

# Videoüberwachung over IP: Integration in LAN normalerweise unproblematisch

Von Gereon Schröder, Ratingen

**K**osteneinsparungspotenziale sind ein Hauptkriterium für den Erfolg einer neuen Technologie, die eine etablierte Technologie ablösen soll. Das Sparpotenzial bei der Integration von Videoüberwachungslösungen in bestehende IP-Netzwerke ist daher eine Hauptforderung der Anwender und für die Anbieter netzwerkbasierter Über-

wachungslösungen ein wesentliches Verkaufsargument. Doch wie lassen sich die vorhandenen Kostensenkungspotenziale erschließen?

Viele Errichter im Bereich der Sicherheitstechnik haben die Erfahrung gemacht, dass die Video-Integration von den Netzwerkverantwortlichen mit einem vordergründig techni-

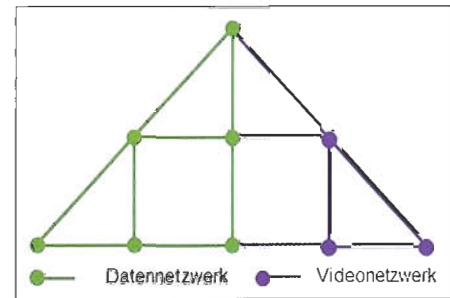
## Perspektiven durch Internet Protocol Version 6 (IPv6)

Neue Technologien und Protokolle, wie das IPv6, werden die Integration von Video in Unternehmensnetzwerken noch effizienter machen - und so auch die Verbreitung beschleunigen.

Das derzeit gebräuchliche Internet-Protokoll IPv4 kann mit seiner 32-bit Adress-Struktur maximal 4.294.967.296 öffentliche IP-Adressen zur Verfügung stellen. Mehr als die Hälfte davon befindet sich bereits im Besitz von Internet Service Providern, Firmen und Behörden. Die zunehmende Zahl von IP-fähigen Diensten und Geräten (zum Beispiel UMTS-Mobiltelefone und PDA) wird dazu führen, dass der Bedarf nach öffentlichen IP-Adressen nicht mehr befriedigt werden kann. Deshalb wurde schon vor einiger Zeit das Protokoll IPv6 entwickelt, welches über eine 128-bit Adress-Struktur mit 2 hoch 128 IP-Adressen verfügt. Zusätzlich enthält IPv6 Features, die die Sicherheit IP-basierter Netzwerke erhöhen und den Datentransport effektiver gestalten. So gehört IPsec, welches zur sicheren Übertragung von Daten (VPN) verwendet wird, zum Standard von IPv6. Zur effektiveren Unterstützung von Quality of Service verfügen Datenpakete im so genannten Header Einträge über die Datenart (Flow-

Feld), so dass Router und Switches die Daten effizienter identifizieren und priorisieren können, auch wenn sie verschlüsselt sind. Dadurch werden Echtzeit-Applikationen mit garantierten, kurzen Datenlaufzeiten möglich. IPv6 wird so zum bevorzugten Protokoll für diese Art von Applikationen werden. Ein weiterer Vorteil ist die verbesserte Unterstützung von Multicast, was wiederum die Bandbreitenbelegung bei Mehrfachzugriffen gering hält.

Die effiziente Nutzung von IPv6 setzt jedoch den durchgängigen Einsatz von IPv6 kompatiblen Geräten voraus, ist also mit Neuinvestitionen verbunden. Für den Anwender ist es daher wichtig, dass es zu einem einheitlichen Standard kommt, welcher herstellerübergreifend funktioniert. Dies senkt die Kosten und macht den Einsatz von QoS (Quality of Service) wirtschaftlich sinnvoll. Heute ist es in einem Firmennetzwerk noch günstiger, sich die erforderliche Bandbreite zu „kaufen“, als mit den unter IPv4 verfügbaren QoS-Möglichkeiten Bandbreite effektiv auszunutzen. Die Durchsetzung des neuen Protokolls ist eng mit der zunehmenden Verbreitung von neuen IP-basierten Diensten und Geräten und dem wachsenden Adressbedarf verbunden.

