

**Zeitschrift:** Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

**Herausgeber:** Swisscom

**Band:** 79 (2001)

**Heft:** 2

**Artikel:** Immer auf Sendung

**Autor:** Thiel, Gunther

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876520>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Immer auf Sendung



Bild 1. Web Caching und Streaming Media für Niederlassungen, Zweigstellen und POPs bietet NetCache C1100, die Caching Appliance auf Einstiegsniveau von Network Appliance.

**Das Internet verändert die Massenkommunikation. Wer etwas auf sich hält und im Trend liegen will, überträgt per Streaming Media ins Internet: Konzerte, Pressekonferenzen, Nachrichten, Modeschauen, die Olympiade in Sidney und selbst das Münchener Oktoberfest waren und sind live via Internet zu sehen und zu hören.**

**N**eue Applikationen wie Video-on-Demand, Pay-TV oder ein völlig individualisierter Cyber-TV, wie ihn der Medienwissenschaftler Eli Noam seit Jahren propagiert, sind ohne Streaming Media undenkbar.

GUNTHER THIEL

Was heute auf Computermonitoren abläuft und gerne als Fernsehen im Briefmarkenformat belächelt wird, hat laut Marktforschung eine ertragsreiche Zukunft vor sich. Die Internet Research Group beispielsweise prognostiziert 2,5 Mia. US-\$ allein für den Markt zur Verteilung von Streaming Contents im Jahre 2004. Vision Consulting schätzt für daselbe Jahr den europäischen Streaming-Media-Markt auf 12 Mia. Euro. Dreh- und Angelpunkt dieser neuen Multimedia- und Broadcast-Technologie sind Performance und Bandbreite.

## Übertragung via Internet

Multimedia Contents lassen sich generell auf zwei Arten via Internet übertragen. Als konventionelle Methode hat sich der Download von MP3-Files etabliert. In deren audiovisuellen Genuss kommt der Internetuser allerdings erst nach abge-

schlossenem Übertragungsprozess. Je grösser die Datei, desto länger dauert dieser Prozess und desto wahrscheinlicher werden Übertragungsfehler und Unterbrechungen eintreffen. Dazu kommen die begrenzten Verarbeitungs- und Speicherkapazitäten des Client Computers. Die Möglichkeiten des nach dem «Store-and-Forward»-Prinzip arbeitenden Downloads sind angesichts immer anspruchsvollerer Inhalten sehr schnell ausgereizt.

Anders ist das bei Streaming Media: Hier kann der Multimedia Content – seien es Video, Audio, 3D-Objekte oder Panoramabilder – bereits während der Übertragung und fast unmittelbar nach der Auswahl des Contents entweder on-demand oder live angehört und angesehen werden. Im Gegensatz zum Download kann der Internetuser die Übertragung jederzeit abbrechen und Übertragungskosten sparen, wenn die Dateien nicht seinen Erwartungen entsprechen.

## Streaming Media – hinter den Kulissen

Bis der Datenstrom beim User auf dem Monitor abläuft, absolviert der Content einige Stationen. Die Datenquelle, etwa ein Schulungsvideo, kann sozusagen aus der «Konserven» stammen und ist damit auf einer Festplatte oder DVD abgelegt,

von wo sie on-demand abgerufen wird. Handelt es sich um keine Aufzeichnung, sondern um ein Live-Event, wird der Content über Web-Kameras eingelesen. Mit Hilfe von Authoring Tools lässt sich der Video- und Audio-Stream um Zusatzinformationen wie etwa Untertitel oder URL-Verweise ergänzen. Mit Hilfe eines Encoders werden die Daten für ein Streaming-Format kodiert und komprimiert. Zurzeit ist die Kodierung auf die Übertragungsrate von 64 kbit/s für ISDN gängig, was den Nachteil eines kleinen Bildformats hat. Für ein Vollbild wären mindestens 500 kbit/s erforderlich, was zurzeit meistens an der Bandbreite scheitert.

