

White Paper



VIDEOÜBERWACHUNG UND POWER “OVER” ETHERNET

Abstract

Ans Internet angebundene Kameras (Webkameras) werden immer preisgünstiger und zuverlässiger und sind mit immer mehr Funktionen ausgestattet. Deshalb erstaunt es nicht, dass viele Unternehmen Webkameras für die immer wichtiger werdende Videoüberwachung verwenden wollen. Dieses Whitepaper zeigt auf, dass der Einsatz von IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE) zusammen mit der strukturierten Verkabelung die Verwendung von Webkameras für Überwachungszwecke optimieren kann.



Convincing cabling solutions

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	3
Webcams vs CCTV.....	4
Was ist Power over Ethernet?.....	6
Power over Ethernet im Dienste der Videoüberwachung.....	7
Schlussfolgerung.....	8

© Copyright 2007 Reichle & De-Massari AG (R&M). Alle Rechte vorbehalten.

Weitergabe und Vervielfältigung dieser Publikation oder von Teilen daraus sind, zu welchem Zweck und in welcher Form auch immer, ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung durch Reichle & De Massari AG nicht gestattet. In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Erstellung dieses Dokuments erfolgte mit grösstmöglicher Sorgfalt, es enthält den zum Zeitpunkt der Erstellung aktuellen technischen Stand. Technische Änderungen vorbehalten.

Einleitung

Angesichts der steigenden Kriminalität und der zunehmenden Kosten für Sicherheitspersonal gewinnt die Videoüberwachung bei der Gewährleistung der Sicherheit von Menschen und Daten in und ausserhalb von Geschäftsgebäuden an Bedeutung. Sie nimmt bei der Aufdeckung von Einbrüchen und unerlaubten Aktivitäten durch Personal, Lieferanten oder Besucher eine zentrale Rolle ein. Zusammen mit anderen Sicherheitsmassnahmen wie Gegensprechanlagen und elektronischen Türschlössern kann sie den Zugang zu Zutrittsbeschränkten Bereichen sichern und somit gewährleisten, dass nur befugtes Personal eingelassen wird. Videoüberwachung kann auch dazu beitragen, Personen ausfindig zu machen, die die Sicherheitsmassnahmen umgehen wollen und z.B. jemandem unerlaubt Einlass ins Gebäude gewähren.

Anwendung:	Enterprise Cabling & Industrial Cabling
Technologie:	Kupferverkabelung, Power over Ethernet
Format:	White Paper
Themen:	Normen, Fernspeisung, Video Surveillance, Zukunft der Gebäudeverkabelung
Ziel:	Einführung der neuen Zusatztechnologien für Ethernet basierte Systeme.
Zielgruppe:	Entscheidungsträger, Planer, Installateure und Endkunden
Autor:	Rolf Zollinger
Erschienen:	September 2007



Videoüberwachung hat hauptsächlich eine psychologische Wirkung. Dennoch leistet sie einen grossen Beitrag zur Bekämpfung von Kriminalität, besonders von Gelegenheitsverbrechen. Und wenn sich ein Vergehen ereignet hat, dienen die Aufnahmen als Beweismaterial, um den oder die Täter zu identifizieren und möglicherweise strafrechtlich zu verfolgen. Ein Grund, weshalb Videoüberwachung lediglich eine psychologische Wirkung hat, ist die Tatsache, dass Videoaufnahmen in vielen Ländern nicht als Beweismaterial vor Gericht zugelassen sind. Das ist aber nicht überall der Fall: In gewissen Räumlichkeiten wie Börsen kann Videoüberwachung aufgrund der Vorschriften über den Insiderhandel sogar angeordnet werden.

Ein Videoüberwachungssystem ist nicht nur aus Sicherheitsgründen nützlich. Es kann auch zur Steuerung der Gebäudefunktionen eingesetzt werden wie dem An- und Abschalten des Lichts und der Heizung sowie zur Vergewisserung, dass alle Fenster und Türen geschlossen sind. Auch bei der Betriebssicherheit kommt sie zur Anwendung, z.B. um festzustellen, ob Fahrstühle besetzt sind oder nicht. Weil die Hardware immer günstiger und die Software je länger je besser wird, setzen Gebäudeverwaltungen und Sicherheitspersonal Videoüberwachung auf immer vielfältigere Arten ein.