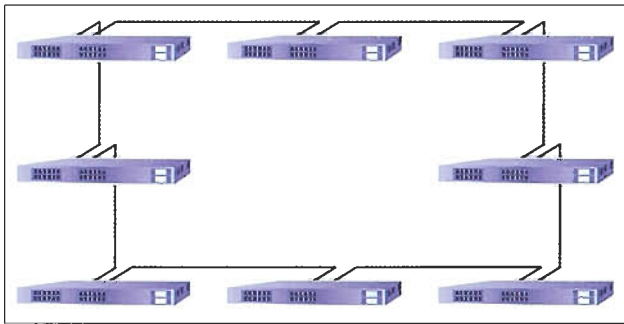


Schema Netzwerkerweiterung

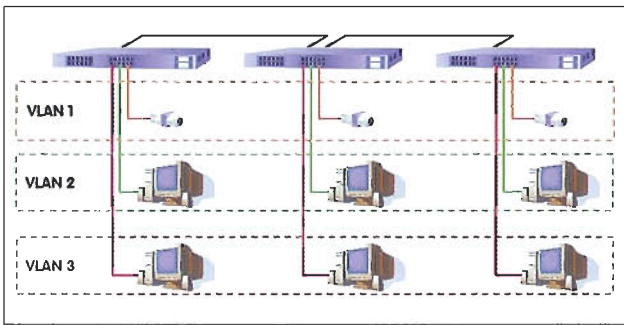
schen Argument abgelehnt wird: Das Netzwerk verfüge nicht über die nötige Bandbreite. Das muss nicht falsch sein, sollte aber in der Bedeutung nicht überschätzt werden: Die „Bandbreite“ ist im Unternehmens-LAN heute kein technisches Problem, sondern eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Die Kernfrage lautet daher: Wie viel Aufwand wird an anderer Stelle eingespart, wenn die erforderlichen Bereiche des LAN den Anforderungen angepasst werden?

Technische Argumente gegen die Einführung eines netzwerkbasierter Videoüberwachungssystems kommen in der Regel dann, wenn der Vorschlag nicht von der Netzwerkabteilung, sondern von einem anderen Unternehmensbereich, etwa von der Werksicherheit oder der Revision, kam. Die Motive für den Widerstand liegen meist in Kompetenz- und Budgetverantwortungen oder auch in der Überforderung der Verantwortlichen. In der Regel ist die Ablehnung ungerechtfertigt, denn meist lassen sich technische Möglichkeiten zur Einbindung der Videotechnik finden, mit denen auch die Kosteneinsparungspotenziale erschlossen werden können.

Unbestreitbar ist, Videodatenströme benötigen Bandbreite. Die Integration von Videoüberwachung in das Firmennetzwerk erfordert somit oft eine Anpassung der physikalischen und virtuellen Netzwerkinfrastruktur. Doch mit diesem Bedürfnis steht der Sicherheitsbereich nicht allein: Laut Statistik verdoppelt sich seit Jahren der Bandbreitenbedarf in Unternehmen alle zwölf Monate. Für das Unternehmen bedeutet das dann aber nicht zwingend eine Erhöhung der Gesamtbandbreite um einen Faktor X. Moderne Netzwerke sind wie das deutsche Verkehrsnetz gestaltet: Um den Verkehr flüssiger zu gestalten, verbreitert man nicht alle deutschen Autobahnen um eine Spur, sondern beseitigt oder entlastet - aus Kostengründen - nur die Flaschenhalse. Dies erfolgt durch gezielte Verkehrslenkung (Switches & Router) über Autobahnen und Schnellstraßen (Backbone) und gezielte Erweiterung von kritischen Strecken (Bandbreitenerhöhung).



Schema redundante Netzwerkstruktur



Schema VLANs

Grundlage für dieses Wachstum ist die hohe Flexibilität und Skalierbarkeit von IP-basierten Netzwerken. Firmennetzwerke haben somit keine starre und unveränderbare Struktur, sondern sind den ständig steigenden Anforderungen relativ einfach anzupassen: Geräte werden modernisiert, die Topologie wird erweitert, neue Dienste, wie Voice over IP, kommen hinzu, einzelne Arbeitsplätze werden verlegt oder ganze Abteilungen ziehen um. In den gesamten IT-Kosten eines Unternehmens beträgt der Kostenanteil der Netzwerkverkabelung etwa 5% und der aktiven Netzwerkkomponenten (Switches, Router, etc.) etwa 7%. Dies ist wichtig zu wissen, um zu verdeutlichen, dass auch die Einführung einer netzwerkbasierter Videoüberwachung keine außergewöhnlichen Anforderungen stellt. Allerdings: Bandbreite in einem Unternehmensnetzwerk kostet Geld, so dass intelligente, ressourcenschonende Konzepte für die netzwerkbasierter Videoüberwachungssystemen gefragt sind.

