlichen statt offiziellen Touch, was insbesondere in der technikinteressierten Gemeinde für mehr Glaubwürdigkeit sorgt. Zweitens handelt es sich bei den Stellungnahmen nicht um die Position der Unternehmen selbst, was eine spätere Abkehr von diesen Positionen erleichtert. Drittens braucht man in den Blogs kein Blatt vor den Mund zu nehmen und kann so richtig über die

Jetzt Leser werden**Der Netzwerk Insider**

Der Netzwerk Insider erscheint 12 Mal im Jahr im PDF-Format und informiert Sie per eMail über die Hintergründe aktueller Netzwerk-Technologien. Jeden Monat werden zwei Themen gewählt, über die in ausführlicher Form topaktuelle Insider-Informationen gegeben werden. Der Netzwerk-Insider vertritt die Sichtweise von Technologie-Anwendern und bewertet Produkte und Technologien im Sinne der wirtschaftlichen und erfolgreichen Umsetzbarkeit in der täglichen Praxis. Durch seine strenge wirtschaftliche Unabhängigkeit (keine Hersteller-Anzeigen) kann er es sich leisten, Schwachstellen und Nachteile offen anzusprechen. Der Netzwerk-Insider ist bekannt für seine kritische, herstellerneutrale und fundierte Technologie-Bewertung.



Hier können Sie sich zum Netzwerk Insider kostenlos und ohne jede Verpflichtung registrieren lassen:

<http://www.comconsult-akademie.de/de/Registrierung.php>

Diskussion im Speichermarkt: Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI

Gegner in der Diskussion herziehen, was sich für einen Hersteller nicht ziemen würde. Das Resultat ist eine erfrischende, lebendige Diskussion.

Dabei haben die Autoren in den Blogs von Dell bisher eine eher kritische Haltung gegenüber FCoE eingenommen, während die Rolle der Verteidigung von FCoE den Autoren bei Cisco und EMC zugefallen ist. Dass sich Dell gegen FCoE stellt, passt zu den jüngsten Erfahrungen von ComConsult in Storage-Ausschreibungen. Dell greift in diesen Ausschreibungen die High-End-Anbieter massiv an. Die Preise von Dell liegen in der Regel weit unter den Preisen von Herstellern wie EMC und selbst NetApp.

In der Kritik an FCoE wird bestritten, dass iSCSI wesentliche Performance-Nachteile im Vergleich zu FCoE aufweist. Die Gegner von FCoE behaupten, FCoE sei nichts mehr als ein Hindernis, das die bisherigen FC-Hersteller iSCSI auf den Weg werfen wollen.

Im Gegenzug weisen die Verteidiger von FCoE darauf hin, dass iSCSI bisher nicht so erfolgreich gewesen ist wie vor einigen Jahren angenommen. Sie führen die Zurückhaltung der Betreiber großer Rechenzentren bei der Einführung von iSCSI auf die unzureichende Unterstützung der Anforderungen von Speichernetzen durch TCP/IP zurück. Und dies mache FCoE erforderlich. Kein Verfechter von FCoE stellt die Daseinsberechtigung von iSCSI infrage. Die FCoE-Fraktion beansprucht für diese Technologie einen Platz neben iSCSI im SAN-Markt. Es gehe nicht darum, iSCSI abzulösen, sondern jenen RZ-Betreibern, die iSCSI ablehnen, die Konvergenz auf Ethernet-Basis zu erleichtern. Mittelfristig soll der Low-End-Markt von iSCSI und der High-End-Markt von FCoE bedient werden. Wo die Grenze zwischen den beiden Technologien läuft, wird sicherlich Gegenstand des Wettbewerbs zwischen ihnen sein.

Auszüge aus den Argumenten für und gegen FCoE sollen verdeutlichen, wie heftig unter den Herstellern über FCoE vs. iSCSI gestritten wird.

Argumente für FCoE

Einer der vehementesten Befürworter von FCoE ist Chuck Hollis von EMC. Seine Funktion beim führenden Speicherhersteller ist „Vice President of Technology Alliances“, d.h. Hollis ist bei EMC zuständig für solche Allianzen wie gerade im Falle von FCoE mit Brocade, Cisco und den anderen.