Die Schlüsselfaktoren bei den verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Videoüberwachung sind Preiswertigkeit und eine einfache Installation. Webkameras, also ans IP-Netzwerk eines Unternehmens angeschlossene Videokameras, sind in dieser Hinsicht ideal, da sie kostengünstig, einfach zu installieren (und zu entfernen) und trotzdem mit allen Funktionen ausgestattet sind. Der grösste Nachteil von Webkameras (und auch von herkömmlichen CCTV-Geräten) besteht darin, dass sie zusätzlich zum Datenkabel ein separates Stromkabel erfordern. Deshalb hängt ihre Positionierung davon ab, wie man sie ans Stromnetz des Gebäudes anschliessen kann. Dieses Problem besteht v.a. bei Webkameras, die über ein separates Netzteil verfügen, das ebenfalls anschliessen werden muss.



Webcams vs CCTV

Webkameras haben gegenüber herkömmlichen CCTV-Geräten einige Vorteile. Einer davon ist die schnelle und einfache Installation. Herkömmliche CCTV-Systeme müssen an ein dediziertes Kabel angeschlossen werden, üblicherweise ein Koaxialkabel. Die Anforderungen für ein solches Kabelnetzwerk stehen jedoch in Konflikt mit standardisierten Verkabelungsmethoden wie der strukturierten Verkabelung. Ausserdem ist Koaxialkabel nicht mehr überall erhältlich und ca. 30 bis 40 Prozent teurer. Bei der Installation einer CCTV-Kamera kann es also sein, dass eine dedizierte Kabelleitung vom Kontrollraum zur Kamera gelegt werden muss. Das ist nicht nur kostspielig, sondern auch zeitaufwändig. Eine Webkamera dagegen benötigt bloss ein normales Ethernet-Kabel, entweder ein UTP-Kabel oder ein geschirmtes SF-UTP Kabel. Ethernet-Kabel sind überall erhältlich und müssen lediglich zum nächsten Verteilerschrank verlegt werden.



Einzig in Aussenbereichen und unter extremen Bedingungen können Koaxialkabel gegenüber UTP-Kabel einen Vorteil haben. R&M bietet jedoch eine Industrieverkabelungslösung, die einfach zu installieren ist und genau für diese Bedingungen konzipiert wurde. Ihre IDC-Technologie (Insulation Displacement Contact, deutsch: Schneidklemmtechnik) umfasst RJ45-Stecker und -Steckverbindungen, die verzinkt, gas- und wasserdicht sowie vibrationsgeschützt sind. Diese Kabel erfüllen sowohl die IEEE-802.3-Standards als auch die Normen ISO/IEC 11801/EN 50173-1, ISO/IEC 24702 und EN 50173-3. Diese und andere Eigenschaften gewährleisten, dass eine Vernetzung mit diesen Kabeln voll und ganz den Standards entspricht.



Eine Webkamera-Lösung hat noch weitere Vorteile: Sofern nicht teures Zusatzmaterial installiert wird, können die Aufnahmen eines herkömmlichen CCTV-Systems nur im Kontrollraum gesichtet werden, während man mit einer Webkamera das Videomaterial von überall her ansehen kann. Wenn also der Kontrollraum aus irgendeinem Grund verlegt wird, braucht man bei einer Webkamera kein neues Verkabelungssystem zu installieren. Und falls erwünscht, kann das Ansehen der Aufnahmen durch externe Personen ausserhalb des Gebäudes vorgenommen werden.

Ausserdem ist ein Webkamerasystem eine offene und hersteller-unabhängige Lösung. Das bedeutet, dass die Benutzer nicht an einen Anbieter gebunden sind und für jeden Ort die am besten geeignete Kamera aussuchen können. Wenn z.B. ein Anbieter hervorragende Aussenkameras anbietet, ein zweiter aber bessere Kameras für schwach beleuchtete Räume und ein dritter die günstigsten fest installierten Kameras, kann ganz einfach ein Überwachungssystem aus allen drei Produkten erstellt werden. Somit ist auch die Gefahr viel kleiner, dass ein System veraltet. Eine defekte Kamera zu ersetzen, deren Hersteller nicht mehr existiert oder sie nicht mehr im Angebot hat, stellt dann kein Problem dar.



