

IP-Videoüberwachung und drahtlose Netzwerke – eine erfolgreiche Kombination

Dr. Oliver Vellacott, Vorstandsvorsitzender von IndigoVision, erläutert die Vorteile, Anwendungsbereiche und technischen Details von IP-Videoüberwachungssystemen mit drahtlosen Netzwerken.



Drahtlose IP-Dome-Kamera für den Außenbereich

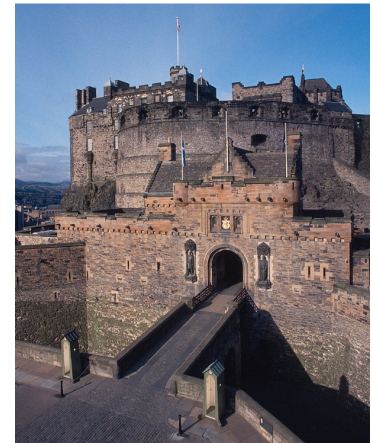
Einer der vielen Vorteile von IP-Videoüberwachungs-Technologie gegenüber analogen Videoanlagen besteht in der Kompression des digitalen Videosignals und der Übertragung über standardmäßige Ethernet-Netzwerke mittels Internetprotokolls (IP). Dieses Netzwerk-Protokoll wird sowohl in Unternehmen als auch im Internet verwendet und daher können digitale Videosignale über jede Breitbandverbindung (Kabel, Glasfaser oder drahtlos) übertragen werden.

Für die Übertragung digitaler Überwachungsvideos über große Strecken hinweg, wie z. B. in städtischen Umgebungen oder in abgelegenen Gebieten, gibt es zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für die Funk-Technologien. In Hinblick auf das IP-Videosystem ist die drahtlose Schnittstelle transparent und ersetzt oder erweitert einfach das standardmäßige kabelgebundene IP-Netzwerk. Die Verbindungsherstellung zum drahtlosen Netzwerk ist so einfach wie das Anschließen des LAN-Kabels an einen Ethernet-Switch.

Vorteile drahtloser IP-Videoüberwachung

Die Kombination von IP-Videoüberwachung und drahtlosen Netzwerken bieten dem Nutzer gleich mehrere bedeutende Vorteile:

- Keine Kabel: keine kostenaufwendige Installationsarbeit.
- Weniger Unterbrechungen: Da weniger Kabel verlegt werden müssen, lassen sich Projekte in kürzerer Zeit realisieren, und Störungen der Geschäftstätigkeit werden minimiert.
- Geringere Übertragungskosten: Es sind keine teuren Standleitungen erforderlich.
- Expansion und Migration: Bestehende Überwachungssysteme können ganz einfach durch drahtlose IP-Videoüberwachung erweitert werden und bieten eine kostengünstige Lösung für die Migration auf komplett digitale Systeme.
- Fernüberwachung: Die Überwachung externer Standorte über große Entfernungen hinweg ist vereinfacht bzw. überhaupt erst möglich.
- Mobile Anwendungen: Live- und aufgezeichnete Videoströme von externen Überwachungskameras können über ein 3G-/UMTS-Mobilfunknetz auch unterwegs angezeigt werden.
- Denkmalschutz: Bei vielen historischen Gebäuden ist die Installation von Kabeln verboten. Drahtlose Netzwerke sind hier die einzige Alternative.



Die drahtlose IP-Videoüberwachung war die einzig mögliche Lösung für die Erweiterung der Überwachungssysteme am Edinburgh Castle, denn in bestimmten Bereichen dieses denkmalgeschützten Gebäudes ist das Verlegen von Kabeln nicht gestattet.

Drahtlose (Funk) Technologien

Drahtlose Breitbandnetzwerke

Drahtlose Breitbandnetzwerke arbeiten in der Regel im lizenzfreien Frequenzbereich und ermöglichen einen großflächig Hochgeschwindigkeitszugang zum Internet bzw. Intranet mittels Funkverbindung.

