

Überwachung mit Infrarot

Tag-und-Nacht-Kameras und OptimizedIR

Juli 2018

Zusammenfassung

Licht besteht aus einzelnen Energiebündeln, den so genannten Photonen. Der Bildsensor einer Kamera enthält Millionen lichtempfindlicher Punkte: Pixel, die die Anzahl der eingehenden Photonen erfassen.

Die Fähigkeit eines Kamerasensors, Photonen zu erkennen, hängt von deren Energie oder Wellenlänge ab. In der Regel werden Wellenlängen zwischen 400 nm und 700 nm erfasst. Doch ein Sensor kann normalerweise auch Photonen mit etwas größeren Wellenlängen (700–1000 nm) im Infrarotbereich des elektromagnetischen Spektrums erkennen. Ein derartiges Licht ist in der Natur vorherrschend, zum Beispiel im Sonnenlicht. Es kann jedoch auch durch künstliche Lichtquellen erzeugt werden.

Beleuchtung im Nah-Infrarotbereich kommt für gewöhnlich bei Überwachungsszenen zum Einsatz, die anderenfalls zu dunkel sein könnten. Eine so genannte Tag-und-Nacht-Kamera kann sowohl sichtbares Licht als auch Nah-Infrarotlicht nutzen. Sie liefert tagsüber Video in Farbe und nachts Video in Graustufen.

Kommt zu dem natürlichen Infrarotlicht zusätzlich noch eine ausgewiesene Infrarotlichtquelle hinzu, kann eine Tag-und-Nacht-Kamera selbst bei vollständiger Dunkelheit noch eine leistungsfähige und unauffällige Überwachung leisten. Das Graustufen-Video im Nacht-Modus hat eine geringe Bitrate. Folglich besteht ein geringerer Bedarf an Bandbreite und Speicherplatz. Aufgrund des hervorragenden Kontrastes und des geringen Bildrauschens eignet es sich besonders für die Videoanalyse.

Freistehende Infrarotstrahler für Tag-und-Nacht-Kameras schaffen generell eine höhere Reichweite als die in der Kamera integrierte Infrarotbeleuchtung, da sie eine höhere Anzahl an LEDs verwenden und mehr Licht erzeugen. Sind in der Kamera Infrarot-LEDs eingebaut, ist die mit einem Gerät schon komplette Installation allerdings unauffälliger. Externe Kabel oder eine zusätzliche Stromversorgung sind nicht vonnöten.

Axis Netzwerk-Kameras mit OptimizedIR sind eine einzigartige und leistungsstarke Kombination aus Kameraintelligenz und ausgereifter LED-Technologie unter Verwendung der modernsten in die Kamera integrierten Infrarotlösungen von Axis. Eine patentierte, auf die Kamera abgestimmte Technologie gewährleistet eine gleichbleibende Beleuchtung im variablen Sichtfeld der Kamera, ein äußerst effizientes Wärmemanagement sowie die Verwendung hochwertiger LEDs mit großer Reichweite. Und dies ist nur ein Beispiel. OptimizedIR wird kontinuierlich weiterentwickelt und immer wieder mit neuen Funktionen versehen.

Inhalt

1. Einführung	4
2. Lichtempfindlichkeit und elektromagnetisches Spektrum	4
3. Infrarot-Bildverarbeitung und Infrarot-Beleuchtung	5
3.1 Tag-und-Nacht-Kameras	5
3.2 Welche Vorteile hat eine Infrarotbild-Kamera gegenüber einer Wärmebildkamera?	6
3.3 Welche Vorteile hat Infrarot-Beleuchtung gegenüber Beleuchtung mit sichtbarem Licht?	7
4. In die Kamera integrierte oder freistehende Infrarot-Beleuchtung?	7
4.1 Allgemeine Anforderungen an Infrarot-Strahler	8
4.2 Integrierte Strahler	8
4.3 Unabhängige Strahler	8
5. Axis OptimizedIR	9
5.1 Flexibler Beleuchtungswinkel	9
5.2 Einstellbare Lichtstärke	10
5.3 Leistungsfähigkeit und Lebensdauer	10
5.4 Anpassung von PTZ-Kameras	10
6. Sicherheit der Infrarot-Ausrüstung von Axis	10

