



Video-Überwachungstechnik

HD-SDI in der Videoüberwachungstechnik

Der Marktanteil von HD-fähigen Fernsehgeräten ist in den letzten Jahren sehr stark angestiegen. Dies hat u.a. dazu beigetragen, dass auch in der professionellen Videoüberwachung der Trend mehr in Richtung hochauflösende Bildtechnik geht. Der Einsatz dieser HD-Technik ist erst möglich, seitdem am Markt leistungsfähige und auch inzwischen preisgünstige Megapixel-Kameras verfügbar sind.

Über ein in der konventionellen Videoüberwachung übliches Koaxialkabel (RG-59) ließen sich in der Vergangenheit nur Videobilder im analogen PAL- oder NTSC-Format übertragen. Die neue HD-SDI-Videoüberwachungstechnik bietet den Einsatz von Megapixel-Technik innerhalb eines geschlossenen Videosystems, vereint mit allen Vorteilen, die bisher in der analogen Videoüberwachungstechnik seit Jahrzehnten unverzichtbar waren. Dieses BHE-Papier bietet dem Leser einen Überblick zu den wesentlichen Begriffen, Anforderungen und verfügbaren Geräten im Bereich HD-SDI und geht auch auf die Rahmenbedingungen ein.

Vorbemerkungen

Megapixel-Kameras standen bisher nur als reine IP-Netzwerk-Kameras zur Verfügung. Diese haben jedoch aufgrund einer anderen Übertragungs-Struktur nicht nur positive Eigenschaften. Für die Installation von IP-basierender Videotechnik sind darüber hinaus, je nach Ausbau des Netzwerkes, profunde Netzwerk-Kenntnisse notwendig.

Von der Kamera bis zur Darstellung der hochauflösenden Bilder auf HDMI-Monitore werden die Signale im HD-SDI-Standard übertragen. Ab der Aufzeichnung bzw. der Fernübertragung (z.B. auf dienstleistende Wachzentralen und NSL) werden die Videosignale dann wieder mittels IP-Technologie komprimiert um Datenvolumina zu sparen bzw. eine Fernübertragung über öffentliche Netze technisch möglich zu machen.

Begriffe (HD-SDI / HDcctv)

HD-SDI, das „High Definition Serial Digital Interface“, gemäß der Norm SMPTE 292M, ist eine Verbindung zur Übertragung von unkomprimierten digitalen Bildsignalen über Koaxialkabel.

HDcctv ist eine 2009 gegründete Allianz von internationalen Herstellern zur Entwicklung des neuen Standards für hochauflösende Videoüberwachung auf Basis von HD-SDI (Der Begriff HDcctv ist rechtlich geschützt).

Die HD-SDI-Schnittstelle wurde ursprünglich für den professionellen Fernsehbereich (Broadcast) entwickelt. Sie ermöglicht es, unkomprimierte Videostreams in HD (720p) oder FullHD (1080p) über Koaxialkabel (z.B. RG-59) zu übertragen.

Die Vorteile dieser Technik liegen vor allem in einer ruckelfreien, latenzfreien Echtzeit-Übertragung (Realtime) und einer hervorragenden Bildqualität sowie der einfachen Installation solcher Systeme.



Einsatz in der Videoüberwachungstechnik

HD-SDI-Kameras, auch HDcctv-Kameras genannt, sind die aktuelle Innovation in der Sicherheitstechnik, bei der hochauflösende 2,1 Megapixel große Bilder per Koaxialkabel übertragen werden.

Durch die unkomprimierte Datenübertragung werden die hochauflösenden Bilder (max. Full-HD, 1920x1080 Pixel) nahezu unverzögert in Echtzeit auf dem Monitor dargestellt.



Die unverzögerte Übertragung ist zum Beispiel beim Einsatz von PTZ-Kameras (Schwenk-Neige-Köpfen oder Speed-Domen) wichtig, da hier in Echtzeit reagiert werden kann und muss, wie es bei der analogen Technik möglich und üblich ist.



