

Wie IP-Sicherheitssysteme den Energieverbrauch senken

Kameratechnologien, welche die Kosten und Umweltbelastung reduzieren

Januar 2023



Inhalt

1. Einführung	3
2. Kamertechnologien und -funktionen	3
2.1 Kameraauflösung	4
2.2 Multi-View Streaming	6
2.3 Sicherheitskameras mit 360°-Überblick/Multisensorkameras	7
2.4 Axis Corridor Format	8
2.5 AXIS Camera Application Platform	11
2.6 Axis Lightfinder-Technologie	12
2.7 OptimizedIR	13
3. IP-Lösungen für Aufzeichnung und Speicherung	14
3.1 Solid-State-SD-Kartenspeicher	14
3.2 Komprimierungsverfahren mit Axis Zipstream	14
3.3 AXIS Companion/Lokaler Speicher	14
3.4 Serverbasierte Aufzeichnungslösungen	15
4. Weitere wichtige Überlegungen	17
4.1 Staatliche Initiativen	17
5. Fazit	17
5.1 Anmerkungen und Klarstellungen	17

1. Einführung

Heutzutage müssen Unternehmen mehr denn je die Auswirkungen des Energieverbrauchs auf ihre Geschäftssysteme berücksichtigen. Ein kürzlich veröffentlichter Bericht zeigt, dass die steigenden Kraftstoff- und Energiekosten eine der größten Bedrohungen für kleine und mittlere Unternehmen darstellen. Die Steigerung der Energieeffizienz gehört nicht nur zur sozialen Verantwortung eines Unternehmens, seinen CO₂-Fußabdruck zu verringern, sondern wirkt sich auch direkt auf seine Rentabilität aus. Aufgrund der aktuell angespannten Lage auf den Energiemärkten sahen sich einige Unternehmen bereits gezwungen, ihren Betrieb einzustellen. Und so manches Großunternehmen musste aufgrund der steigenden Energiekosten sogar schon Standorte schließen.

Natürlich sind Netzwerk-Kameras nur einer von vielen Gerätetypen, die Strom verbrauchen. Gerade jetzt ist es jedoch von entscheidender Bedeutung, den Energieverbrauch von Netzwerk-Kamerasystemen auf den Prüfstand zu stellen, da die steigenden und nicht planbaren Energiekosten die laufenden Betriebskosten in die Höhe treiben. Bislang hatte ein Unternehmen vielleicht vor allem die Investitionskosten für ein Netzwerk-Kamerasystem im Blick. Viel wichtiger für den Entscheidungsprozess sind aber die Gesamtbetriebskosten, die zunehmend von den Energiekosten abhängen. Daher gehen wir in diesem Whitepaper auf einige wichtige Aspekte ein, deren Berücksichtigung die Energieeffizienz Ihrer Videosicherheitssysteme bereits bei deren Planung optimieren kann. Außerdem kann dieses Whitepaper die Grundlage eines Business-Case für potenzielle Upgrades bilden, mit denen sich die Energie- und damit die Gesamtbetriebskosten senken lassen.

Obwohl dieses Whitepaper nicht näher auf die jeweiligen staatlichen Initiativen zur Förderung von Investitionen in energieeffiziente Technologien eingeht, können diese bei der Finanzierung potenzieller Projekte eine wichtige Rolle spielen. Ämter und Behörden in aller Welt haben erkannt, wie sehr die Energiepreise die Unternehmen belasten und was weniger effiziente Systeme für die Umwelt bedeuten. Da sich staatliche Zuschuss- und Förderprogramme für System-Upgrades nutzen lassen, ist es sinnvoll und ratsam, von den vorhandenen Initiativen Gebrauch zu machen. Gleichzeitig kann Ihr Unternehmen dadurch seinen Energieverbrauch und CO₂-Fußabdruck verringern und seine diesbezüglichen Verpflichtungen einhalten.

2. Kamertechnologien und -funktionen

Bei der Planung Ihrer Sicherheitssysteme sollten die betriebliche Performance und ihr Einfluss auf die Risiken, denen das Unternehmen ausgesetzt ist, stets im Zentrum der Überlegungen stehen. Gerade die Unvorhersehbarkeit der steigenden Energiekosten stellt die Unternehmen bei ihrer Risikoanalyse jedoch vor ganz neue Herausforderungen. Eine Auswertung der betrieblichen Technologien zeigt dem Unternehmen, welchen Beitrag sein Videosicherheitssystem leistet und welche Maßnahmen den Stromverbrauch senken können.

Vor allem zwei Faktoren können Unternehmen dabei helfen, weniger Energie zu verbrauchen. Erstens haben die Themen Geschäftsanalytik (Business Intelligence – BI) und digitaler Wandel in den letzten Jahren immer stärker an Bedeutung gewonnen. Dadurch ist zunehmend in den Fokus gerückt, welche Daten erfasst werden, wie sie sich von weiteren Interessengruppen im Unternehmen nutzen lassen und wie sie für effizientere Betriebsabläufe sorgen können. Der kreative Einsatz und die Interaktion von Videosicherheitssystemen mit anderen Gebäudesystemen ermöglichen eine intelligenter und effizienzfördernde Umgebung, in der das Unternehmen seine Ziele erreichen und effizienter werden kann. Hinzu kommt, dass kontinuierlich in Innovationen investiert wurde und sich dadurch auch der Leistungs- und Funktionsumfang traditioneller Videosicherheitssysteme gewandelt hat. Der technische Fortschritt wirkt sich unmittelbar darauf aus, wie diese Systeme heute geplant, spezifiziert und betrieben werden. So lässt sich mit deutlich weniger Hardware wesentlich mehr erreichen und umsetzen. Für die Unternehmen bedeutet dies effizientere Betriebsabläufe und einen geringeren Energiebedarf, ohne bei der Leistung ihrer betrieblichen Systeme Abstriche zu machen.

Wir wollen nun auf einige dieser wichtigen Innovationen eingehen, die Unternehmen bei der Senkung ihres Energieverbrauchs helfen. Für einen aussagekräftigen Technologievergleich haben wir den aktuellen Technologien Auslaufmodelle auf Basis der jeweiligen Kameraauflösung gegenübergestellt. Obwohl einige der verglichenen Modelle bereits veraltet sind, befinden sie sich weiterhin im Einsatz. Daher werden sie hier zur Verdeutlichung von Einsparpotenzialen herangezogen, die als Argument für künftige Upgrades dienen können.

2.1 Kameraauflösung

Die Kameraauflösung ist ein guter Ausgangspunkt, um den jeweiligen technischen Stand und die Energieeffizienz miteinander zu vergleichen. Durch die in die Kamera integrierte höhere Verarbeitungsleistung haben sich die Kamerafunktionen mit der Einführung von IP-Technologien erheblich weiterentwickelt. Die reine Betrachtung der Pixeldichte und der zugehörigen Entfernungen ermöglicht einen guten Vergleich des Energieverbrauchs bei gleichbleibender Bildqualität. Unter Berücksichtigung der Betriebsweise und Anforderungen des Systems lässt sich so nachvollziehen, wie sich Kameras mit höherer Auflösung auf den Energieverbrauch auswirken.

			Identifizierung	Erkennung	Erfassung	
SVGA	800 x 600	AXIS P1353	2 m	4 m	19 m	Identifizierung mit 250 Pixel/m
1 Megapixel	1.280 x 720 (720p HD)	AXIS P1354	3 m	6 m	31 m	Erkennung mit 125 Pixel/m
2 Megapixel	1.920 x 1.080 (1.080p HD)	AXIS P1375	5 m	9 m	46 m	Erfassung mit 25 Pixel/m
3 Megapixel	2.048 x 1.536	AXIS P3346	5 m	10 m	45 m	
5 Megapixel	2.592 x 1.944	AXIS P1377	6 m	12 m	62 m	
8 Megapixel	3.840 x 2.160 (4K UHD)	AXIS P1468	9 m	18 m	91 m	

Alle Entfernungen wurden bei einem Sichtfeld (FoV) von 80° berechnet.
Alle Entfernungen wurden auf den nächsten vollen Meter gerundet.

Pixeldichte-Entfernungen

Die angegebenen Entfernungen sind keine absoluten Höchstentfernungen, die sich für jeden Pixeldichte-Wert erzielen lassen.