1. Einführung

Die meisten Kameras verwenden sowohl sichtbares Licht als auch Nah-Infrarotlicht, um Bilder oder Videos zu erstellen. Mithilfe einer zusätzlichen, künstlichen Infrarot-Beleuchtung ist es möglich, hochwertige Videoaufnahmen selbst bei Szenen in kompletter Dunkelheit zu erreichen.

Dieses Dokument beschreibt, warum Infrarot-Beleuchtung bei der Überwachung weite Verbreitung findet. Beschrieben werden sowohl in die Kamera integrierte, als auch unabhängige Strahler sowie die einzigartige Kombination an Infrarot-Lösungen unter dem Namen Axis OptimizedIR.

2. Lichtempfindlichkeit und elektromagnetisches Spektrum

Licht besteht aus einzelnen Energiebündeln, den so genannten Photonen. Der Bildsensor einer Kamera enthält Millionen lichtempfindlicher Punkte: Pixel, die die Anzahl der eingehenden Photonen erfassen. Die Kamera verwendet diese Informationen zum Erstellen eines Bildes.

Energie und Wellenlängen von Licht sind unterschiedlich. Die Fähigkeit eines Kamerasensors, Photonen zu erkennen, hängt von deren Wellenlänge ab. In der Regel werden Lichtphotonen mit Wellenlängen zwischen 400 nm und 700 nm erfasst. Doch ein Sensor kann normalerweise auch Photonen mit etwas größeren Wellenlängen (700-1000 nm) im Infrarotbereich des elektromagnetischen Spektrums erkennen. Ein derartiges Licht ist in der Natur vorherrschend, zum Beispiel im Sonnenlicht. Es kann jedoch auch durch künstliche Lichtquellen erzeugt werden.

Die Sensoren von Wärmebildkameras können Photonen mit höheren Wellenlängen im langwelligen Bereich des Spektrums (LWIR - Long Wave Infrared) erkennen. Langwelliges Infrarotlicht ist nichts anderes als die von lebenden Wesen und Gegenständen ausgehende Wärmestrahlung. Bei Bildern von Wärmebildkameras sind wärmere Objekte (wie Personen oder Tiere) vor dem normalerweise kühleren Hintergrund gut zu erkennen.

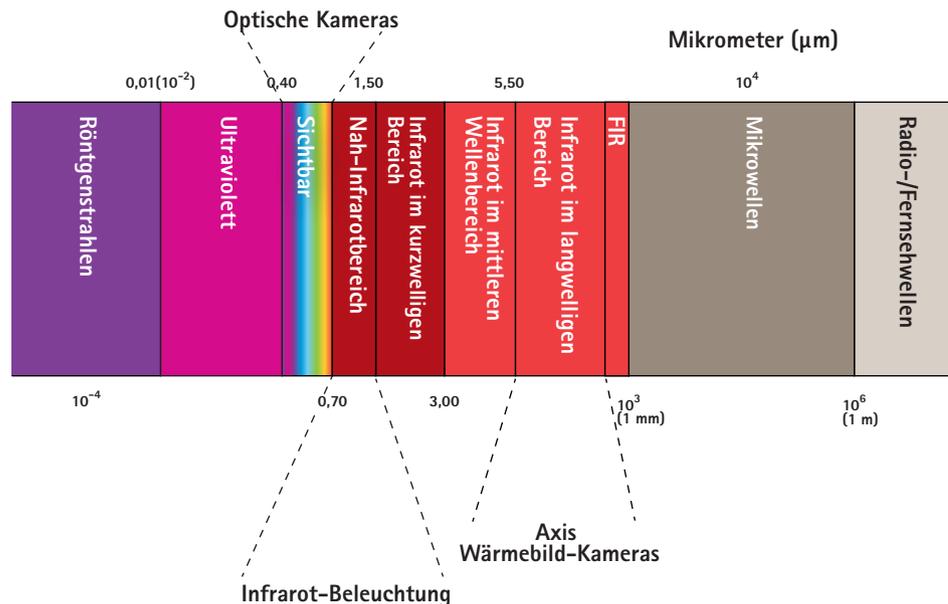


Abb. 1: Das elektromagnetische Spektrum, einschließlich der Wellenlängenbereiche von Kameras mit sichtbarem Licht und Wärmebildkameras.