Der Kernsatz, den Hollis und andere FCoE-Befürworter zugunsten dieser Technologie wiederholen, ist folgender: „FCoE bietet Netze nach dem Schema von Fibre Channel auf dem preisgünstigen Niveau von Ethernet“. Die Bedeutung der technischen Eigenschaften von „Netzen nach dem Schema von Fibre Channel“ wird dabei hervorgehoben, vor allem die Eigenschaft, keine Rahmen zu verlieren. Insofern sei FCoE der „logische Nachfolger von Fibre Channel“.

Das zweite wichtige Argument ist der einfache Hinweis auf die binnen kurzer Zeit erzielte breite Akzeptanz von FCoE durch die Hersteller: Cisco, Intel, Emulex, NetApp, QLogic etc. Hier wird einfach mit den vollendeten Tatsachen argumentiert, die Hersteller schaffen können, bevor die Kunden die Chance haben, zwischen verschiedenen Technologien zu wählen. Die Macht des Faktischen wird schon für sich selbst sorgen.

Gegen die zurzeit zu erwartenden hohen Kosten von FCoE wird von Hollis argumentiert, dass die hohen Preise von 10Gbit Ethernet nicht bleiben werden. Die Befürworter von FCoE rechnen mit einem Preisverfall bei 10Gbit Ethernet, von dem auch FCoE profitieren werde. Sie erwarten, dass bald 10GE auf Motherboards und preiswerten Netzadaptern verfügbar sein werde.

Hollis und andere Autoren, die sich für FCoE stark machen, weisen darauf hin, dass die bisherige Dominanz von Fib-

re Channel im SAN-Bereich kein Zufall sei und dass sich der Markt schon längst nach iSCSI orientieren würde, wenn iSCSI die Anforderungen von Storage-Anwendungen so gut erfüllen würde wie Fibre Channel selbst. Dass dies in den vier Jahren seit der Verfügbarkeit von iSCSI nicht geschehen sei, bedeute, dass iSCSI die etablierte Technologie Fibre Channel nicht ablösen könne. Diese Aufgabe sei FCoE vorbehalten.

Auch Cisco betreibt Blogs, in denen für FCoE geworben wird. Deepak Munjal, ein Marketing-Mitarbeiter von Cisco, schreibt in einem dieser Blogs, dass der FCoE-Standard noch in 2008 verabschiedet sein werde. Das Rahmenformat und andere wichtige Festlegungen seien spezifiziert worden, und es bleiben keine nennenswerten Hindernisse auf dem Weg zum Standard. Nach Ansicht dieses Autors sei das Zeitalter von 10Gigabit Ethernet bereits da, und in 2008 werden Server auch mit 10GE angebunden, sodass die Befürchtung, dass die zögernde Verbreitung von 10GE ein Show Stopper für FCoE werden könne, grundlos sei. Zwei Adapterhersteller (wahrscheinlich sind Emulex und QLogic gemeint) haben angekündigt, Converged Network Adapter (CNA) mit Unterstützung für FCoE auf den Markt zu bringen, und Intel beabsichtige, den bereits existierenden 10GE-Adapter mit einer Software für FCoE zu versehen.

Munjal weist darüber hinaus auf die breite installierte Basis von Fibre Channel hin, in die nach seinen Angaben Investitionen in

Jetzt Leser werden

Der Netzwerk Insider

Der Netzwerk Insider erscheint 12 Mal im Jahr im PDF-Format und informiert Sie per eMail über die Hintergründe aktueller Netzwerk-Technologien. Jeden Monat werden zwei Themen gewählt, über die in ausführlicher Form topaktuelle Insider-Informationen gegeben werden. Der Netzwerk-Insider vertritt die Sichtweise von Technologie-Anwendern und bewertet Produkte und Technologien im Sinne der wirtschaftlichen und erfolgreichen Umsetzbarkeit in der täglichen Praxis. Durch seine strenge wirtschaftliche Unabhängigkeit (keine Hersteller-Anzeigen) kann er es sich leisten, Schwachstellen und Nachteile offen anzusprechen. Der Netzwerk-Insider ist bekannt für seine kritische, herstellerneutrale und fundierte Technologie-Bewertung.