Bei IP Videolösungen kommen drahtlose Breitbandnetzwerke in verschiedenen Konfigurationen zur Anwendung:

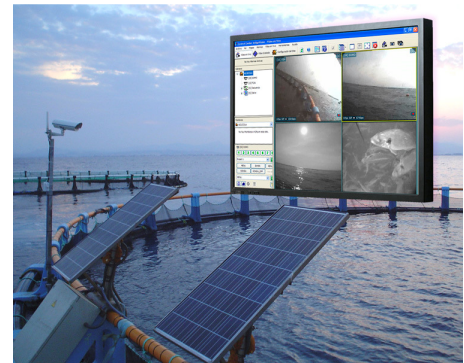
- Als Punkt-zu-Punkt Konfiguration, auch bekannt als Ethernet Bridge: eine einfache Verbindung zwischen zwei Netzwerken.
- Als Punkt-zu-Multipunkt: Diese Topologie ermöglicht die Verbindung mehrerer Standorte in einem einzelnen Netzwerk.
- Vermaschtes WAN: Dieses Kommunikationsnetzwerk besteht aus mehreren in einer Maschentopologie angeordneten Funkknoten. Es handelt sich dabei im Prinzip um ein Routernetzwerk (jedoch ohne Verkabelung zwischen den Knoten). Die Knoten bilden über eine bestimmte Reichweite ein Netzwerk mit hoher Bandbreite. Überwachungskameras mit drahtlosen Schnittstellen lassen sich an jeder beliebigen Stelle des Netzwerks positionieren und können so flexibel an veränderte Umgebungsbedingungen angepasst oder kurzfristig in städtischen Gebieten mit erhöhter Kriminalitätsrate installiert werden.

Bei der großflächigen Überwachung werden oft kabelgebundene und drahtlose Netzwerktechnologien kombiniert. Ein dezentrales Überwachungssystem auf Grundlage von IP Videotechnologie kommt im nordmexikanischen Bundesstaat Chihuahua zum Einsatz. Chihuahua ist mit fast 260.000 km² Fläche der größte Bundesstaat des Landes. Neben der gleichnamigen Hauptstadt gibt es in Chihuahua acht weitere bedeutende Großstädte. Aufgrund der dezentralen Architektur des Systems kann das Bedienpersonal in der Hauptstadt Videobilder einer SNZ-Kamera aus jeder anderen Stadt der Region ansehen und die Kamera auch steuern. Die Überwachungssysteme in den einzelnen Städten umfassen drahtlose Punkt-zu-Mehrpunkt-Netzwerke, und zusätzlich ist jede Stadt über eine Standleitung mit der Hauptstadt verbunden.

WiMAX

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) ist eine Telekommunikationstechnologie, die alternativ zu Kabel- und DSL-Verbindungen über große Entfernungen drahtlosen Breitbandzugang bietet. WiMAX unterscheidet sich von Wi-Fi durch die Reichweite: Anstatt einiger Hundert Meter kann WiMAX gleich mehrere Kilometer abdecken.

Die Fischzucht Acuicola Marina in der spanischen Provinz Castellón an der Mittelmeerküste ist ein Musterbeispiel für diese Technologie. Die Büros und ein Lager des Unternehmens befinden sich in Burriana, ca. 3 km im Landesinneren, während die Fischzucht 10 km vor der Küste im Meer liegt. Der wertvolle Fischbestand ist ein attraktives Ziel für Diebe. Die Überwachung der Offshore-Anlagen stellte für die Acuicola Marina eine große Herausforderung dar. Aus diesem Grund installierte das Unternehmen ein IP Videosystem mit einer drahtlosen Netzwerkinfrastruktur bestehend aus einem lokalen Wi-Fi-Netzwerk für die Offshore-Anlagen und einer 7-MBit/s-WiMAX-Funkverbindung zu den 13 km entfernt liegenden Büros auf dem Festland. Neben der erhöhten Sicherheit bietet die Lösung aber auch betriebliche Vorteile: Mithilfe von Unterwasserkameras lässt sich nun die Verteilung der Fischbestände und des Futters überwachen.



Drahtlose IP-Videoüberwachung für Offshore-Fischzucht

Mobiles drahtloses Breitband

Diese Technologie bietet Hochgeschwindigkeits-Internetzugang über bestehende 3G-/UMTS-Mobilfunknetze. Viele Menschen verwenden diese bewährte Technologie bereits, um unterwegs mit ihren Mobiltelefonen auf das Internet zuzugreifen. Sie wird beispielsweise auch von der Polizei eingesetzt, um auf Laptops in den Einsatzfahrzeugen Live- und aufgezeichnete Videos von Überwachungskameras zu verfolgen.