Bei dunklen Lichtverhältnissen gibt es weniger Photonen, die den Kamerasensor erreichen können. Kameras mit Axis Lightfinder sind aufgrund der ausgewogenen Kombination aus Sensor, Objektiv und präzise abgestimmter Bildverarbeitung extrem lichtempfindlich. Daher kann die Kamera auch bei sehr wenigen Photonen gute Farbaufnahmen machen. Ist die Szene jedoch zu dunkel, kann der Sensor nicht ausreichend viele Lichtphotonen erfassen. Bei solchen extrem dunklen Szenen muss anstelle des sichtbaren Lichts (und der Farb-Bildverarbeitung) das Spektrum so erweitert werden, dass bei der Erkennung entweder Nah-Infrarotlicht (mit einer Tag-und-Nacht-Kamera) oder langwelliges Infrarotlicht (mit einer Wärmebildkamera) verwendet wird.

3. Infrarot-Bildverarbeitung und Infrarot-Beleuchtung

Infrarot-LED-Beleuchtung ist eine leistungsstarke und unauffällige Überwachungsmethode bei Dunkelheit. Um bei vollständiger Dunkelheit Bilder aufzunehmen, benötigt Infrarotlicht entweder freistehende oder in die Kamera integrierte Infrarotstrahler.

Kameras, die Infrarotlicht für die Bildverarbeitung verwenden, verfügen über die so genannte „Tag-und-Nacht-Funktionalität“ oder sind „Tag-und-Nacht-Kameras“. Sie verwenden entweder natürliches Infrarotlicht, wie das Mondlicht, oder künstliches Infrarotlicht von Glühlampen bzw. einer ausgewiesenen Infrarotlichtquelle. Kameras mit integrierter Infrarot-Beleuchtung sind Tag-und-Nacht-Kameras, aber eine Tag-und-Nacht-Kamera muss nicht notwendigerweise über eine integrierte Beleuchtung verfügen. Axis-Kameras mit integrierten Infrarotstrahlern sind an der Produktnamenerweiterung „-L“ für LED (Leuchtdiode) erkennbar.

Sowohl eine in die Kamera integrierte als auch eine freistehende Beleuchtung verwenden in der Regel Infrarotlicht mit einer Wellenlänge von 850 nm. Infrarot-LEDs sind auch mit einer Wellenlänge von 940 nm erhältlich, doch Kamerasensoren sind bei dieser Wellenlänge etwas weniger lichtempfindlich als in dem Diagramm von Abbildung 2 dargestellt. Da die Wellenlänge der meisten Infrarot-LEDs so nahe am sichtbaren Licht ist, erzeugen die meisten Infrarot-LEDs einen sichtbaren, schwachroten Schein, der darauf hinweist, ob das Infrarotlicht ein- oder ausgeschaltet ist.

Axis Lightfinder funktioniert sowohl mit Infrarotlicht als auch mit sichtbarem Licht. Eine Kamera mit Lightfinder-Technologie ermöglicht eine größere Reichweite der Infrarot-Beleuchtung und macht natürliches Infrarotlicht in weiter entfernten Szenen besser sichtbar.

3.1 Tag-und-Nacht-Kameras

Tag-und-Nacht-Kameras können zwischen zwei Modi umschalten: Tag-Modus und Nacht-Modus. Im Tag-Modus erstellt die Kamera mithilfe von sichtbarem Licht Farbvideo. Geht die Lichtintensität auf ein bestimmtes Maß zurück, schaltet die Kamera automatisch in den Nacht-Modus. In diesem Modus wird sowohl sichtbares Licht als auch Nah-Infrarotlicht verwendet, um hochwertiges Video in Graustufen zu erstellen.