Für die Ausstrahlung der kodierten Daten über Internet oder Intranet sorgt ein zum Streaming-Format passender Media Server, wie er beispielsweise von Apple, Microsoft oder RealNetworks angeboten wird. Das passende Empfangs-Tool auf dem Client Computer des Internetusers ist der Streaming Media Player. Die grossen Anbieter Apple, Microsoft und RealNetworks haben dafür kostenlose Basisversionen und anspruchsvollere Versionen für wenig Geld im Programm. Player sorgen nicht nur für den Verbindungsauflauf und die Dekodierung der Daten, sondern stellen auch Infos über neue Kanäle oder Inhalte in einer Art «Fernsehprogramm» zusammen.

## Die Bandbreitenspirale

Noch steht Streaming Media am Anfang: Derzeit entfallen darauf 5% des Internet Traffics; in ein, zwei Jahren sollen es

20% sein. Selbst wenn man einen niedrigen Bandbreitenbedarf ansetzt, sind zurzeit lediglich 3 Mio. Datenströme gleichzeitig realisierbar. Mehr Server-Kapazität steht im gesamten Internet nicht zur Verfügung. Wenn heute eine Million Menschen online sind und Datenströme bei einer mittleren Übertragungsrate von 100 kbit/s über ihren Monitor oder Display laufen lassen, ergäbe dies einen Bandbreitenbedarf von 100 Gbit/s. Dies entspricht der Größenordnung, mit der das Web heute arbeitet. Anders formuliert: Ein einziges, nur halbwegs populäres Internet Streaming Event genügt selbst bei geringer Übertragungsqualität

völlig, um den gesamten Web Traffic zu beherrschen, wenn nicht ganz zum Erliegen zu bringen.

Dass sich WWW heute gerne in World Wide Wait übersetzt, ist bekannt. Auch wenn der Einsatz von DSL- oder Kabelmodems die Performance auf der Client-Seite verbessert, so kann die Bereitstellung von Bandbreite in den Internet Backbones der Provider, ökonomisch vertretbar, nicht unendlich ausgeweitet werden. Mehr Bandbreite setzt zudem eine Spirale in Gang, die zu einer stärkeren Belastung des Internets führt und erneut einen Bandbreitenbedarf produziert. Zudem ist fraglich, ob lediglich mehr Band-

breite die Lösung ist. Um Video-Streams in akzeptabler Qualität übermitteln zu können, sollte eine minimale Datenrate von 500 kbit/s pro Stream und damit pro User bereitstehen. Über die Leistungsfähigkeit des heutigen Internets geht dies natürlich weit hinaus. Zudem ist die Grösse von Video- und Audiodateien immer noch ein zentrales Problem. Interessant könnte die MPEG-4-Technologie in ihrer Volldefinition werden, bei der Videos statt komprimierter Einzelbildsequenzen Objektstreams sind. Der eher statische Hintergrund lässt sich anders komprimieren als die Objekte im Vordergrund. Das endgültige Bild wird auf dem