Um einen fairen Vergleich zwischen den verschiedenen Bildauflösungen zu ermöglichen, wurden alle Werte für jede Kamera mit dem gleichen horizontalen Sichtfeld (80 Grad) berechnet. Auch durch ein Kameraobjektiv mit größerer Brennweite und ein kleineres Sichtfeld lassen sich diese Entfernungen vergrößern. Die Tabelle soll einen sehr allgemeinen Überblick liefern, und die angegebenen Werte sind nicht als absolut anzusehen.

Die folgende Tabelle vergleicht die prozentualen Zuwächse und Abnahmen für jede der hervorgehobenen Auflösungen bei einer bestimmten, fest vorgegebenen Pixeldichte. Zum Zwecke dieses Vergleichs entsprechen die Einstellungen den in der nachstehenden Tabelle angegebenen Parametern.

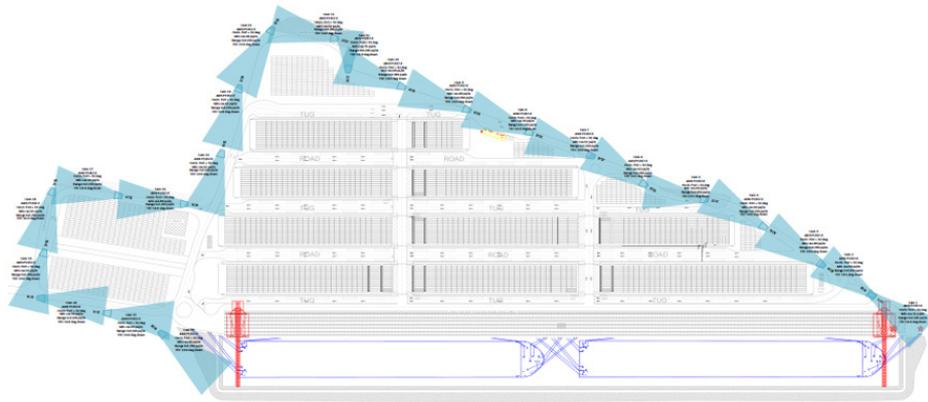
		Erfassung	SVGA % +/-	1 MP % +/-	2 MP % +/-	3 MP % +/-	5 MP % +/-	8 MP % +/-
SVGA	AXIS P1353	19 m		-63 %	-142 %	-142 %	-226 %	-374 %
1 Megapixel	AXIS P1354	31 m	63 %		-49 %	-48 %	-100 %	-190 %
2 Megapixel	AXIS P1375	46 m	142 %	49 %		0	-35 %	-98 %
3 Megapixel	AXIS P3346	45 m	142 %	48 %	0		-35 %	-98 %
5 Megapixel	AXIS P1377	62 m	226 %	100 %	35 %	35 %		-47 %
8 Megapixel	AXIS P1468	91 m	374 %	190 %	98 %	98 %	47 %	

Erfassung mit 25 Pixel/m

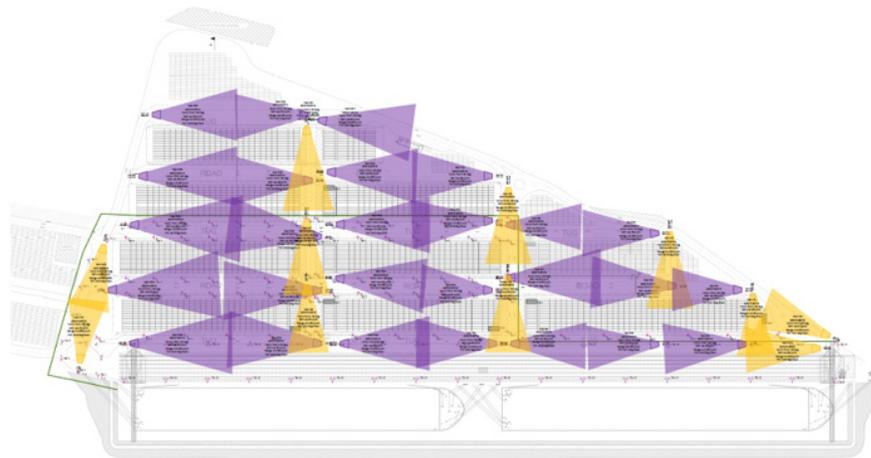
Alle Prozentangaben wurden auf den nächsten vollen Prozentwert gerundet.

Um einen direkten Vergleich zwischen den Auflösungen zu ermöglichen, wurde ein generischer Standortplan des Kunden erstellt, um eine mögliche Anordnung der vom Kunden ausgewählten 8-Megapixel-Kamera hervorzuheben. Die Aufgabe bestand darin, das Gelände einschließlich seiner Umgrenzungen und der Fahrwege zwischen den Containerbereichen lückenlos mit Sicherheitskameras zu überwachen. Die Geländeumgrenzungen wiesen eine Länge von 2.000 m und die Fahrwege eine Länge von 3.870 m auf. Obwohl zur Überwachung des Geländes ursprünglich Wärmebildkameras in Erwägung gezogen wurden, entschied man sich letztlich für eine visuelle Kameratechnologie.

Beispiel: Kameras an der Eingrenzung



Beispiel: interne Fahrwege



Der Vergleich der Kameraanzahl, die für dieselbe Überwachungsabdeckung am gesamten Standort erforderlich ist, ergab deutliche Unterschiede. Die nachstehende Tabelle zeigt den Vergleich der Anzahl der erforderlichen Kameras, wobei angenommen wurde, dass sich die Kameras jeweils an den dafür infrage kommenden, optimalen Positionen mit jeweils gleichen Abständen zwischen den einzelnen Geräten installieren lassen, um sicherzustellen, dass die entsprechende Mindestanzahl von Kameras genutzt werden kann. Obwohl eine reale Standortplanung nur selten über diesen Luxus verfügt, spiegelt diese zu Vergleichszwecken getroffene Annahme die Anzahl der benötigten Kameras am besten wider.

		Erfassung	Perimeter	Fahrwege	Gesamt
SVGA	AXIS P1353	19 m	106	204	310
1 Megapixel	AXIS P1354	31 m	65	125	190
2 Megapixel	AXIS P1375	46 m	44	84	128
3 Megapixel	AXIS P3346	45 m	44	85	129
5 Megapixel	AXIS P1377	62 m	33	63	96
8 Megapixel	AXIS P1468	91 m	22	42	64

Erfassung mit 25 Pixel/m
 Perimeter mit 2.000 m
 Fahrwege mit 3.870 m

Die oben stehende Tabelle zeigt die potenzielle Reduzierung der Kameraanzahl, die bei gleichbleibender Überwachungsabdeckung des Geländes möglich ist. Der geringere Kamerabedarf senkt die Kosten und macht für die Installation weniger Elemente und Arbeiten erforderlich, einschließlich Verkabelung, Inbetriebnahme, Speicher, Infrastruktur und Tiefbau. Entscheidend ist, dass die folgende Tabelle beim Vergleich zwischen den verschiedenen Lösungen auch die Auswirkungen auf den Stromverbrauch zeigt.

Basierend auf Fixed IP-Kameras (24-Std.-Betrieb, 25 fps) zur Abdeckung eines 5.870 m großen Bereichs

	Anz. Kameras	Stromverbrauch pro Jahr	Stromkosten pro Jahr	Stromkosten 5 Jahre
SVGA	310	19.840 kWh	6.547 €	32.735 €
1 Megapixel	190	12.160 kWh	4.013 €	20.065 €
2 Megapixel	128	8.192 kWh	2.703 €	13.515 €
3 Megapixel	129	8.256 kWh	2.724 €	13.620 €
5 Megapixel	96	6.144 kWh	2.028 €	10.140 €
8 Megapixel	64	4.096 kWh	1.352 €	6.760 €

Die Berechnungen basieren auf einem durchschnittlichen Strompreis in Deutschland von € 0,33/kWh (Quelle: www.destatis.de). Obwohl dieser Wert von den örtlichen Strompreisen abhängt, wird er als Durchschnittswert angenommen. Die Stromkosten für 5 Jahre gehen von unveränderten Strompreisen aus.