Der unkomprimierte, digitale Videostream (SDI-Signal) wird über ein 75 Ohm Koaxialkabel (i. d. R. RG-59) übertragen. Die Reichweite ist abhängig von der Koaxialkabel-Qualität.

Der HD-SDI-Standard definiert die maximale Kabellänge mit 20 dB Verlust bei der halben Träger-Frequenz, das entspricht bei HD 743 MHz. Da die halbe Trägerfrequenz des HD-SDI-Datenstreams bei ca. 750 MHz liegt, ist die Kabeldämpfung bei dieser Frequenz ausschlaggebend. Beträgt die Dämpfung bei ca. 750 MHz nicht wesentlich mehr als 20 dB/100m, so ist eine Kabellänge von 100m (ggf. auch mehr) gewährleistet.



Mit steigender Dämpfung bei 750 MHz nimmt die maximale Kabellänge ab. Es ist in jedem Fall zu empfehlen, bereits installierte (Alt-) Koaxialkabel auf Eignung für HD-SDI zu testen, da Kabeldämpfungen sowie Reflexionen den erfolgreichen Einsatz dieser Technologie negativ beeinflussen.

HD-SDI-Kameras verfügen meist über 1/3"-CMOS-Bild-Sensoren. Das Bildformat ist 16:9. Die Bildabtastung erfolgt nach dem „Progressive Scan-Prinzip“, welches ein weiterer Vorteil für die Bildqualität ist, weil hierdurch das Zeilensprung-Verfahren (Interlace) nicht angewendet wird, wie es beim „altgedienten“ PAL-System üblich ist.

Geräte

Da die HD-SDI-Technik noch vor wenigen Jahren in der Videoüberwachungstechnik weitestgehend unbekannt war, gab es nur wenige dieser Geräte auf dem Markt. Dies hat sich in jüngster Vergangenheit drastisch geändert, da die Hersteller erkannt haben, dass die HD-SDI-Technik gegenüber der herkömmlichen analogen Technik bei vielen Kamerastandorten Vorteile hat und entsprechende Marktanteile erzielen wird.

Inzwischen gibt es eine Vielzahl von HD-SDI-Kameras, -Konvertern, -Verstärkern und -Verteilern.



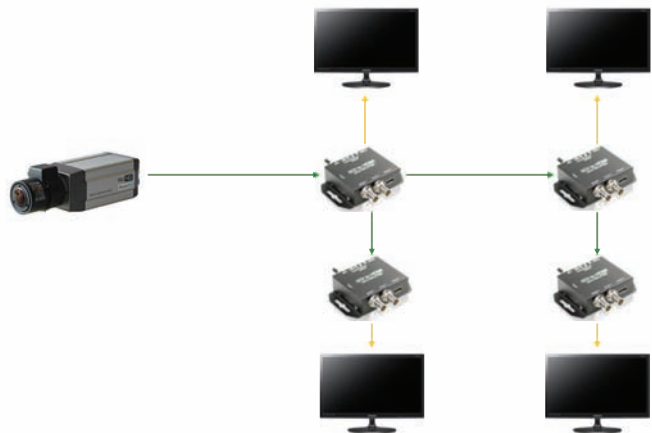
Die Verfügbarkeit von Aufzeichnungsgeräten wächst ebenfalls. Im Markt sind derzeit 4-Kanal, 8-Kanal und 16-Kanal Digital-Rekorder verfügbar. Für den Einsatz von PCs gibt es HD-SDI-Grabberkarten.

In der Regel wird ein TV-Monitor per HDMI-Anschluss mit dem Rekorder verbunden. Für eine reine Live-Darstellung kann ein herkömmlicher TFT/LCD- oder LED-Monitor per HD-SDI > HDMI-Konverter verbunden werden. Der Einsatz von FullHD-Monitoren ist sinnvoll. Die Praxis hat gezeigt, dass nicht jeder Monitor mit einem HDMI-Eingang an einem Konverter funktioniert. Die Funktion muss getestet werden!