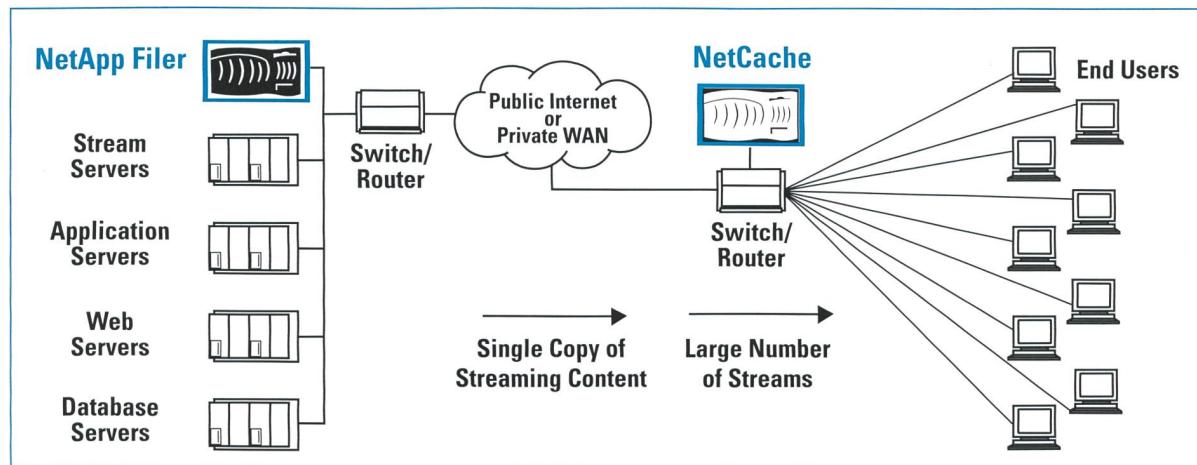


Bild 2. Ein Beispiel für eine Streaming-Media-Lösung einschliesslich NetApp Filer für Datenspeicherzwecke und weiteren Servern für Streaming, andere Applikationen, Web und Datenbank. Ein einziges Exemplar des Streaming Contents wird via Internet oder ein privates WAN auf einem NetCache-System abgespeichert. Das eigentliche Streaming für die Endanwender erfolgt von hier aus.

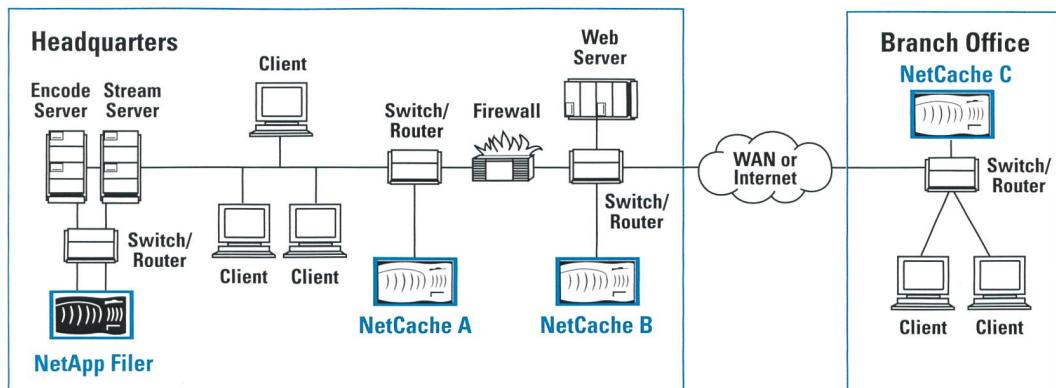


Bild 3. Streaming Media in einem Unternehmensnetzwerk. Über einen Media Server in der Zentrale und das Corporate WAN wird Content auf die NetCache Appliances ausgelagert, gespeichert und den Clients in der Zentrale und der Niederlassung zur Verfügung gestellt.