Wie aus der obigen Tabelle ersichtlich ist, lassen sich zusätzliche Kosteneinsparungen in Bezug auf den spezifischen Stromverbrauch der verwendeten Kameraauflösung erzielen. Wenn man eine Verbesserung des gesamten Sicherheitssystems ins Auge fasst, kann man mit der Betrachtung einer Funktion wie der Auflösung beginnen, um daran das Potenzial einer raschen Rentabilität (ROI) zu demonstrieren.

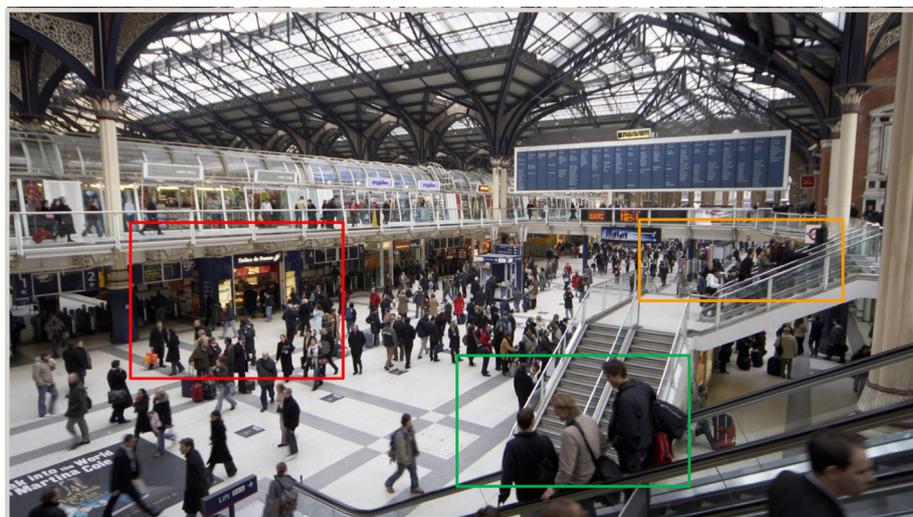
2.2 Streaming mit mehreren Ansichten

Die zunehmend höhere Auflösung und Leistungsfähigkeit des Kameraprozessors brachte die Möglichkeit mit sich, mit einer einzelnen Kamera mehrere Streams aufzunehmen. Dadurch ließen sich wiederum mehrere Ansichten von einer einzigen Kamera aus streamen, was den Benutzern den Eindruck vermittelte, sie würden die Positionen mehrerer unbeweglicher Kameras sehen.

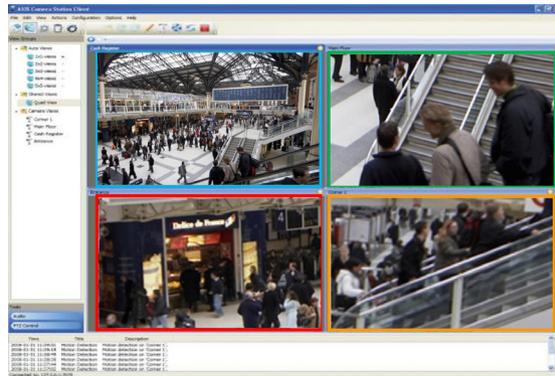
Diese Funktion ist sehr nützlich, wenn Sie zu Überwachungszwecken in mehrere Bereiche gleichzeitig zoomen möchten. Dies könnte z. B. in einem Gebäudeeingang der Fall sein, bei dem Sie sich gleichzeitig auf die Eingangstür, den Empfangsbereich und die Schranken konzentrieren möchten. Jede spezifische Ansicht lässt sich innerhalb des Überwachungsarbeitsplatzes in einem eigenen Fenster anzeigen. So lässt sich bei richtiger Positionierung die Anzahl der benötigten Kameras reduzieren. Bei Verwendung einer Kamera mit hoher Megapixel-Auflösung kann auch bei Aufteilung der jeweiligen Ansicht jedes weitere Ansichtsfenster die gleiche Auflösung aufweisen wie die Einzelansicht einer Kamera mit niedrigerer Auflösung. Daher beeinträchtigt das Multi-View Streaming nicht die Auflösung des angezeigten Bilds.

Dank der Multi-Streaming-Funktionen, die bis zu acht verschiedene Ansichten von einer einzigen Kamera ermöglichen, lassen sich die Anzahl der Kameras und der Energieverbrauch sofort reduzieren. Mit zunehmender Verarbeitungsleistung und Pixelanzahl der Kameras im Zuge der weiteren technischen Entwicklung wird sich auch die Anzahl der verfügbaren Videostreams erhöhen – wodurch sich wiederum das Potenzial für eine weitere Reduzierung der Kameraanzahl vervielfachen wird.

Megapixel-Kamera zur Übersichtsdarstellung



Megapixel-Kamera mit Multi-View Streaming



Dieses Beispiel verdeutlicht, wie sich die gewünschte Überwachungsabdeckung mit einer einzigen, richtig positionierten Kamera mit der gleichen Auflösung anstelle einer größeren Anzahl von Kameras mit geringerer Auflösung erzielen lässt. Abgesehen von den eindeutigen Vorteilen, dass nur eine einzige Kamera angeschafft und installiert, nur ein Kabel verlegt und nur ein Gerät gewartet werden muss, ergeben sich auch bei den jährlichen Energiekosten kontinuierliche Einsparungen.

Basierend auf einer Ansicht von 8 unbeweglichen Kameras	8 1-MP-Kameras	1 5-MP-Kamera mit aktiviertem Multi-View Streaming
Stromverbrauch pro Jahr	504 kWh	64 kWh
Stromkosten pro Jahr	166 € Stromversorgung Server und Kameras	21 € Kamera-Stromversorgung mit 1 % Lastanstieg

Die Berechnungen basieren auf einem durchschnittlichen Strompreis in Deutschland von € 0,33/kWh (Quelle: www.destatis.de). Obwohl dieser Wert von den örtlichen Strompreisen abhängt, wird er als Durchschnittswert angenommen.

Die oben stehende Tabelle zeigt einen direkten Zusammenhang zwischen den Kosteneinsparungen, die durch den Einsatz verschiedener Kameratechnologien zum Erzielen des gleichen Grads der Überwachungsabdeckung möglich sind, ohne dass die Bildqualität oder die Betriebsleistung des Systems dadurch beeinträchtigt werden. Dieses Beispiel ergibt ausgehend von der Anzahl der verwendeten Kameras eine mögliche Energiekosteneinsparung von über 85 %. Da die Ergebnisse von einem Best-Case-Szenario ausgehen, bei dem eine einzige Kamera mit hoher Megapixel-Auflösung acht Kameras mit geringerer Auflösung ersetzt, fallen die Ergebnisse je nach den Anforderungen an die alternative Kameraoption unterschiedlich aus.

2.3 Sicherheitskameras mit 360°-Überblick/Multisensorkameras

Die Einführung von Sicherheitskameras mit 360/180°-Überblick, die auch als Fischaugen- oder neuerdings als Multisensorkameras bezeichnet werden, hat die Einsparpotenziale bei Kameraanzahl und Energiekosten nochmals vergrößert. Durch die Möglichkeit, Bilder zu entzerren, verschiedene Sensoren nahtlos in dasselbe Display einzufügen und nach wie vor ein Multi-View Streaming auszuführen, können die Benutzer Kameras an zentralen Standorten installieren, die gleichzeitig in alle Richtungen schauen und dabei Videostreams aufzeichnen können.

Durch die Einführung dieser Technologie konnte die Anzahl der benötigten Kameras in einer Reihe von Großsystemen erheblich reduziert werden, während gleichzeitig die Überwachungsabdeckung verbessert und potenzielle tote Winkel verringert wurden. Durch die Einführung einer einzigen 360°-Sicherheitskamera kann ein Kunde davon ausgehen, dass sich die Anzahl der Kameras um mindestens 75 % verringern lässt. Dabei gehen wir im Vergleich zur Verwendung von vier einzelnen Kameras, die in verschiedene Richtungen zeigen, von einer 100-prozentigen Sichtbarkeit eines 650 m² großen Überwachungsbereichs aus. Im Vergleich zur Verwendung von Multisensorkameras würde bei der Verwendung von einzelnen Kameras auch direkt unter jedem installierten Gerät ein toter Winkel entstehen.