Hier können Sie sich zum Netzwerk Insider kostenlos und ohne jede Verpflichtung registrieren lassen:

<http://www.comconsult-akademie.de/de/Registrierung.php>

Diskussion im Speichermarkt: Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI

Höhe von 50 Milliarden US-Dollar geflossen seien (unklar ist, wie diese Summe berechnet wurde und ob neben FC-Switches und HBA auch andere Komponenten in die Kalkulation einbezogen wurden). Eine solche installierte Basis werde nicht über Nacht verschwinden. Deshalb sei ein evolutionärer Ansatz nötig, wie er eher mit FCoE und weniger mit iSCSI realisiert werde.

Argumente für iSCSI

Travis Vigil, einer der führenden Köpfe von Dell und verantwortlich für die iSCSI-Produkte des Herstellers, schreibt in einem Beitrag, der als Blog bei Dell veröffentlicht worden ist: „FCoE ist gut, aber iSCSI ist besser“. Der iSCSI-Verantwortliche beim Serverhersteller Dell, der den iSCSI-Pionier EqualLogic übernommen hat, stellt klar, dass FCoE die Strategie von Dell nicht ändert – vorerst. Dell setze weiterhin auf iSCSI und betrachte FCoE vor allem als Nachfolger von Fibre Channel. Vigil bezeichnet FCoE als eine Technologie für Firmen, die bereits eine installierte Fibre-Channel-Basis haben und die zugehörige Software und das zugehörige Know-how beibehalten wollen, während sie die Zahl der erforderlichen physikalischen Interfaces der Server reduzieren. Gleichzeitig aber wird laut Vigil die Hälfte des gesamten verkauften Speicherbereichs auf Servern verkauft, in Form von Direct Attached Storage (DAS). Die meisten Firmen, insbesondere die kleinen und mittleren Unternehmen, haben überhaupt keine Fibre-Channel-Installation. Dell weist darauf hin, dass der Mehrheit der Firmen die Einführung eines SANs erst bevorsteht. Vigil stuft iSCSI für diese Mehrheit von Unternehmen als die bessere Alternative zu FCoE ein.

Ein wichtiges Argument für iSCSI ist aus der Sicht der Befürworter dieses Protokolls dessen bessere Eignung für Servervirtualisierung. Eine Vision über die Zukunft der Servervirtualisierung besteht darin, dass

virtuelle Maschinen von einer Hardware zur anderen verlagert werden können, ohne dass die zugrundeliegende Hardware verändert werden muss. Dieses Modell setzt voraus, dass die Anwendungen der virtuellen Maschine keine speziellen Anforderungen an die Hardware stellen und sich automatisch den verfügbaren Ressourcen anpassen. iSCSI mit dem benutzten TCP/IP-Protokollstapel ist dazu in der Lage. TCP hat in den letzten dreißig Jahren bewiesen, dass es eine geeignete Transportschicht ist, die auf veränderliche Situationen im Netz reagieren kann. Während iSCSI auf dieses Protokoll setzt, gehen sowohl Fibre Channel als auch FCoE von einer eher statischen Netzkonfiguration einschließlich der Reservierung von Kapazität für Storage-Anwendungen aus. Eine Servervirtualisierung in dem Sinne, dass virtuelle Maschinen frei von Hardware zu Hardware wandern können, ist mit einem statischen Modell nicht vereinbar, sondern setzt flexible Applikationen voraus, die sich den verfügbaren Ressourcen anpassen.

Ein anderer Vorteil, der für iSCSI geltend gemacht wird, ist die Unterstützung der Übertragung über geroutete Netze und damit die Unterstützung von Disaster Recovery. Mit Fibre Channel und FCoE muss zum Beispiel ein Ausweichrechenzentrum nicht nur über TCP/IP angebunden, sondern darüber hinaus auch bestimmte Voraussetzungen bezüglich des Storage-Netzes erfüllen. Diese Voraussetzungen entfallen bei iSCSI. Setzt man auf iSCSI für Speicheranbindungen, muss der neue Standort des Rechenzentrums lediglich mit der ausreichenden Bitrate angebunden sein. Ein Ausweich-RZ mit iSCSI ist wesentlich einfacher und schneller in Betrieb zu nehmen als ein Data Centre mit Fibre Channel oder FCoE.