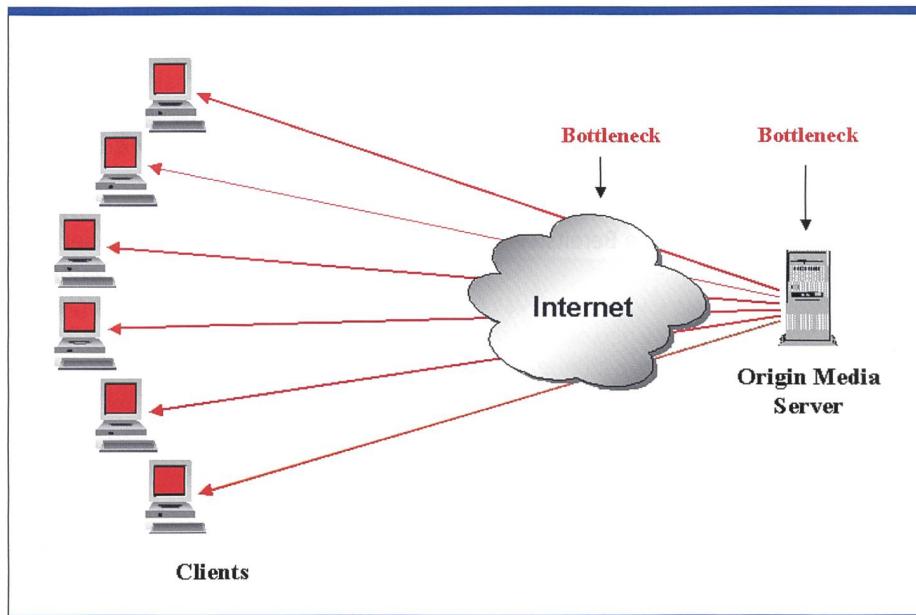


Bild 4. Data Streams gehen vom Media Server direkt ins Internet. Bandbreitenprobleme sind vorprogrammiert.

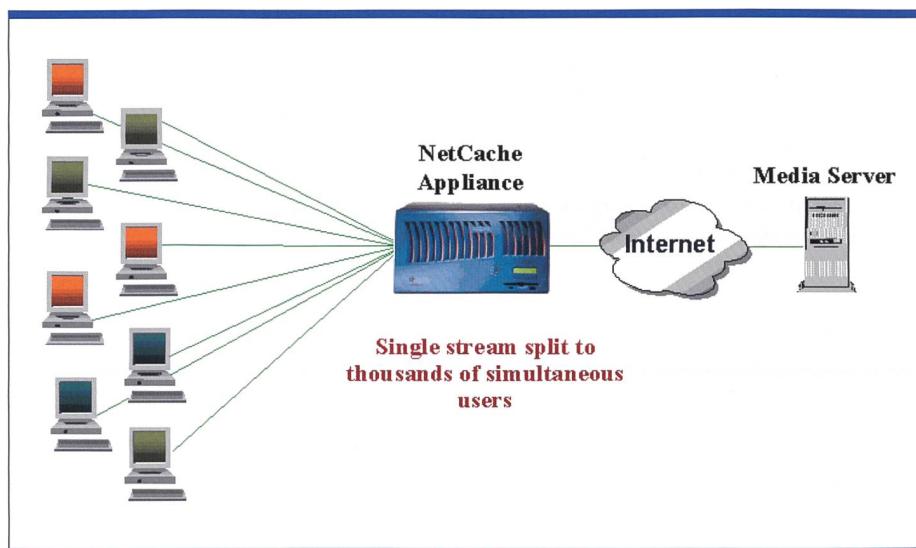


Bild 5. Live Streaming Media mit Hilfe einer dem Media Server vorgeschalteten NetCache Appliance: Es ist lediglich ein Stream zum Media Server erforderlich. Das Caching System splittet den Datenstrom für mehrere Tausend Zuschauer.

empfangenden Client zusammengesetzt, was jedoch mehr Anforderungen an Client, Authoring Tools und Media Server stellt. Es lässt sich jedoch nicht nur bei der Komprimierung ansetzen, sondern auch bei der Internetinfrastruktur. Analog zum eingangs aufgezeigten Szenario wird jeder Internetuser, der eine Verbindung zu einer Website aufbaut, auf den Origin Server geroutet, der den Original Content bereit hält. Je mehr Interesse an diesem Content besteht, desto grösser wird die Belastung für diesen Server. Sollte

zudem der Content weltweit nur dort existieren und nicht auch auf andere, verteilte Websites repliziert worden sein, so erfährt das Internet aufgrund der langen Wege eine weitere Belastung.