Angesichts der erwartungsgemäß hohen Anzahl von Kameras, die zur Abdeckung eines großen Überwachungsbereichs erforderlich wären, ist es unwahrscheinlich, dass ein Kunde eine 100-prozentige Abdeckung mit herkömmlichen Kameras wünscht. Stattdessen wird durch den Einsatz der 360°-Übersichtskamera die Überwachungsabdeckung des Standorts erhöht und gleichzeitig die Gesamtanzahl der erforderlichen Kameras reduziert. Natürlich bedeuten weniger Kameras auch einen geringeren Stromverbrauch sowie geringere Kosten für Installation, Betrieb und Wartung.



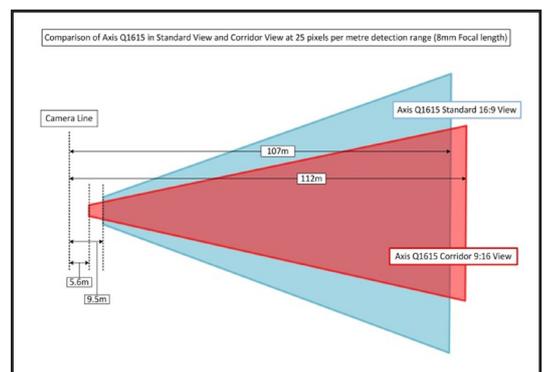
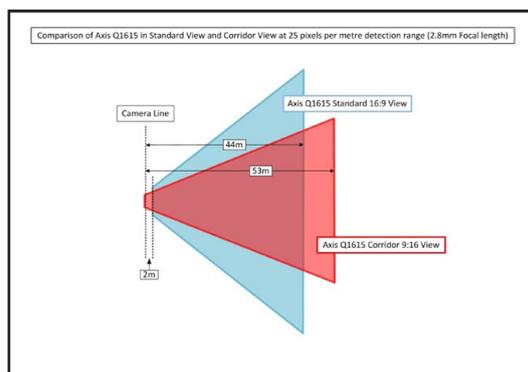
2.4 Axis Corridor Format

In vielen Überwachungssituationen besitzen einige Bereiche eher eine senkrechte als eine waagerechte Form. Dazu gehören beispielsweise Treppenhäuser, Hausflure, Gänge, Straßen, Start- und Landebahnen sowie Tunnel. In diesen Situationen stellt das herkömmliche Querformat nicht die optimale Lösung dar, da es Videostreams erzeugt, bei denen ein großer Teil des Sichtfelds – insbesondere die Seitenränder des Bilds – überflüssig ist. Dies führt wiederum zu einer suboptimalen Bildqualität, da nicht der gesamte Bereich und die volle Auflösung des Kamera-Bildsensors genutzt werden. Zudem werden dabei Bandbreite und Speicherplatz verschwendet.

Mit dem Corridor Format bietet Axis eine einzigartige Lösung für dieses Problem. In diesem bewährten Format liefert Ihnen die Kamera einen senkrecht ausgerichteten Videostream im Hochformat. Die Videoaufnahme wird optimal an den überwachten Bereich angepasst, wodurch die Bildqualität maximiert und gleichzeitig die Verschwendung von Bandbreite und Speicherplatz verhindert wird.

Das Corridor Format von Axis ist für moderne HDTV-Netzwerk-Kameras mit einem Seitenverhältnis von 16:9 sogar noch nützlicher, da das erzeugte Bild dadurch ein Seitenverhältnis von 9:16 erhält – genau die richtige Bildbreite und -höhe für schmale Korridore, Flure oder Gänge. Aufgrund dieses veränderten Seitenverhältnisses, das eine größere Erfassungsreichweite über ein vertikales Sichtfeld mit derselben Kamera ermöglicht, lässt sich bei richtiger Systemplanung die Anzahl der Kameras reduzieren.

Da das Axis Corridor Format gut auf Anwendungsbereiche wie Einzelhandel, Rechenzentren und Verkehr abgestimmt ist, sind die potenziellen Einsparungen bei der Anzahl der Kameras und die daraus resultierenden Energieeinsparungen an mehreren Standorten ein überzeugendes Argument für diese Technologie.



Bilder im Corridor Format

Durch die Verwendung des Axis Corridor Formats kann der Kunde das waagerechte Sichtfeld vollständig ausnutzen.

Dadurch lässt sich der tote Winkel einer Kamera verkleinern und der verfügbare Erfassungsbereich vergrößern.

Wenn keine lang gestreckte waagerechte Ansicht erforderlich ist, lässt sich das Axis Corridor Format in Verbindung mit einem Variofokusobjektiv verwenden, um die Pixeldichte innerhalb der Szene zu erhöhen. Der Vorteil ist, dass keine zusätzlichen Hardwarekosten anfallen und die Bandbreite der Kamera nicht erhöht wird, da das gleiche Bild übertragen wird.

Wie aus den obigen Diagrammen ersichtlich ist, wird durch den direkten Vergleich der Kamera AXIS Q1615 mit dem auf 2,8 mm eingestellten Variofokusobjektiv deutlich, dass sich der Abdeckungsgrad erhöht, wenn von einem 16:9-Format zu einem 9:16-Format gewechselt wird. Mit der herkömmlichen 16:9-Ansicht kann die AXIS Q1615 eine Abdeckung von 25 Pixeln pro Meter mit einer Reichweite von bis zu 42 Metern ermöglichen, um einen entsprechenden Erfassungsbeweisgrad zu erzielen. Wenn dieselbe Kamera auf ein Seitenverhältnis von 9:16 gedreht wird, kann sie nach wie vor dieselbe Erfassungsleistung von 25 Pixeln pro Meter erbringen, aber der Erfassungsbereich lässt sich jetzt auf 53 Meter erweitern. Durch diese Änderung des Seitenverhältnisses erhöht sich die Abdeckungsreichweite derselben Kamera um 27 %.

Da sich das Variofokusobjektiv auch im gesamten Brennweitespektrum von 8 mm zoomen lässt, kann das Axis Corridor Format auch in anderen Segmenten, z. B. in kritischen Infrastrukturen, eingesetzt werden, um dort von erweiterten Erfassungsbereichen zu profitieren. Das Diagramm oben rechts zeigt, dass beide Überwachungsbereiche am weitesten entfernten Punkt eine Pixeldichte von 25 Pixel/Meter erreichen. Das Seitenverhältnis von 16:9 ermöglicht von der Kameraposition aus einen Überwachungsbereich von 107 m mit einem toten Winkel von 9,5 m, woraus sich ein Überwachungsbereich von 97,5 m ergibt. Wenn wir jedoch das Seitenverhältnis der Kamera auf 9:16 ändern, erhalten wir einen Überwachungsbereich von 112 m mit einem reduzierten toten Winkel von 5,6 m. Demzufolge beträgt der gesamte Überwachungsbereich 106,4 m. Dieses Beispiel zeigt, dass sich die Abdeckungsreichweite um 9,5 % vergrößert, wenn man das Seitenverhältnis vom herkömmlichen Format zum Corridor Format ändert.

Mit einem ähnlichen Szenario wie bei diesem Auflösungsbeispiel können wir einen direkten Vergleich anstellen, um die Erfassungsabdeckung und die Anzahl der Kameras zu zeigen, die für eine Umgebung erforderlich sind, die die Perimeter-Erfassung und die lückenlose Überwachung der Fahrwege umfasst.