In gewisser Hinsicht können die Vorteile einer Webkamera-Lösung auch als deren Nachteile betrachtet werden. Wenn die Aufnahmen nicht nur befugten Personen zugänglich sind, kann leicht Missbrauch betrieben werden, da eine Verbindung leicht herzustellen ist. Weil viele Webkameras eine Zoom- und Schwenksteuerung haben, besteht auch die Gefahr, dass ein falsch konfiguriertes Webkamera-Überwachungssystem von Unbefugten gesteuert werden kann. Dieses Sicherheitsrisiko trifft natürlich nicht auf herkömmliche Überwachungssysteme zu. Hier leisten sorgfältige Netzwerkplanung und die Anwendung von standardisierter strukturierter Verkabelung einen

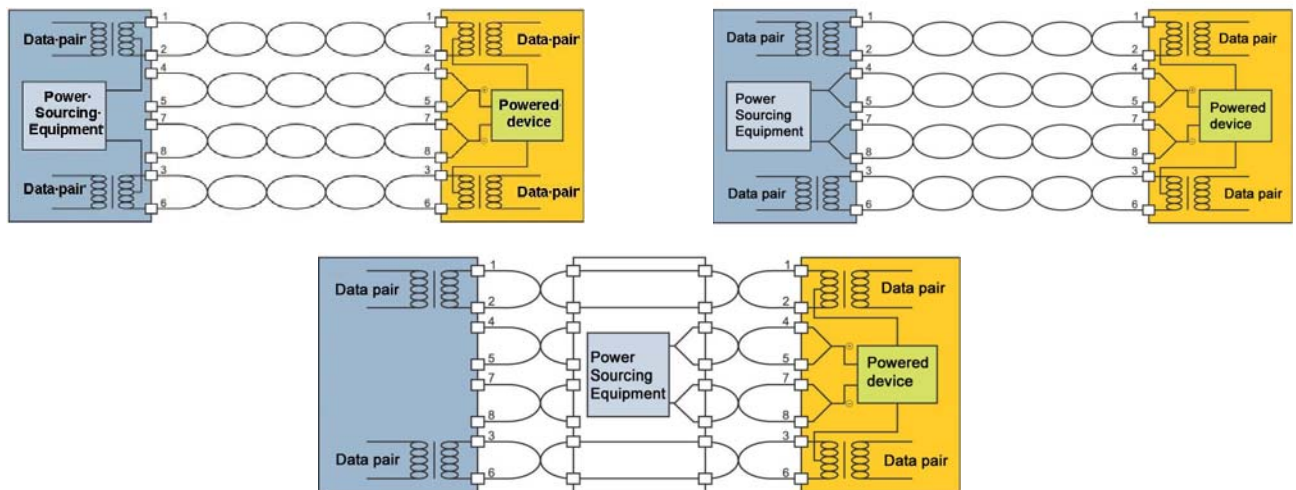
wertvollen Dienst. Am besten erstellt man ein separates, leicht zu identifizierendes Sicherheitsnetzwerk. Idealerweise nimmt man dafür separate aktive Geräte sowie (Kupfer- und Glasfaser-) Kabel. Ist das nicht möglich, sollte man wenigstens ein separates VLAN verwenden, um unautorisierten Zugang zu verhindern. Bei drahtlosen Webkameras ist das Sicherheitsrisiko bedeutend grösser, da es keine Möglichkeit gibt, den Datenverkehr von anderen Computern, die über den entsprechenden Wireless Adapter verfügen, zu isolieren. Die heutigen Verschlüsselungsverfahren in drahtlosen Netzwerken sind zwar einiges sicherer als früher, es werden aber immer wieder Schwachstellen gefunden, die von hartnäckigen Hackern ausgenutzt werden könnten.

Ein grosser Unterschied zwischen einer Webkamera-Lösung und einem herkömmlichen CCTV-System sind die Überwachungsmöglichkeiten. Wie oben bereits erwähnt wurde, können alle Internetbenutzer eine Webkamera steuern und deren Aufnahmen sehen. Fast alle Webkameras verfügen über einen integrierten Webserver, was bedeutet, dass jeder, der über ein Internetprogramm verfügt, die Kamerabilder sehen kann, ohne eine spezielle Software zu benötigen. Ebenfalls verfügen die meisten Webkameras über eine programmierbare API, mit der eine oder mehrere zentrale Überwachungsstationen Alarmer empfangen, die Kameras steuern und die Aufnahmen sehen können. Dieser Aufbau, bei dem jede Kamera selbstständig kommunizieren kann, ermöglicht die Überwachung sowohl vor Ort als auch von ausserhalb sowie ein nicht-intrusives Archivieren der Daten. Mit einer Webkamera-Lösung kann man zugleich sicherstellen, dass das Sicherheitspersonal nicht in einen Einbruch verwickelt wird. Die Mitarbeitenden können schliesslich nicht verhindern, dass auch andere die Aufnahmen sehen.