**On-demand und live – Content intelligent speichern und verteilen**  
Um diese Situation zu entzerren und gleichzeitig die Streaming-Media-Qualität zu erhöhen, bietet sich die Kombination mit einem Caching Device an. Auf so genannten Web Caches lassen sich Contents zwischenspeichern. Diese Caches bedienen außerdem parallel Tausende von Anfragen. Sobald die erste Anfrage – beispielsweise für einen Video-Clip – erfolgt ist, wird der Content vom Origin Media Server auf den ihm vorgeschalteten Cache kopiert. Alle weiteren Anfragen für diesen Content werden von dort bedient. Eine Entlastung des Internets wird dadurch erreicht, dass die Cache-Systeme nahe beim Endanwender stehen – etwa in Zweigstellen von Unternehmen oder den Points-of-Presence eines Service Providers. Durch den Cache-Einsatz wird zudem eine höhere Performance erreicht, was das ruckfreie Abspielen von Streaming Media Contents unterstützt.

Während beim «on-demand Streaming» die Übertragung für jeden neuen User in der Regel erneut am Anfang beginnt, ist dies beim «live Streaming» anders. Hier steigt jeder neue Zuschauer an einer unterschiedlichen Stelle des Streams ein. Je mehr User sich im Lauf der Sendung einwählen, desto mehr leidet die Media-Server-Performance, die Übertragung gerät ins Stocken und erzeugt eine unruhige und holprige Bild- und Tonwiedergabe. Cache-Systeme, die in der Lage sind, den Stream zu splitten und allen Zuschauern dieselbe Qualität der Bandbreite zur Verfügung zu stellen, lösen dieses Problem. Ist der Cacher beispielsweise für 3000 Streams, die für 100 kbit/s kodiert wurden, ausgelegt, ist für diese Streams lediglich ein einziger 100-kbit/s-Stream zum Origin Media Server nötig. Bei 1 Mbit/s wären folglich 300 Streams möglich.

Folgendes ist ausschlaggebend für eine gute Streaming-Media-Qualität:

- Der Content wird auf lokalen Media-Servers in nächster Nähe zum eigentlichen Nutzer abgelegt.

### Glossar

Cache-Speicher	sehr schneller, kleiner Pufferspeicher
DVD	Digital Video Broadcasting, digitales Fernsehen
URL	Uniform Resource Locator, einheitlicher Ermittler von Datenbeständen, Adressierungsmethode

- Der Content muss nicht mehr über die überlasteten Internet-Backbones transportiert werden.
- Im Backbone ist weniger Bandbreite nötig.

Die steigende Beliebtheit von Streaming Media wird Content Provider vor ein Speicherproblem stellen. Die Datenmengen, die dafür gespeichert und gesichert werden müssen, sind kaum vorstellbar. Ein Film beispielsweise, der komprimiert und an mehreren Stellen im Internet repliziert wird, würde um die 10 GByte Speicherkapazität erfordern. Damit lässt sich eine einfache Rechnung aufmachen: Multipliziert man den Speicherbedarf mit der Anzahl der Filme und addiert den für TV- und andere Video-inhalte hinzu, entsteht sehr schnell ein Datenaufkommen von Tausenden von TByte sprich PByte.

#### Streaming Media in der Praxis

Für Entertainment, Edutainment und Infotainment eröffnet Streaming Media zahlreiche Möglichkeiten. Video-on-Demand, interaktive Spiele und Pay-TV per Streaming Media sind in der Unterhaltungsbranche stark im Kommen. Internetradio hat bereits eine grosse Fan-Gemeinde. Interessant ist Streaming Media zudem für professionelle Anwendungen mit Routinecharakter wie etwa Produktschulungen oder Einführungen in die Unternehmenskultur. Die erfolgreiche Umsetzung dieser Applikationen wird an Bandbreite und Performance gemessen. Entfernungsbedingte Zeitverzögerungen selbst bei Lichtgeschwindigkeit setzen physikalische Grenzen. Es sei denn, Entfernnungen werden verkürzt und Web Content wird in der Nähe des Endanwenders gespeichert, gecacht und gesendet. Dies erleichtert nicht nur den Datentransfer und verbessert die Performance, sondern entlastet auch Internet Backbones und senkt die Betriebskosten.