Des Weiteren machen die iSCSI-Befürworter geltend, dass eine iSCSI-Umgebung auf jeder Standard-Ethernet-Infrastruktur lauffähig sei, während FCoE eine

neue Ethernet-Infrastruktur voraussetze. Der Kreis der Anbieter solcher Komponenten (Switches und Serveradapter) wird kleiner als die Zahl der Anbieter von Standard-Ethernet-Komponenten sein, mit Folgen für die Verfügbarkeit und die Preise der Komponenten.

Die Befürworter von iSCSI weisen darüber hinaus darauf hin, dass FCoE den Einsatz von 10Gigabit Ethernet erforderlich mache, während iSCSI mit Gigabit Ethernet auskomme (der Autor hat aber bisher keinen Hinweis darauf gefunden, dass FCoE erst ab 10 Gbit/s einzusetzen sei; vielmehr sind die FCoE-Spezifikationen so formuliert, dass sie von der Bitrate im Ethernet-Netz unabhängig sind). Dies sei ein weiterer Preisvorteil für iSCSI und ein Preisnachteil für FCoE.

Ein weiteres zentrales Argument der iSCSI-Befürworter ist der Hinweis, dass bei den bisherigen iSCSI-Implementierungen der Faktor Bitrate selten einen Engpass dargestellt habe. Dies bedeute, dass die Flusskontrollmechanismen von TCP, die von den FCoE-Befürwortern häufig als Performance-hemmend bezeichnet werden, in einer iSCSI-Umgebung gar nicht zum Tragen kommen.

Und schließlich wird gegen FCoE und für iSCSI geltend gemacht, dass es noch Jahre dauern werde, bis FCoE auf einer standardisierten Basis einschließlich der Interoperabilität der Komponenten verschiedener Hersteller funktionieren werde, während iSCSI diese Bewährungsprobe hinter sich habe. Mit wenigen Worten ausgedrückt: FCoE komme zu spät, iSCSI sei schon da. Warum sollen Unternehmen warten, wenn sie mit iSCSI eine funktionierende Lösung schon jetzt bekommen?

Zusammenfassung der Argumente

Die am häufigsten artikulierten Argumente für FCoE bzw. iSCSI gehen aus der Tabel-

Argumente für FCoE	Argumente für iSCSI
Beibehaltung des Netzschemas von FibreChannel und damit den Investitionen in Software, Know-how und Management Tools.	iSCSI ist für Servervirtualisierung am geeignetsten.
Große Akzeptanz durch Hersteller wie Brocade, Cisco, EMC, Emulex, NetApp, QLogic etc.	iSCSI kann über geroutete Netze übertragen werden und ist daher für Disaster Recovery und Ausweich-RZ am geeignetsten.
FCoE wird vom Preisverfall bei 10Gigabit Ethernet profitieren und kommt daher rechtzeitig.	Neue SANs werden eher mit iSCSI realisiert als mit Fibre Channel und FCoE. FCoE komme zu spät.
FCoE-Standard steht kurz vor der Verabschiedung und wird in 2008 fertiggestellt.	iSCSI ist auf Standard Ethernet lauffähig, auch ohne 10Gigabit Ethernet.
Nur FCoE kann Fibre Channel in großen SANs ablösen; iSCSI ist dazu nicht in der Lage, was die letzten Jahre gezeigt haben.	TCP-Verarbeitungsoverhead wird nur dann benötigt, wenn es Performance-Engpässe gibt, was aber durch die entsprechende Auslegung des Netzes vermieden werden kann.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Argumente für FCoE und iSCSI

Diskussion im Speichermarkt: Fibre Channel over Ethernet vs. iSCSI

le 1 hervor.

Dem Autor ist nicht bekannt, wer die Hauptkraft hinter der FCoE-Initiative gewesen ist. Angesichts der jahrelangen Diskussion über Data Center Ethernet (DCE) in einigen Cisco White Papers lange vor der Bekanntgabe der FCoE-Initiative liegt aber die Vermutung nahe, dass die entscheidenden Überlegungen von Cisco ausgegangen sind. Es geht darum, die Mitbewerber von Cisco im Ethernet-Markt auf Abstand zu halten. Für Data Center Ethernet kann man höhere Preise verlangen als für Commodity Ethernet. Das LAN außerhalb des RZ ist bei den meisten Unternehmen keine technologische Herausforderung mehr, die nur von Cisco zu meistern wäre. Die größten Herausforderungen, die komplexesten Netzstrukturen, die größten Leistungsanforderungen entstehen im Rechenzentrum. Die Konzentration auf die RZ-Netze würde Alleinstellungsmerkmale schaffen, so das Kalkül des Marktführers.