Abschliessend gilt es, noch die Frage der Energieversorgung zu klären, die alle Videoüberwachungssysteme gleichermassen betrifft. Jedes Gerät – unabhängig vom System – benötigt Strom und eine Datenverbindung. Das Videoüberwachungssystem mit Strom zu versorgen, ist nicht immer einfach, da die Kameras oft weit entfernt von der Hauptstromversorgung und den Steckdosen angebracht werden. Mit Power over Ethernet können die Kameras jedoch über ein einziges Kabel gleichzeitig mit Daten und Strom versorgt werden. Wie im nächsten Abschnitt aufgezeigt wird, birgt diese Methode zahlreiche Vorteile in Bezug auf Zuverlässigkeit und Handhabung.

Was ist Power over Ethernet?

Power over Ethernet (PoE) wurde als IEEE-Standard 802.3af festgelegt. Dieser Standard ist robust und ausfallsicher und bietet verschiedene Methoden, die UTP- oder geschirmten SF-UTP-Ethernet-Kabel mit Strom zu versorgen. Der Standard präzisiert, dass die Endgeräte, die mit Strom versorgt werden, alle Methoden unterstützen sollten. Für die Stromeinspeisung gibt es zwei Möglichkeiten: Bei der Endspan Insertion werden die Endgeräte über aktive Komponenten (Switches) mit Strom versorgt, bei der Midspan Insertion durch eine separate Zwischenkomponente. Das Midspan-Gerät kann entweder ein separates dediziertes Gerät oder in einzelnen Fällen ein Patchpanel sein. Ferner verlangt der Standard, dass der Strom für das Endgerät entweder als Phantomspeisung über die aktiven Adernpaare (1,2 und 3,6) oder als dediziertes Signal über die inaktiven Adernpaare (4,5 und 7,8) bereitgestellt wird. Der Standard gewährleistet ausserdem, dass erst dann Strom zur Verfügung steht, wenn das Endgerät auf eine Sequenz von Testsignalen korrekt geantwortet hat. Somit wird sichergestellt, dass Kupferteile nicht unerwartet unter Strom gesetzt werden.



Oben links: Endspan Insertion über Phantomspeisung. Oben rechts: Endspan Insertion über inaktive Adernpaare. Unten: Midspan Insertion über inaktive Adernpaare.

Die Stromaufnahme beträgt maximal 350 mA bei 48 V (802.3af), was bedeutet, dass nach Abzug der Leitungsverluste den Endgeräten nicht mehr als 15 W zur Verfügung stehen. Das ist natürlich nicht genug, um einen PC mit Strom zu versorgen, reicht aber für ein IP-Telefon oder eine Webkamera. Webkamera-Hersteller wie Axis (<http://www.axis.com>) bieten Geräte mit integriertem PoE an sowie Mini-Switches, die Strom für Geräte bereitstellen, die keine integrierte PoE-Unterstützung haben. Eine höhere Leistung wird derzeit im Nachfolger-Standard von IEEE 802.3af spezifiziert (30 W pro 2 Paare, 60 W pro 4 Paare), der aber erst noch ausgearbeitet werden muss.

Die Installation von PoE ist nicht ganz ohne Risiken, wobei diese nicht unbedingt die Überwachungssysteme betreffen. 10 bis 15 W pro Verbindung sind nicht viel, aber die Leistung summiert sich rasch. Muss ein Verteilerschrank 100 PoE-Geräte versorgen, dann benötigt er bereits über 1000 W zusätzliche Leistung. Diese muss nicht nur bereitgestellt, sondern auch verteilt werden. Dabei geht viel Leistung verloren, hauptsächlich in Form von Wärme. Deshalb muss der Verteilerschrank gut belüftet und wo möglich auch klimatisiert sein. Rechnet man all die Energieverluste, braucht ein Verteilerschrank, der einmal 500 W oder weniger benötigte, gut und gern über 2 kW, weshalb das Stromversorgungssystem möglicherweise erneuert werden müsste. Wenn aber nicht jeder einzelne Winkel eines Gebäudes überwacht werden soll, benötigt ein Videoüberwachungssystem lediglich ein paar über PoE mit Strom versorgte Geräte. D.h. dass eine zusätzliche Leistung von ca. 100 W pro Verteilerschrank nötig ist.