7

#### E-Commerce-Software

# Wachstum ja, aber wie viel?

**Die Investitionen im E-Commerce konzentrieren sich auf E-Commerce-Anwendungen für den Business-to-Business-Bereich (B2B) sowie für Content und Trading Communities. Mit der Weiterentwicklung der E-Commerce-Technologien und der steigenden Zahl der Anbieter ist mit einer weiteren Expansion des Markts zu rechnen.**

**D**er europäische Markt für E-Commerce-Software wird in den nächsten Jahren kräftig wachsen, ohne dabei allzu optimistische Erwartungen zu erfüllen. Nach einer neuen Studie der Unternehmensberatung Frost & Sullivan<sup>1</sup> soll der Umsatz von 267,3 Mio. US-\$ im Jahr 1999 auf 2,5 Mia. US-\$ im Jahr 2006 ansteigen. Der Hauptwachstumsfaktor sind Investitionen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Neben einer verbesserten Marktpräsenz spielen hier vor allem Kosten einsparungen und Serviceoptimierung eine Rolle.

Profitieren wird der Markt von der stärkeren Nutzung von Breitband-Übertragungen. Nach einem beeindruckenden Wachstum von 127,6% im Jahr 1999 rechnen die meisten Anbieter trotz einer gewissen Abschwächung des Wachstums mit einer langfristig positiven Entwicklung. Wachstumshemmend wirken nach wie vor die hohen Integrationskosten und Sicherheitsprobleme.

#### Wer profitiert am meisten?

Auf das Marktsegment der Software für Grossunternehmen entfiel im Jahr 1999 als Ergebnis einer ersten Investitionswelle ein Umsatz von 201,4 Mio. US-\$. Bis zum Jahr 2006 wird sich das Marktvolumen für Grossunternehmen auf 2,0 Mia. US-\$ etwa verzehnfachen. Damit wird dieser Sektor auch in Zukunft dominieren, während der Markt für kleinere und mittlere Unternehmen bis zum Jahr 2006 auf 464,5 Mio. US-\$ wächst. Grossbritannien, Deutschland und Skandinavien sind seit 1996 die führenden Ländermärkte. Nach der Prognose von Frost & Sullivan wird vor allem Skandinavien

in den nächsten Jahren Marktanteile an Frankreich und Italien verlieren. Deutschland wird auch in Zukunft seine Marktstellung behaupten und leicht ausbauen können.

Bei Bekanntheit und Marktanteilen liegen reine Anbieter von E-Commerce-Software wie BroadVision, Intershop und Open Market bisher an der Spitze. Allerdings spielen etablierte Softwarefirmen wie Microsoft, Oracle und IBM eine zunehmend bedeutende Rolle, wobei sie von ihrem Angebot an komplementären Technologien, von ihrer Erfahrung und Finanzkraft, von ihren Vertriebsnetzen und der Bekanntheit ihrer Marken profitieren. Hinzu kommt, dass sich IT-Anbieter aus benachbarten Bereichen wie CRM und ERP als Anbieter von E-Commerce-Software neu profilieren. Da der Markt nicht in der Lage sein wird, immer neue Anbieter aufzunehmen, wird voraussichtlich innerhalb der nächsten 24 Monate ein Konsolidierungsprozess einsetzen. Die Differenzierung der Produktangebote erfolgt mangels wesentlicher technischer Unterschiede über Faktoren wie Benutzerfreundlichkeit, Zahl der Funktionen und intensive Markenwerbung.

#### Info:

Frost & Sullivan  
Stefan Gerhardt  
Münchener Strasse 30  
D-60329 Frankfurt/Main  
Tel. +49 (0)69 23 50 57  
Fax +49 (0)69 23 45 66  
E-Mail: stefan.gerhardt@fs-europe.com  
Homepage: www.frost.com

<sup>1</sup> Report 3887: The European Market for E-Commerce-Software. Preis der Studie: 4150.– Euro.

**Gunther Thiel**, Marketing Manager  
Central Europe, Network Appliance,  
Network Appliance GmbH, Dietikon