Ausschlaggebend für die tatsächliche Netzwerklast sind neben dem Bildkompressionsverfahren, wie viele Kameras mit wie vielen Bildern und welcher Bildauflösung gleichzeitig für Live-Bilddarstellung und Bildaufzeichnung wo im Netzwerk benötigt werden. Dient das Videoüberwachungssystem nur der Dokumentation von Ereignissen und Vorgängen, so kann durch den Einsatz von Netzwerkkameras mit integrierter Videobewegungserkennung und dezentraler Bildspeicherung die erforderliche Bandbreite auf ein Minimum reduziert werden. Werden dagegen Live-Vi-

deostreams von vielen Kameras gleichzeitig in einer zentralen Stelle im Netzwerk benötigt (zentraler Kontrollraum), ist die benötigte Bandbreite hoch.

Netzwerkinfrastrukturen lassen sich in drei Bereiche unterteilen, die aufeinander aufbauen:

- passive Netzwerkinfrastruktur,
- aktive Netzwerkinfrastruktur,
- virtuelle Netzwerkinfrastruktur.

Zusammen mit den Endgeräten, wie Server, PC, Monitore, VoIP-Geräte etc., sowie Softwareapplikationen bilden sie die IT-Infrastruktur eines Unternehmens. Netzwerkbasierte

Videoüberwachungstechnologie kann in alle Ebenen oder auch Teilen dieser Netzwerk- und IT-Infrastruktur integriert werden. Eine durchgehende Integration in alle Ebenen schafft zwar den höchstmöglichen Mehrwert, ist aber technisch nicht Grundvoraussetzung.

### Mitbenutzung der passiven Netzwerkinfrastruktur

Die passive Netzwerkinfrastruktur setzt sich aus Technikräumen, Verteilerschränken, Patch-Pannel, Leitungswegen (Kabelkanal, -bühnen, etc.) und Kabel zusammen. Die Verkabelung ist das Fundament jeder IT-Infrastruktur, auf der die aktive und virtuelle Netzwerkinfrastruktur aufbauen. Normen wie ISO/IEC 11801 (Verkabelungsnorm für anwendungsneutrale Gebäudeverkabelungen) und EN 50173-1 (Informationstechnik – Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen) fordern dabei eine strukturierte Verkabelung, die auch bei zunehmenden Anforderungen und wachsender Zahl von Diensten (Daten, Sprache, Bild) eine gute Übertragungsqualität gewährleisten soll. Eine solche vorausschauende Verkabelung beinhaltet bei modernen gewerblichen und industriellen Gebäuden freie Leitungskapazitäten, bei normgerechten, strukturierten Verkabelungen ist eine Mitbenutzung der passiven Netzwerkinfrastruktur durch ein netzwerkbasierendes Videoüberwachungssystem daher fast immer möglich. Sollten Erweiterungen des Leitungsnetzes erfolgen müssen, ist das technisch unproblematisch.

### Mitbenutzung der aktiven Netzwerkinfrastruktur

Zur aktiven Netzwerkinfrastruktur gehören Geräte zur Datenübertragung und Vermittlung wie Switches, Hubs, Router, Bridges, Access Points, etc. Von diesen Geräten hängt weitgehend die Leistungsfähigkeit des Netzwerkes ab. Sie bestimmen die Netzwerktopologie, wie viel Bandbreite im gesamten Netzwerk, einzelnen Segmenten und in Verbindungen verfügbar ist und welche Dienste im Netzwerk unterstützt werden. Inwieweit das netzwerkbasierendes Videoüberwachungssystem diese aktiven Komponenten mitbenutzen kann, ist neben den Sicherheitsanforderungen an das Videoüberwachungssystem selbst, von den eingesetzten aktiven Netzwerkkomponenten abhängig. Normalerweise ist eine Integration von Videoüberwachungslösungen bei vorhandenem strukturierten Netzwerkaufbau, also Netzwerksegmentierung, den Einsatz von Switches und eines Backbones mit höherer Bandbreite 1 Gbit/s) technisch ebenfalls unkritisch.