		Erfassung	Perimeter	Fahrwege	Gesamt
2 Megapixel	AXIS Q1615 16:9 – 2,8 mm	42	48	93	141
2 Megapixel	AXIS Q1615 9:16 – 2,8 mm	53	38	73	111
2 Megapixel	AXIS Q1615 16:9 – 8 mm	97,5	21	40	61
2 Megapixel	AXIS Q1615 9:16 – 8 mm	106,4	19	36	55

Erfassung mit 25 Pixel/m
 Perimeter mit 2.000 m
 Fahrwege mit 3.870 m

Die oben stehende Tabelle zeigt den Vorteil einer Axis Kamera im Corridor Format, die in der richtigen Situation mit einer geringeren Kameraanzahl eine größere Erfassung ermöglicht. In der ersten Tabellenzeile ergibt sich für die AXIS Q1615 mit einer Brennweite von 2,8 mm ein um etwa 27 % höherer Kamerabedarf, wenn das 16:9-Seitenverhältnis beibehalten wird, im Vergleich zur Verwendung des Corridor Formats mit seinem 9:16-Seitenverhältnis. Die Möglichkeit, dass die Erfassungsreichweite zunimmt und gleichzeitig die Gesamtanzahl der Kameras abnimmt, wenn das Seitenverhältnis auf das Corridor Format umgestellt wird, ist – wie sich aus den Zeilen 3 und 4 ergibt – auch bei einer Brennweite von 8 mm gegeben.

Basierend auf Fixed IP-Kameras (24-Std.-Betrieb, 25 fps) zur Abdeckung eines 5.870 m großen Bereichs	Anz. Kameras	Stromverbrauch pro Jahr	Stromkosten pro Jahr	Stromkosten 5 Jahre
2 MP – 16:9, 2,8 mm	141	9.024 kWh	2.978 €	14.890 €
2 MP – 9:16, 2,8 mm	111	7.104 kWh	2.344 €	11.720 €
2 MP – 16:9, 8 mm	61	3.904 kWh	1.288 €	6.440 €
2 MP – 9:16, 8 mm	55	3.520 kWh	1.162 €	5.810 €

Die Berechnungen basieren auf einem durchschnittlichen Strompreis in Deutschland von € 0,33/kWh (Quelle: www.destatis.de). Obwohl dieser Wert von den örtlichen Strompreisen abhängt, wird er als Durchschnittswert angenommen. Die Stromkosten für 5 Jahre gehen von unveränderten Strompreisen aus.

In Anbetracht des geringeren Hardwarebedarfs zeigt die obige Tabelle, wie der Einsatz desselben Kameramodells im Corridor Format den Stromverbrauch senkt. Wie bereits erwähnt eignen sich diese Kameras für senkrecht ausgerichtete Szenen in Umgebungen wie Einzelhandelszentren, Geschäften, Bahnhöfen und Rechenzentren. Unternehmen, die in diesen Sektoren tätig sind, betreiben in der Regel mehrere Standorte, sind sehr kostenbewusst und verfügen über gut dokumentierte Richtlinien zur sozialen Verantwortung von Unternehmen. Daher könnten sie durch eine kleine Änderung bei der Auslegung ihres Videosicherheitssystems, d. h. durch die Einführung des Corridor Formats, an allen Standorten erhebliche Energie- und Kosteneinsparungen erzielen.

Ein weiterer Vorteil des Corridor Formats ist die Möglichkeit, Pixel in einem bestimmten Bereich zusammenzufassen, was den Eindruck einer verbesserten Auflösung vermittelt. Das folgende Bild wurde mit einer AXIS P3346 Kamera mit einer HD-Auflösung von 1.080p aufgenommen. Im 16:9-Modus ist ein großer Teil des aufgenommenen Bildes uninteressant – in diesem Fall die Korridorwände. Daraus ergibt sich vor allem eine Verringerung der nutzbaren Pixel im tatsächlich ausgewählten Bereich.



Im Gegensatz dazu ist das folgende Bild im Axis Corridor Format dargestellt. Der Kamerasensor wird physisch um 90° und das Bild elektronisch gegenläufig gedreht, um die richtige Ausrichtung für die Betrachtung zu gewährleisten. Dieses Bild wird neu fokussiert, damit es der oberen und unteren Ansicht des ursprünglichen 16:9-Bildes entspricht. Dies führt im ausgewählten Bereich zu einer höheren Pixeldichte.



Der folgende Vergleich zeigt die verbesserte Bildqualität, die sich mit dem Axis Corridor Format beim digitalen Zoomen des Bildes erzielen lässt: Eine Erkennung ist jetzt auch dort möglich, wo sie vorher ausgeschlossen war. Da dieses Ergebnis mit derselben Kamera erzielt werden konnte, sind die Kosten für das Erzeugen von Bildern in höherer bzw. besserer Qualität nicht gestiegen.



Durch die Kombination dieser neuen IP-Kameratechnologien lässt sich die Anzahl der Geräte reduzieren, die für dieselben oder sogar bessere Ergebnisse erforderlich sind, während gleichzeitig die Anforderungen an die Systemleistung sinken. Darüber hinaus bedeutet weniger Kamera-Hardware auch einen geringeren Bedarf an Netzwerkinfrastruktur. Bei richtiger Auslegung ergibt sich daraus auch ein deutlich geringerer Bandbreiten- und Speicherplatz-Bedarf, der zu erheblichen Einsparungen führt.

2.5 AXIS Camera Application Platform

Die AXIS Camera Application Platform (ACAP) ist eine offene Plattform, die es den Anwendungsentwicklern ermöglicht, Axis-kompatible Anwendungen zu vermarkten und zu verkaufen. Die Plattform unterstützt Videoanalyse-Anwendungen, die Produkte mit einer ganzen Reihe neuer intelligenter Funktionen ausstatten, um die Betriebsleistung von Systemen zu verbessern oder Business Intelligence bereitzustellen. Gleichzeitig ist die ACAP- und Edge-basierte Analysefunktionsstrategie nur aufgrund der erheblichen Performance-Vorteile möglich, die sich aus den Verarbeitungsfunktionen der Axis Kameras ergeben.

Durch die lokale Bereitstellung von Analysefunktionen (d. h. direkt in der Kamera) lässt sich eine neue serverlose Architektur erzielen, die den Bedarf an Server-Hardware und die damit verbundenen Kosten reduziert. Und mit weniger Hardware sinkt auch der Energiebedarf – denn dieser ist bei der energieintensiven Servertechnologie in der Regel hoch.

Die offene Anwendungsplattform ACAP hat bei den Entwicklungspartnern von Axis erhebliches Interesse geweckt. Angesichts der sich ständig verändernden Landschaft entwickeln Drittanbieter-Partner von Axis fortlaufend neue und verbesserte Analysefunktionen, die direkt in die Kameras integriert sind und unabhängig vom VMS-Anbieter ausgeführt werden. Mit mehreren tausend Partnern, die Analysefunktionen bereitstellen, lassen sich erhebliche Einsparungen bei den laufenden Kosten erzielen.

Um das Energiesparpotenzial zu demonstrieren, wurden bei einem solchen Projektvergleich die AXIS Perimeter Defender Software (APD) und die SafeZone-Analysefunktionen von Digital Barriers in die Betrachtung einbezogen. Da beide vom CPNI zugelassen sind und zuvor ihre Erstzulassung von der iLIDS erhalten haben, bieten sie die gleichen technischen Funktionen. AXIS Perimeter Defender ist jedoch vollständig Edge-basiert und wird von der ACAP unterstützt, während das Angebot von Digital Barriers serverbasiert ist.

Für eine direkte Gegenüberstellung des Energieverbrauchs verglich Digital Barriers eine serverbasierte Lösung mit vier Kameras mit einer serverlosen ACAP-Lösung mit vier Kameras.

Basierend auf 4 IP-Kameras (Outdoor) mit Videoanalysefunktionen auf 4 Kanälen (24-Std.-Betrieb)	Serverbasierte Videoanalysefunktionen (z. B. ursprüngliches SafeZone-Serverprodukt)	AXIS Perimeter Defender (APD)
Stromverbrauch pro Jahr	857 kWh (381 kg)	252 kWh (112 kg)
Stromkosten pro Jahr	283 € Stromversorgung Server und Kameras	83 €

Die Berechnungen basieren auf einem durchschnittlichen Strompreis in Deutschland von € 0,33/kWh (Quelle: www.destatis.de). Obwohl dieser Wert von den örtlichen Strompreisen abhängt, wird er als Durchschnittswert angenommen.

Die Serverspezifikationen und Supportkosten basieren auf dem Dell PowerEdge R210 II (Quelle: Dell.co.uk).

In der obigen Tabelle werden zwei Lösungen direkt miteinander verglichen, die beide die gleiche technische Performance bieten. Obwohl die größte Kosteneinsparung durch die Reduzierung der Server-Hardware erzielt wird, ist die prozentuale Energieeinsparung zwischen den beiden Lösungen beträchtlich, insbesondere wenn die Standorte größer werden und die Anzahl der Kameras steigt.