Vor diesem Hintergrund gestaltet sich jede Entscheidung für eine SAN-Technologie als Herausforderung an die Planer und Betreiber von RZ-Netzen. Stand heute gibt es nicht einmal einen FCoE-Standard, geschweige denn zusammenarbeitende Produkte verschiedener Hersteller. Dass Cisco mit dem Nexus 5000 und dem Nexus 7000 auf den künftigen FCoE-Standard vorgreift, dessen Verabschiedung für das laufende Kalenderjahr 2008 angekündigt ist, schafft noch keine funktionierende FCoE-Umgebung mit Serveradaptern und Speichermedien, die dieses Protokoll sprechen. Cisco ist auf die Mitwirkung von Firmen wie EMC und Emulex zur Vervollständigung der FCoE Story angewiesen. Damit wird nicht vor Mitte 2009 zu rechnen sein.

Wer also heute ein funktionierendes SAN aufbauen will, muss entweder auf Fibre Channel oder auf iSCSI setzen. Bisher hat die relative Zurückhaltung von führenden Speicherherstellern wie EMC eine Entscheidung für iSCSI erschwert. Eine Entscheidung für iSCSI war bisher meistens eine Entscheidung gegen EMC. Davor schrecken aber immer weniger Firmen zurück. Dass jetzt EMC und Brocade auch an einem Ablösungsszenario für Fibre Channel mitarbeiten, wird die Bereitschaft der Unternehmen, in Fibre Channel zu investieren, sicher nicht erhöhen. Und davon kann zumindest kurzfristig iSCSI profitieren. So könnte die FCoE-Initiative ungewollt einer anderen Technologie zum Durchbruch verhelfen. Deshalb sprechen einige Beobachter über FCoE als eine Technologie, die „too little, too late“ sei. Zu wenig und zu inkonsequent, weil darin

die Konvergenzidee nicht so richtig zum Tragen komme: zwei verschiedene Ethernets, zwei verschiedene Protokoll-Suites auf den höheren Schichten (Fibre Channel und IP). Zu spät, weil der Marktanteil von iSCSI schon zu groß sei und bis Mitte 2009 noch weiter wachsen werde.

Bis Ende 2009 wird jedoch iSCSI den SAN-Markt nicht dominieren. Auch in den nächsten 1,5 Jahren werden die meisten SANs auf Fibre Channel basieren. Wenn ab Ende 2009 Firmen wie Brocade, Cisco und EMC hauptsächlich auf FCoE setzen, ist die Auswirkung dieser geballten Marktmacht auf die Entscheidungen der RZ-Netzplaner nicht zu unterschätzen. Dann könnten sich auch Anbieter wie Dell gegenüber FCoE öffnen. Wir werden daher Zeugen von spannenden 1,5 Jahren im SAN-Markt sein.

Jetzt Leser werden

Der Netzwerk Insider

Der Netzwerk Insider erscheint 12 Mal im Jahr im PDF-Format und informiert Sie per eMail über die Hintergründe aktueller Netzwerk-Technologien. Jeden Monat werden zwei Themen gewählt, über die in ausführlicher Form topaktuelle Insider-Informationen gegeben werden. Der Netzwerk-Insider vertritt die Sichtweise von Technologie-Anwendern und bewertet Produkte und Technologien im Sinne der wirtschaftlichen und erfolgreichen Umsetzbarkeit in der täglichen Praxis. Durch seine strenge wirtschaftliche Unabhängigkeit (keine Hersteller-Anzeigen) kann er es sich leisten, Schwachstellen und Nachteile offen anzusprechen. Der Netzwerk-Insider ist bekannt für seine kritische, herstellerneutrale und fundierte Technologie-Bewertung.



Hier können Sie sich zum Netzwerk Insider kostenlos und ohne jede Verpflichtung registrieren lassen:

<http://www.comconsult-akademie.de/de/Registrierung.php>