Ein Paradebeispiel ist das vollständig integrierte, öffentliche Videoüberwachungssystem der US-amerikanischen Stadt Lansing in Michigan. Mithilfe von diversen Übertragungs-Techniken wie ShDSL, Glasfaser, vermaschtes Funk-WAN und 3G-/UMTS-Breitband werden Videobilder mit 30 Bilder/s übertragen. Die 60 Polizeifahrzeuge sind jeweils mit einem Laptop und Hochgeschwindigkeits-Breitbandtechnologie 3G/UMTS ausgestattet, mit der die Polizisten jede Kamera im System abrufen und steuern können.

„Damit die Polizisten ihre Dienstzeit optimal nutzen können, haben wir uns für ein offensives Vorgehen entschieden und ihnen die nötige Ausrüstung zur Verfügung gestellt“, so der Polizeichef von Lansing Mark Alley.

Satellit

Eine Breitband-Satellitenverbindung ist eine kostspielige Kommunikationslösung, in abgelegenen Gebieten jedoch oft die einzige verfügbare Option. Da die Daten ca. 35.000 km bis zu ihrem Ziel überbrücken müssen, fällt die Latenzzeit (Verzögerung) schwerer ins Gewicht als etwa bei standardmäßigen drahtlosen Funknetzwerken. Darüber hinaus spielen hier auch Wetter- und Klimabedingungen eine Rolle. Sind jedoch keine anderen Netzwerk-Infrastrukturen verfügbar, ist eine Breitband-Satellitenverbindung oft die einzige Lösung.

Ein innovatives drahtloses Überwachungssystem sorgt für eine Reduzierung der Verbrechensrate und für den Schutz der Besucher im Grand Canyon West-Resort in Arizona. Ein dezentrales IP-Video-System wurde in mehreren Bereichen installiert und bietet eine integrierte, flächendeckende Überwachung. Grand Canyon West ist ein beliebtes Tourismusziel an der Westseite des Canyons und befindet sich im Besitz des Hualapai-Stammes. Zum Resort gehört auch der Skywalk, eine über den Rand des Grand Canyon hinausragende gläserne Plattform in Form eines Hufeisens.



Der Grand Canyon Skywalk wird per digitalem Video überwacht und über eine Satelliten-Verbindung übertragen.

Verschiedene Bereiche, darunter der Eagle Point (mit dem Skywalk), der Guano Point, ein Hotel, ein Treibstofflager und der Flughafen, werden zentral vom Flughafengebäude aus überwacht. Die komplett eigenständigen Standorte befinden sich mehrere Kilometer voneinander entfernt und sind weder durch Kabel noch andere Infrastruktur miteinander verbunden. Jeder Standort wird über eigene Generatoren mit Strom versorgt. Die einzelnen lokalen IP-Netzwerke sind über ein Breitband-Satellitennetzwerk verbunden.

Bandbreite

Drahtlose Netzwerke verfügen in der Regel über eine weitaus geringere Bandbreite als kabelgebundene. Ein kabelgebundenes Netzwerk kann eine Bandbreite von bis zu 700 MBit/s bieten, drahtlose Netzwerke nur maximal 25 MBit/s. Es ist daher von entscheidender Bedeutung, die über den drahtlosen Teil des Netzwerks übertragene Datenmenge so gering wie möglich zu halten. Dies kann durch die Verwendung eines IP Videosystems mit hoher Kompression, einer dezentralen Architektur und Funktionen zur Übertragung minimaler Videodatenmengen zu jedem Zeitpunkt erreicht werden.

Kompression

Durch den Einsatz der besten H.264 Videokompressionstechnologie lässt sich die Leistung des drahtlosen IP-Video-Systems deutlich steigern. Das kommt besonders dann zum Tragen, wenn HD-Kameras mit höherer Auflösung und höheren Bitraten verwendet werden. Die Datenraten der Kameras verschiedener Hersteller können sich bedeutend unterscheiden, selbst beim Vergleich von Kameras mit H.264. Eine durchschnittliche IP-Kamera kann bis

zu fünf- oder sechsmal so große Datenmengen übertragen wie die Spitzenprodukte. Aufgrund der begrenzten Bandbreite drahtloser Netzwerke ist dies von großer Bedeutung.