2.6 Axis Lightfinder Technologie

Eine Tag-und-Nacht-Kamera ist für den Einsatz in Außen- oder Innenbereichen mit schwacher Beleuchtung konzipiert. Während die Kamera tagsüber Farbbilder liefert, kann sie bei einsetzender Dunkelheit automatisch in den Nacht-Modus umschalten und Nah-Infrarotlicht (IR) verwenden, um Schwarzweißbilder zu liefern. Trotzdem kann es für viele Kamerahersteller eine Herausforderung darstellen, insbesondere bei wechselnden Lichtverhältnissen im Freien eine hohe Bildschärfe und ein geringes Bildrauschen beizubehalten.

Bei Axis haben Forschung und Entwicklung zur Einführung der revolutionären Lightfinder-Funktion geführt. Diese Technologie ist das Ergebnis einer sorgfältigen Auswahl des richtigen Sensors und Objektivs, kombiniert mit einem selbst entwickelten Chip und einer konsequent weiterentwickelten Bildverarbeitung.

Demzufolge liefert eine Kamera mit Lightfinder-Technologie im Vergleich zu herkömmlichen, derzeit auf dem Markt erhältlichen Sicherheitskameras schon bei deutlich niedrigeren Lux-Werten erstklassige Bilder. Neben der höheren Bildqualität in Umgebungen mit dunklen Lichtbedingungen ermöglicht die Lightfinder-Technologie auch Energieeinsparungen. Dies lässt sich darauf zurückzuführen, dass während des Nachtbetriebs weniger zusätzliche Lichtquellen in unmittelbarer Nähe einer herkömmlichen Kamera benötigt werden.

Bei Tageslicht aufgenommenes Kamerabild



Bei Dunkelheit von einer Kamera ohne Lightfinder-Technologie aufgenommenes Bild



Basierend auf Fixed IP-Kameras (24-Std.-Betrieb, 25 fps)	Stromverbrauch/ kWh	Anzahl	Stromverbrauch pro Jahr	Stromkosten pro Jahr	Stromkosten 5 Jahre
Unbewegliche Kamera AXIS P3346-V (ohne Lightfinder-Technologie)	0,0065	12	683,28 kWh	225,48 €	1.127,40 €
Lichtquelle	0,4	6	21.024 kWh	6.937,92 €	34.689,60 €
				7.163,40 €	35.817,00 €

Die Berechnungen basieren auf einem durchschnittlichen Strompreis in Deutschland von € 0,33/kWh (Quelle: www.destatis.de). Obwohl dieser Wert von den örtlichen Strompreisen abhängt, wird er als Durchschnittswert angenommen. Die Stromkosten für 5 Jahre gehen von unveränderten Strompreisen aus.

Die obige Tabelle verdeutlicht den relativ hohen Energiebedarf für den Betrieb einer Kamera ohne Lightfinder-Technologie aufgrund ihrer Abhängigkeit von einer zusätzlichen Lichtquelle. Für den Vergleich wurde alle 25 m eine unbewegliche Kamera aufgestellt, die jeweils ein 300 m großes Gelände abdeckt. Alle 50 m wurde eine Lichtquelle angebracht, um die Lux-Werte in der Umgebung zu erhöhen.

Bei Dunkelheit von einer Kamera mit Lightfinder-Technologie aufgenommenes Bild



Basierend auf Fixed IP-Kameras (24-Std.-Betrieb, 25 fps)	Stromverbrauch/ kWh	Anzahl	Stromverbrauch pro Jahr	Stromkosten pro Jahr	Stromkosten 5 Jahre
Unbewegliche Kamera AXIS P3265-LVE	0,00972	12	1.018,97 kWh	336,26 €	1.681,30 €

Die Berechnungen basieren auf einem durchschnittlichen Strompreis in Deutschland von € 0,33/kWh (Quelle: www.destatis.de). Obwohl dieser Wert von den örtlichen Strompreisen abhängt, wird er als Durchschnittswert angenommen. Die Stromkosten für 5 Jahre gehen von unveränderten Strompreisen aus.

Eine Kamera mit Lightfinder-Technologie kann das Umgebungslicht im überwachten Bereich nutzen. Dies macht zusätzliche Lichtquellen überflüssig, reduziert den Hardware- und Installationsbedarf und senkt, wie die obige Tabelle zeigt, auch die Energiekosten. Die Lightfinder-Technologie macht bis zu 96 % der bislang zusätzlich erforderlichen Lichtquellen überflüssig. Wenn man herkömmliche Kameras mit Lightfinder-fähigen Lösungen vergleicht, können die potenziellen Kosteneinsparungen ganz erheblich ausfallen, insbesondere wenn diese Technologie auf einen größeren Standort ausgeweitet wird.

Bitte beachten Sie jedoch, dass die Lightfinder-Technologie immer noch einen gewissen Grad an Beleuchtung benötigt, damit die Kameras effizient funktionieren – auch wenn sie schon bei sehr dunklen Lichtbedingungen eine hohe Bildqualität liefern kann. Wenn das in der Umgebung verfügbare Licht nicht ausreicht, ist immer eine zusätzliche Beleuchtung erforderlich. Daher sind die Lux-Werte bei der Projektierung des Systems grundsätzlich zu berücksichtigen.

2.7 OptimizedIR

Um auch bei völliger Dunkelheit Videoaufzeichnungen zu ermöglichen, bietet Axis die OptimizedIR-Technologie als Alternative an, die die Intelligenz der Kamera mit extrem stromsparenden LEDs kombiniert. Aufgrund ihrer minimalen Wärmeabgabe ist Power over Ethernet (PoE) ausreichend, um sie mit Strom zu versorgen, ohne dass eine zusätzliche Verkabelung erforderlich ist.

Die LEDs zeichnen sich durch eine hohe Qualität und Lebensdauer aus, die durch ihre geringe Wärmeentwicklung noch zusätzlich verlängert wird. Auch die niedrigere Betriebstemperatur trägt zur höheren Lebensdauer der LEDs bei. Zudem ist die OptimizedIR-Technologie energieeffizient, da sie die Szene gleichmäßig ausleuchtet und die Lichtmenge außerhalb des Sichtfeldes minimiert. Dies wird durch eine minimale LED-Konzentration erreicht.

Ermöglichen die Lightfinder- oder die OptimizedIR-Technologie so große Einsparungen, dass ein Upgrade durch den Austausch älterer Geräte gerechtfertigt ist?

3. IP-Lösungen für Aufzeichnung und Speicherung

Mit dem Aufkommen neuer Technologien haben sich Zuverlässigkeit, Kosten und Leistung der Aufzeichnungs- und Speichermethoden von Sicherheitssystemen erheblich verbessert. Während Größe und technische Komplexität des Systems die Art des benötigten Speichers vorgeben, kann die Auswahl des richtigen Speichertyps je nach Technologie und Aufbau der Server erhebliche Kosteneinsparungen ermöglichen.

3.1 Solid-State-SD-Kartenspeicher

Heute können IP-Kameras Bilder auf eine viel kleinere Dateigröße komprimieren, als dies zuvor möglich war. Dadurch wird bei kleineren Anwendungen die Verwendung von SD-Karten als Hauptspeicher in den Kameras möglich. Da es sich um eine Solid-State-Technologie ohne bewegliche Teile handelt, ist der Energiebedarf für Aufzeichnungszwecke minimal.

SD-Karten haben den großen Vorteil, dass sie nicht nur eine ausfallsichere Aufzeichnung ermöglichen oder einen lokalisierten Speicher bieten, sondern auch den Bedarf an zusätzlichem Networked Attached Storage (NAS) und die damit verbundenen zusätzlichen Hardware- und Energieanforderungen reduzieren. Natürlich wird empfohlen, SD-Karten nicht als einziges Speichermedium zu verwenden, es sei denn, es handelt sich um eine Anwendung mit geringem Risiko, z. B. in Wohnhäusern oder kleinen Einzelhandelsgeschäften. Trotzdem lässt sich der Energiebedarf durch den wohlüberlegten teilweisen Ersatz von NAS- und Serverspeicher durch SD-Kartentechnologie erheblich senken.