Power over Ethernet im Dienste der Videoüberwachung

PoE ist also die Lösung für das oben besprochene Problem der Stromversorgung. Dieser Standard kann aber noch mehr. Es ist klar, dass die Sicherheit eines Gebäudes unter allen Umständen gewährleistet sein muss – auch bei einem Stromausfall. Sofern das Gebäude nicht über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) verfügt, fallen die Überwachungsgeräte, die ihren Strom von der nächstgelegenen Steckdose beziehen, während eines Stromausfalls aus. Diese Schwachstelle muss unbedingt behoben werden, da sie gezielt ausgenutzt werden könnte. Jede Kamera mit einer USV oder einem dedizierten Stromsystem auszustatten, ist jedoch sehr kostspielig. Eine PoE-Lösung hingegen ermöglicht es, eine USV in einem Verteilerschrank einzubauen. Diese USV gewährleistet dann den Strom für die Switches des Sicherheitsnetzwerkes sowie für die Webkameras, die vom Verteilerschrank aus versorgt werden. Dank dieser eleganten und effizienten Lösung wird der Grossteil des Überwachungsnetzwerkes (ausser vielleicht Kameras, die schwierig platziert sind) immer mit Strom versorgt.

Wenn man sich für Ethernet und IP entschieden hat, gibt es noch ein anderes Problem als das der Stromversorgung zu lösen. Ethernet-Datennetzwerke, die auf strukturierter Verkabelung und Verteilerschemata basieren, profitieren enorm von der Flexibilität und der leichten Handhabung dieser Techniken. Bei Videoüberwachungssystemen wird das Hinzufügen, Umstellen und Austauschen von Geräten massiv erleichtert und Stromausfälle durch Kabelbrüche und Ähnliches werden verhindert. Diese Flexibilität bedeutet aber auch, dass das Sicherheitssystem leichter zu manipulieren ist, sei es aus Versehen oder mit Absicht.

Die Produkte von R&M im Bereich der entscheidenden Serververbindungen können im Verteilerschrank eingesetzt werden, um dort die Verkabelung der Videoüberwachung zu schützen. Das Patch-Guard-System z.B. beinhaltet abschliessbare Patchkabel und Patchpanel, mit denen unbefugte Manipulationen verhindert werden können. Ausserdem vermindern die farbkodierten Stecker und Patchpanel die Gefahr, dass Kabel aus Versehen falsch eingesteckt werden.



Das Patch-Guard-System kann bei Webkameras eingesetzt werden, um einerseits das Risiko von unbeabsichtigten Manipulationen zu reduzieren und andererseits böswillige Modifizierungen zu erschweren und sichtbar zu machen.



Mit der strukturierten Verkabelung wird es vergleichsweise einfach, ein beständiges Netzwerk herzustellen, das Geräteausfälle oder Kabelbrüche übersteht. Natürlich fällt eine Kamera aus, wenn das dazugehörige Kabel nicht funktioniert, doch zwischen den Verteilerschränken und den Kontrollräumen werden standardmässig redundante Pfade verwendet, um die Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Das bedeutet schlussendlich, dass eine Webkamera-Lösung mit PoE zuverlässiger ist als eine herkömmlichen Lösung.

Schlussfolgerung

Videoüberwachung gewinnt an Bedeutung. Deshalb müssen Überwachungslösungen leicht zu installieren, zuverlässig, preiswert und zukunftssicher sein. Eine Webkamera-Lösung, die auf PoE und hochqualitativer strukturierter Verkabelung von R&M basiert, erfüllt alle diese Anforderungen. Sie ist absolut zukunftssicher, denn die Standards, auf denen die IP-Videoüberwachung basiert, garantieren, dass alle IP-Überwachungslösungen kompatibel und funktionsfähig sind, unabhängig davon, welche Technologien noch entwickelt werden. Eine auf Ethernet und IP basierende Lösung übersteht auch Veränderungen der Sicherheits- und Überwachungsanforderungen, da sie dieselbe Verkabelung wie das restliche Unternehmen benötigt.

PoE ermöglicht ausserdem eine zuverlässigere Stromversorgung als andere Lösungen. Da der Strom vom Verteilerschrank aus eingespeist wird, kann leicht eine USV eingebaut werden, damit das System auch bei Stromausfällen funktioniert. Zudem muss nicht erst eine passende Steckdose gesucht werden.

Sowohl Daten- als auch Konfigurationsfehler können durch strukturierte Verkabelung vermieden werden. Die Kabel von R&M erfüllen die Standards auch unter extremen Bedingungen und gewährleisten so eine möglichst hohe Datensicherheit.

Dank Ethernet können auf allen Ebenen (von der Verkabelung über die Kameras bis hin zur Überwachungssoftware) unterschiedliche Komponenten verwendet werden. Somit wird sichergestellt, dass die Gesamtlösung möglichst preiswert ist und dass weniger wichtige Bereiche nicht mit unnötigen Funktionalitäten ausgestattet werden. Daraus ergibt sich also ein Videoüberwachungssystem, das alle Ansprüche erfüllt und dem Budget entspricht.