Architektur

IP Videosysteme verwenden in der Regel zwei verschiedene Architekturen, zentral und dezentral. Eine zentrale Architektur verwendet eine Hauptdatenbank, die sich normalerweise im zentralen Kontrollraum oder am Hauptsitz befindet. Eine dezentrale Architektur verteilt die Daten im Sicherheitsmanagement-System und speichert sie lokal. Gemeinhin werden in einer zentralen Architektur größere Datenmengen an die Video- und Speicherserver übertragen als in einem dezentralen System, bei dem Video-Arbeitsstationen und Netzwerk-Videorekorder (NVRs) über das gesamte Netzwerk verteilt sein können. Gut konzipierte dezentrale Systeme reduzieren die Menge an Daten, die z. B. zwischen dem zentralen Netzwerk und den Randkomponenten übertragen werden.

Multicasting

Dank der enorm leistungsstarken IP-Multicasting-Funktion können die Videodatenströme einer Kamera gleichzeitig von mehreren Benutzern an verschiedenen Standorten angesehen und aufgezeichnet werden. Dabei ist die Bandbreitenauslastung nicht höher als beim Zugriff eines einzelnen Benutzers auf die Kamera. Die Verwendung von Multicasting in einem dezentralen System stellt eine überaus effiziente Lösung für IP Videosysteme dar.

Videobildanalyse

Durch die integrierte Videobildanalyse in Echtzeit lokal in IP Kameras und Encoder können die zu übertragenden Datenströme deutlich reduziert werden. Wenn keine Ereignisse vorliegen macht es keinen Sinn Videobilder mit in voller Bildfrequenz zu übertragen. Mittels der Bewegungserkennung durch die Videobildanalyse können entsprechende Szenenänderungen erkannt werden und die Videodaten- und Bildraten wieder automatisch von niedrigem Niveau auf das Maximum erhöht werden.

Multi-Datenströme

Einige Kameras, die in IP Videosystemen eingesetzt werden, verfügen über eine Multi-Datenstrom-Funktion auf Basis zweier Encoder, d. h., sie können zwei separate Videostreams mit höchster Auflösung und mit unterschiedlichen Bildfrequenzen senden. Diese Funktion kann genutzt werden, um z. B. einen Datenstrom mit niedrigen Bildfrequenzen über ein drahtloses Netzwerk zu übertragen und einen mit voller Bildfrequenz zur Speicherung auf einem lokalen NVR zu erzeugen.

Bandbreitenverwaltung

Führende IP Videosysteme verfügen über eine Reihe von Funktionen für die Bandbreitenverwaltung. Sie weisen auf der Grundlage eines vorgegebenen Maximums für eine bestimmte Netzwerkinstallation jedem Kamerastrom eine maximale Bandbreite zu. Sie werden in der Regel bei WAN-, nicht jedoch bei LAN-Verbindungen eingesetzt. Bei einer drahtlosen WAN-Verbindung stellen diese Funktion sicher, dass die verfügbare Bandbreite nicht überschritten wird, und das ohne spezifische Konfiguration von einzelnen Ports der Netzwerk-Switche.

Zusammenfassung

Die Vorteile drahtloser Netzwerke für IP Videosysteme liegen auf der Hand. In weitflächigen oder abgelegenen Gebieten sind sie oft sogar die einzige verfügbare Lösung. Die Gesamtleistung des Netzwerks und damit des Überwachungssystems hängt aber stark von der Leistung, den Features und Funktionen des IP-Videosystems ab. Die Auswahl der geeigneten IP-Videotechnologie mit guter Kompression, passender Architektur und IP-Kameras mit den dafür notwendigen Funktionen ist also von größter Wichtigkeit.



Der Verfasser

Oliver Vellacott gründete 1994 IndigoVision. Er arbeitete zuvor als Produktmanager mit dem Schwerpunkt intelligente Kameraprodukte. Oliver Vellacott studierte zunächst Klavier an der Guildhall School of Music, machte am Londoner Imperial College einen Abschluss im Bereich Softwareentwicklung und schloss sein Studium an der Universität Edinburgh mit dem Dokortitel im Bereich Elektrotechnik ab.

*Dr. Oliver Vellacott, CEO,
IndigoVision
Charles Darwin House
The Edinburgh Technopole
Edinburgh, Großbritannien, EH26 0PY
Tel.: +44 131 475 7200
Fax: +44 131 475 7201
www.indigovision.com*