3.2 Komprimierungsverfahren mit Axis Zipstream

Obwohl sich das ausgewählte Komprimierungsverfahren erheblich auf die Bandbreiten- und Speicheranforderungen auswirkt, sind nicht alle Komprimierungsverfahren gleich. Selbst ein Vergleich der H.264- oder H.265-Implementierungen verschiedener Anbieter ergibt mit ziemlicher Sicherheit einen anderen Wert, da das Ergebnis von so vielen Komponenten abhängt.

Die Axis Zipstream-Technologie ist ein intelligentes Komprimierungsverfahren, das die Verwendung einer höheren Auflösung ermöglicht, die forensische Nutzbarkeit verbessert und gleichzeitig Speicherbedarf und -kosten senkt. Dazu reagiert der Algorithmus dynamisch auf Veränderungen in der Bildszene und passt sich permanent an. Das verringert die Bandbreite sowie das Datenspeichervolumen und damit die Kosten.

Heute sind die meisten netzwerkbasiereten Videosicherheitssysteme durch die Bandbreite und Speicherkapazität für aufgezeichnete Videos begrenzt. Zipstream ist eine radikal verbesserte, Standard-kompatible Video-Encoder-Implementierung, die den Bandbreiten- und Speicherbedarf im Vergleich zu einer Standardkomprimierung um durchschnittlich mindestens 50 % reduziert. Gleichzeitig bleiben wichtige Details und Bewegungen in hoher Videoqualität erhalten.

3.3 AXIS Companion/Lokaler Speicher

AXIS Companion ist das am einfachsten zu bedienende Video Management System für kleine Videosicherheitssysteme, das derzeit auf dem Markt erhältlich ist. Mit AXIS Companion werden alle Videos direkt in den Kameras auf SD-Speicherkarten aufgezeichnet, ohne dass ein DVR oder eine serverbasierte Aufzeichnungsplattform erforderlich ist. So wird jede Kamera zu einem intelligenten und unabhängigen Videoaufzeichnungsgerät. Das System besteht aus Axis Standardkameras, SD-Speicherkarten, Software-Clients für PC und Smartphones sowie Standard-Netzwerkgeräten.

Dieses System bietet mehrere betriebliche und technische Vorteile. Zudem lässt sich die Plattform kostenfrei herunterladen und nutzen. Da es sich bei AXIS Companion um eine DVR- oder serverlose Lösung handelt, eliminiert sie das Risiko eines einzelnen Ausfallpunkts (SPOF). Um das System in Betrieb zu nehmen, muss die Software auf einem PC oder Laptop installiert werden. Das Überwachen und Anzeigen der Bilder kann jedoch auch über ein alternatives Gerät wie ein Smartphone oder Tablet erfolgen.

Basierend auf 10 Fixed IP-Kameras (24-Std.-Betrieb bei 30 fps)	DVR-Lösung	AXIS Companion
Stromverbrauch pro Jahr	2.926 kWh	394 kWh
Stromkosten pro Jahr	965,58 € Stromversorgung Server und Kameras	130,02 € Kamera-Stromversorgung mit 1 % Lastanstieg

Die Berechnungen basieren auf einem durchschnittlichen Strompreis in Deutschland von € 0,33/kWh (Quelle: www.destatis.de). Obwohl dieser Wert von den örtlichen Strompreisen abhängt, wird er als Durchschnittswert angenommen.

Die Serverspezifikationen und Supportkosten basieren auf einem DVR mit RAID5-Speicher.

Wie die obige Tabelle zeigt, sprechen überzeugende Argumente für die Nutzung eines serverlosen oder gehosteten Dienstes – denn AXIS Companion kann bis zu 85 % der jährlichen Stromkosten einsparen. Bitte beachten Sie jedoch, dass in diesem Beispiel bei beiden Systemen die gleichen Kameras in der gleichen Betriebsumgebung eingesetzt wurden.

3.4 Serverbasierte Aufzeichnungslösungen

Da mehrere hochauflösende Videostreams sehr datenintensiv sind, kann die Auswahl der Serverlösung den Energieverbrauch erheblich beeinflussen. In den letzten Jahren hat sich die Servertechnologie ständig weiterentwickelt, wodurch immer leistungsfähigere Server mit integrierten Speicherlösungen und höherer Speicherdichte möglich geworden sind. Da HD quasi zum neuen Standard bei professionellen Sicherheitsinstallationen wird, stellt der Axis TIP-Partner Secure Logiq eine Reihe von Hardwarelösungen her, die speziell für das effiziente Speichern, Übertragen und Anzeigen von mehreren HD-Videodatenstreams entwickelt und optimiert wurden. Durch den Einsatz dieser speziellen Technologie werden nicht nur erhebliche Kosten eingespart, sondern auch die Energie- und Umweltbelastung deutlich reduziert.

Anforderungen

Nachfolgend betrachten wir drei heute auf dem Markt erhältliche Optionen und vergleichen ihren Gesamtstromverbrauch. Für einen Vergleich zwischen Serverlösungen sehen wir uns dabei ein 600x-Kamerasystem an. Wir gehen von einer konstanten Aufzeichnungsbitrate von 2 Mbit/s bei 25 aufzeichnenden IPs aus, wobei die Aufzeichnungen für eine Dauer von 31 Tagen mit einer Spitzenbitrate von 3 Mbit/s gespeichert werden, um Berechnungen für die Verarbeitung zu ermöglichen. Alle Berechnungen basieren auf der folgenden Tabelle.

Kamera	Durchschn. Bitrate (MBit/s)	Spitzen-Bitrate (MBit/s)	Aufzeichnungstage	RAW-Speicher (TB)	Gesamt-Bitrate (Spitze) MBit/s
600	2	3	31	401,76	1.800

IT-zentrische Speicherlösung

Aufgrund ihrer Mehrzweck-Konzeption und ihrer allgemeinen, nicht optimierten Beschaffenheit haben die meisten IT-zentrischen Server eine Verarbeitungsobergrenze von 256 Mbit/s, die oft ein stärkerer limitierender Faktor sein kann als der integrierte Speicher, der in der Regel bis zu 21 TB in RAID5 umfasst. Die Stromkosten wurden anhand eines Preises von € 0,33 pro Kilowattstunde berechnet, während die Kosten für die Kühlung und den Stromverbrauch linear sind und im Allgemeinen dem Gesamtstrombedarf des Servers entsprechen.

IT-zentrisch								
Produkt	Anzahl	Leistung (Spitze)	Leistung (Ø)	Gesamtleistung (Ø)	kW	Kosten/ Stunde	Kosten/ Jahr	Kosten/ 5 Jahre
Server (20 TB)	7	270	270	1.890	1,89			
Speicher-Arrays (20 TB)	14	200	200	2.800	2,79			
			Gesamtleistung (W)	4.690		1,547	13.551,72 €	
			Kühlleistung (kW)		4,68	1,547	13.551,72 €	
							27.103,44 €	135.517,20 €

Lineare Speicherlösung

Die lineare Speicherung ist auf dem IP-Videosicherheitsmarkt noch relativ neu und muss zum Erzielen einer optimalen Effizienz in spezifische VMS-Plattformen integriert werden. Eine sequenzielle Speicheremethode ermöglicht im Vergleich zur herkömmlichen Servertechnologie erhebliche Energieeinsparungen. Da die Laufwerke, auf denen nicht aufgezeichnet wird, statisch bleiben, verbrauchen diese weniger Strom und werden energieeffizienter.

Der Nachteil dieser Methode besteht darin, dass der Durchsatz auf die Lese-/Schreibgeschwindigkeit einer einzelnen Festplatte beschränkt ist. Daher müssen bei einer großen Anzahl von Kameras mehrere Geräte verwendet werden, um das gleiche Ergebnis zu erzielen. Zudem ist bei Berechnung des Stromverbrauchs zu berücksichtigen, dass der lineare Speicher auf der Servertechnologie aufsetzt, die zur IP-Videoverarbeitung genutzt wird.