Bei speziellen Anforderungen und ab einer gewissen Größe des Videoüberwachungssystems wird der Einsatz dedizierter aktiver Komponenten (Switches, Router etc.) aber unabdingbar, etwa wenn auch für die Videoüberwachung redundante Netzwerkübertragungen oder Dienste wie Quality of Service (Priorisierung von Datenpaketen) realisiert werden sollen. Solche Erweiterungen lassen sich in der Regel auch von anderen Unternehmensanwendungen mitbenutzen. Gewählt werden sollten derzeit „managebare“ Layer-3 Switches mit 10, 100 und 1000 Mbit/s, die zumindest VLAN (IEEE 802.1q), Rapid Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1w), OSPF (Open Shortest Path First), Datenpriorisierung (IEEE 802.1p), SNMP (Simple Network Management Protocol), IGMP (Internet Group Management Protocol) unterstützen und im Vollduplex-Modus arbeiten.

### Virtuelle Netzwerkinfrastruktur

Die Virtuelle Netzwerkinfrastruktur wird durch Softwarefunktionalität im Zusammenspiel mit Hardware festgelegt und sorgt dafür, dass Daten von Punkt A nach B gesendet und dort empfangen werden können. Sie definiert Zugriffsrechte, virtuelle Netzwerksegmente (VLAN), Weiterleitung von Daten zwischen verschiedenen Netzwerksegmenten (Routing), sichere Datenübertragung (Verschlüsselung), die Verfügbarkeit von Netzwerkdiensten etc. Die virtuelle Netzwerkinfrastruktur muss deshalb für die Integration von netzwerkbasierter Videoüberwachung bereit sein oder angepasst werden. Dies erfolgt zum



Beispiel über ein softwarebasiertes Netzwerk-Management-System.

### **Die wirtschaftliche Seite**

Bestehende Firmennetzwerke sind zwar vielfach noch nicht unmittelbar für den Einsatz von größeren Videoüberwachungssystemen bereit, lassen sich jedoch Dank der Flexibilität und Skalierbarkeit oft mit wenig Aufwand an die Bedürfnisse der Videoüberwachung anpassen. Die Frage, die sich daher stellt, lautet nicht, ist eine Integration möglich, sondern ist diese unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sinnvoll. Bei Neuinstallationen von Videoüberwachungstechnik wird dies in der Regel der Fall sein, denn es muss kein dediziertes Leitungsnetz für analoge Videosignale aufgebaut werden und auch auf spezielle Geräte zur Signalverteilung und Verarbeitung kann verzichtet werden. Auch die im LAN verfügbaren redundanten Möglichkeiten für Bildübertragung und -aufzeichnung, hohe Flexibilität und Skalierbarkeit, sowie einfacher multipler und Fernzugriff können einen Mehrwert bedeuten.

Mitentscheidend für die Wirtschaftlichkeit sind der Grad der Integration des Videoüberwachungssystems in die Netzwerk- und IT-Infrastruktur sowie der Zweck der Videoüberwachung. So sind die Anforderungen bei Videoüberwachungsapplikationen für Hochsicherheitsbereiche an eine Integration zwangsläufig anders als bei Bereichen im Groß- und Einzelhandel.

Generell gilt, die Wirtschaftlichkeit einer netzwerkbasierter Videoüberwachungslösung gegenüber herkömmlicher CCTV-Technologie ist um so größer, je mehr von einer vorhandenen IT-Infrastruktur mitbenutzt werden kann und je größer die räumliche Ausdehnung der zu überwachenden Bereiche sind. Können neben dem Netz weitere Teile der IT-Infrastruktur, wie zum Beispiel Server zur Bildspeicherung, PC und Monitore zur Darstellung und Wiedergabe, genutzt werden, wächst die Vorteilhaftigkeit.

*Gereon Schröder ist geschäftsführender Gesellschafter der IP Vision GmbH, Ratingen, einem herstellerunabhängigen Fachplaner für netzwerkbasierter Videoüberwachungslösungen. Er beschäftigt sich seit 1999 ausschließlich mit dieser Technologie und deren Marktentwicklung, unter anderem als Business Development Manager der Axis Camera Division und als Vertriebsdirektor der Mobotix AG.  
Kontakt: [gereon.schroeder@ip-vision.de](mailto:gereon.schroeder@ip-vision.de)*