Am Markt sind aber auch bereits Monitore verfügbar, die mit einem HD-SDI-Eingang ausgestattet sind, an den die Kamera direkt angeschlossen werden kann.

Zur Verlängerung der Kabelreichweite stehen Verstärker (Repeater) zur Verfügung.

Bei Verwendung von Verteilern (Splitter) lassen sich die HD-SDI-Signale einfach auf mehrere Kabelstrecken aufteilen. Für große Reichweiten mittels LWL-Kabel sind entsprechende LWL-Konverter verfügbar.



Konverter für die Zwei-Draht-Übertragung sind nach dem heutigen Stand (Oktober 2013) nicht verfügbar. Spezielle Konverter ermöglichen die manuelle Umschaltung auf verschiedene HDMI-Standards, wodurch die Funktionalität der meisten Monitore mit HDMI-Eingang gewährleistet wird.

Für die Prüfung von Kabelstrecken und zur Einstellung der HD-SDI-Kameras eignen sich besonders innovative Hybrid-Testmonitore mit analogen- und HD-SDI-Eingängen.



Sollen auf einem Aufzeichnungsgerät analoge und HD-SDI-Kamera-Signale aufgezeichnet werden, stehen dafür Rekorder zur Verfügung, die beide Techniken unterstützen. Einerseits durch Aufteilung der BNC-Eingänge für einige analoge Signale und einige HD-SDI-Signale, andererseits durch Rekorder, die an jedem Eingang sowohl das analoge, als auch das HD-SDI-Signal verarbeiten.

Zudem gibt es Konverter, die analoge Signale in HD-SDI-Signale umwandeln, so dass diese dann mit einem HD-SDI-Rekorder aufgezeichnet werden können, selbstverständlich nur mit der geringeren PAL-Auflösung.



Zusammenfassung

Technik:

- Geschlossenes Videosystem/geschützt vor Hackern
- Offener Standard (keine Kompatibilitätsprobleme bekannt)
- Megapixel-Auflösung max 2,1 Megapixel
- Hervorragende Bildqualität
- Keine Kompressionsverluste (bei Livebild-Darstellung)
- Kein Interlace (Progressive Scan)
- Stabile Bildrate (Realtime)
- Echtes Livebild (minimale Verzögerung)

Preis:

- Einfache Anschlusstechnik
- Einfache Handhabung (Plug & Play)
- Keine Netzwerkkennnisse erforderlich
- Preiswerte Megapixel-Kameras
- Verkabelung (Koax) kann weiter genutzt werden; Kabeldämpfung (s. S. 2) beachten / ggf. Funktion testen

Sonstiges:

- Reichweite ist beschränkt (Erweiterung mit Repeatern oder ggf. IP möglich)
- Es kann nur ein Videosignal pro Koaxialkabel übertragen werden

Ausblick

Die Zukunftsaussichten der HD-SDI-Technik werden von Experten sehr unterschiedlich eingeschätzt.

Es ist wahrscheinlich, dass die HD-SDI-Technik in vielen Applikationen die analoge Videoüberwachungstechnik ersetzen wird, da sie bei gleichem Installationsaufwand eine bessere Bildqualität liefert (5x höhere Auflösung), verbunden mit zusätzlichen Vorteilen.

Diese Technik ermöglicht nunmehr auch den Video-Errichtern, die bisher keinen Zugang zur IP-Netzwerk-Videotechnik hatten, ihren Kunden Megapixel-Videotechnik zu bieten.

Der Marktanteil der HD-SDI-Videoüberwachungstechnik wird deutlich steigen. In welchem Maße, wird man sicherlich in einigen Jahren beurteilen können.



Der Inhalt wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und beruht auf Informationen, die als verlässlich gelten. Eine Haftung für die Richtigkeit kann jedoch nicht übernommen werden.

BHE - Feldstraße 28
66904 Brücken

Telefon: 06386 9214-0
Telefax: 06386 9214-99

Internet: www.bhe.de
E-Mail: info@bhe.de