Lineare Anordnung								
Produkt	Menge	Leistung (Spitze)	Leistung (Ø)	Gesamtleistung (Ø)	kW	Kosten/ Stunde	Kosten/ Jahr	Kosten/ 5 Jahre
NVR-Gerät	12	140	100	1.200	1,19			
Linearer Speicher	12	100	65	780	0,77			
				Gesamtleistung (W)	1.980		0,653	5.720,28 €
				Kühlleistung (kW)		1,96	0,653	5.720,28 €
							11.440,56 €	57.202,80 €

Optimierte Servertechnologie für die IP-Überwachung

Durch die Verwendung von erstklassigen Komponenten, die gemeinsam getestet und für IP-Sicherheitsanwendungen optimiert wurden, hat der Axis TIP-Partner Secure Logic eine Reihe von Servern entwickelt, die einen Durchsatz von 4.000 Mbit/s mit 480 TB nutzbaren Daten auf einem einzigen Gerät im 4U-Formfaktor bewältigen. Da diese oftmals deutlich unter ihrer Spitzenverarbeitungsleistung laufen und über fortschrittliche RAID-Arrays verfügen, um die durchschnittliche Last zu verteilen, ist ihr tatsächlicher Stromverbrauch in der Regel deutlich geringer als ihr Spitzenstrombedarf. Zudem kann jedes derartige Gerät im 4U-Formfaktor mehrere andere Geräte ersetzen, was ebenfalls zu erheblichen Energieeinsparungen führt. Die Geräte in den folgenden Berechnungen verfügen über einen Durchsatz von 750 Mbit/s (Duplex) und 140 TB nutzbaren integrierten Speicher.

Secure Logiq								
Produkt	Menge	Leistung (Spitze)	Leistung (Ø)	Gesamtleistung (Ø)	kW	Kosten/ Stunde	Kosten/ Jahr	Kosten/ 5 Jahre
Secure Logiq Server	3	550	350	1.050	1,05			
				Gesamtleistung (W)	1.050		0,346	3.030,96 €
				Kühlleistung (kW)		1,05	0,346	3.030,96 €
							6.061,92 €	30.309,60 €

Die Auswahl der richtigen Speicheranwendung bietet eindeutig die größten Vorteile hinsichtlich der erzielbaren Strom- und Energieeinsparungen. Trotzdem dürfen wir nicht außer Acht lassen, dass sich die verschiedenen Kameratechnologien und -funktionen auf Auslegung und Umfang der Serveranwendung auswirken und daher gemeinsam entwickelt werden müssen.

4. Weitere wichtige Überlegungen

4.1 Staatliche Initiativen

Es gibt zahlreiche staatliche Initiativen, Zuschuss-/Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten, die die Unternehmen bei der Senkung ihres CO₂-Fußabdrucks und Energieverbrauchs unterstützen sollen. Einige Beispiele dafür sind:

- > Zuschüsse und Darlehen zur Förderung der Energieeffizienz: Viele Ämter und Behörden bieten Zuschüsse und Darlehen an, um Unternehmen bei Investitionen in energieeffiziente Technologien und Verfahren zu unterstützen.
- > Steuervergünstigungen und -erstattungen: Einige Ämter und Behörden bieten Unternehmen, die in energieeffiziente Geräte investieren oder andere Maßnahmen zur Senkung ihrer CO₂-Emissionen ergreifen, Steuervergünstigungen und -erstattungen.
- > Zuschuss- und Förderprogramme für erneuerbare Energien: Ämter und Behörden können Unternehmen Zuschuss- und Fördermöglichkeiten bieten, die z. B. mit Sonnenkollektoren oder Windturbinen ihre eigene erneuerbare Energie erzeugen.
- > CO₂-Besteuerung: Einige Ämter und Behörden haben spezielle Systeme zur Besteuerung von CO₂-Emissionen eingeführt, z. B. eine direkte CO₂-Steuer oder ein Emissionshandelsprogramm, die finanzielle Anreize für Unternehmen schaffen, ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren.
- > Energie-Benchmarking und Offenlegung: Einige Ämter und Behörden fordern von Unternehmen die Offenlegung ihres Energieverbrauchs und/oder die Teilnahme an Energie-Benchmarking-Programmen. Beides kann dazu beitragen, Energie-Einsparpotenziale zu ermitteln.
- > Technische Unterstützung: Viele Ämter und Behörden bieten technische Unterstützung an, um Unternehmen bei der Ermittlung und Umsetzung von Energiesparmaßnahmen zu unterstützen.
- > Beschaffung durch die öffentliche Hand: Ämter und Behörden können bei der Beschaffung von Waren und Dienstleistungen Unternehmen den Vorzug geben, die sich nachweislich für Nachhaltigkeit und die Verringerung ihres ökologischen Fußabdrucks einsetzen.

Dies sind nur einige Arten von Initiativen, die möglicherweise auch in Ihrer Region zur Verfügung stehen. Es lohnt sich, bei den örtlichen Ämtern und Behörden oder der zuständigen Aufsichtsbehörde nachzufragen, welche spezifischen Programme oder Förderinitiativen in Ihrer Region angeboten werden.

5. Fazit

Wie die Daten in diesem Dokument zeigen, lassen sich mit den Fortschritten bei neuen IP-Sicherheitstechnologien Kosteneinsparungen erzielen, die direkt mit der Senkung des Energieverbrauchs zusammenhängen. Dies verdeutlicht nicht nur die Vorteile des Upgrades eines bestehenden analogen oder älteren IP-Videosicherheitssystems, sondern auch die Wichtigkeit der richtigen Kamertechnologie und des richtigen Speicheranbieters. Nicht alle Technologien sind gleich konzipiert. Wir empfehlen unseren Partnern und Endanwendern nachdrücklich, alle Bereiche des Videosicherheitssystems zu bewerten, insbesondere wenn sie einen Vergleich der Gesamtbetriebskosten vornehmen.

Die Auswahl der richtigen Technologie trägt dazu bei, die eskalierenden und unvorhersehbaren Kosten durch steigende Energiepreise zu minimieren. Gleichzeitig tragen Upgrades älterer Systeme und die Zusammenarbeit mit Anbietern, die die Auswirkungen ihrer Technologien auf die Umwelt berücksichtigen, zur Erreichung der eigenen CO₂-Reduktionsziele bei.

5.1 Anmerkungen und Klarstellungen

Das Ziel dieses Whitepapers besteht darin, das Bewusstsein für die Auswirkungen der mit Videosicherheitssystemen verbundenen Energiekosten und für die weiterreichenden Nachhaltigkeitsvorteile zu schärfen, die sich damit erzielen lassen. Vorrangig konzentrieren sich die Empfehlungen von Axis jedoch immer auf die Entwicklung und Spezifikation von Sicherheitssystemen, die die betrieblichen Anforderungen erfüllen. Sobald dieses Ziel erreicht ist, können wir darüber hinausgehende Auswirkungen auf das Unternehmen untersuchen, zu denen beispielsweise Energieeinsparungen gehören.

Bitte beachten Sie auch, dass sich die Prüfkriterien für die einzelnen Anwendungen je nach den Umgebungsbedingungen des jeweiligen Standorts voneinander unterscheiden können. Wir empfehlen stets, dass jedes Sicherheitssystem speziell für die Anwendung entwickelt wird, für die es vorgesehen ist. Obwohl alle Technologien und Funktionen dafür entwickelt wurden, die Möglichkeiten der Systeme zu verbessern, sind sie möglicherweise nicht für jede einzelne Anwendung geeignet.

Über Axis Communications

Axis ermöglicht eine smartere und sichere Welt durch die Entwicklung von Lösungen zur Verbesserung von Sicherheit und Geschäftsperformance. Als Technologieführer im Bereich Netzwerk-Video bietet Axis Produkte für die Videosicherheit und Zutrittskontrolle sowie Intercoms, Audiosysteme und intelligente Analyseanwendungen. Die branchenweit anerkannten Schulungen der Axis Communications Academy vermitteln fundiertes Expertenwissen zu den neuesten Technologien.

Das 1984 gegründete schwedische Unternehmen beschäftigt etwa 4.000 engagierte MitarbeiterInnen in über 50 Ländern und bietet mit Technologie- und Systemintegrationspartnern auf der ganzen Welt kundenspezifische Lösungen an. Der Hauptsitz ist in Lund, Schweden.