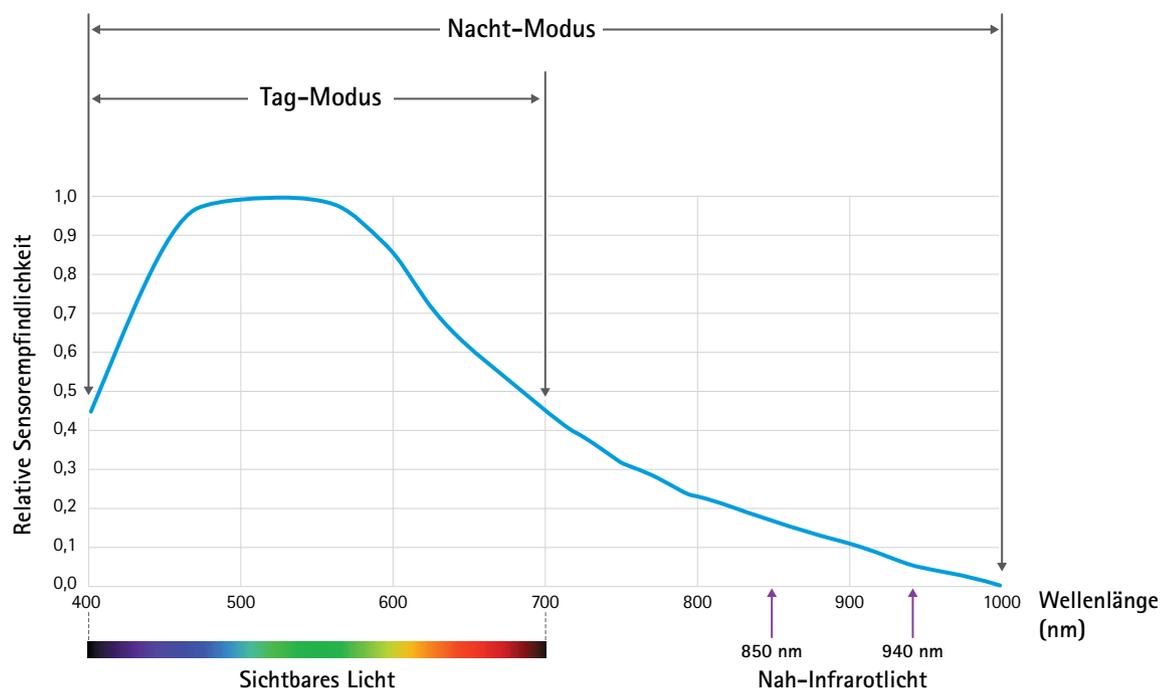


Abb. 2: Das Diagramm zeigt die relative Lichtempfindlichkeit eines visuellen Kamerasensors. Befindet sich eine Tag-und-Nacht-Kamera im Tag-Modus, erreicht nur sichtbares Licht den Sensor. Im Nacht-Modus verwendet der Sensor für das Video sowohl sichtbares Licht als auch Licht im niedrigsten Infrarotbereich.

Das Umschalten zwischen Tag- und Nacht-Modus erfolgt mithilfe eines mechanisch abnehmbaren Infrarot-Sperrfilters. Im Tag-Modus verhindert der Filter, dass natürlich auftretendes Infrarotlicht auf den Kamerasensor trifft und möglicherweise die Farben im Video verfälscht. Im Nacht-Modus wird der Filter entfernt, um die Lichtempfindlichkeit der Kamera zu erhöhen, sodass Infrarotlicht auf den Sensor treffen kann. Da Infrarotlicht durch alle drei Farbfiltertypen (RGB) am Sensor austritt, gehen die Farbinformationen verloren. Die Kamera kann kein Farbbild mehr liefern.

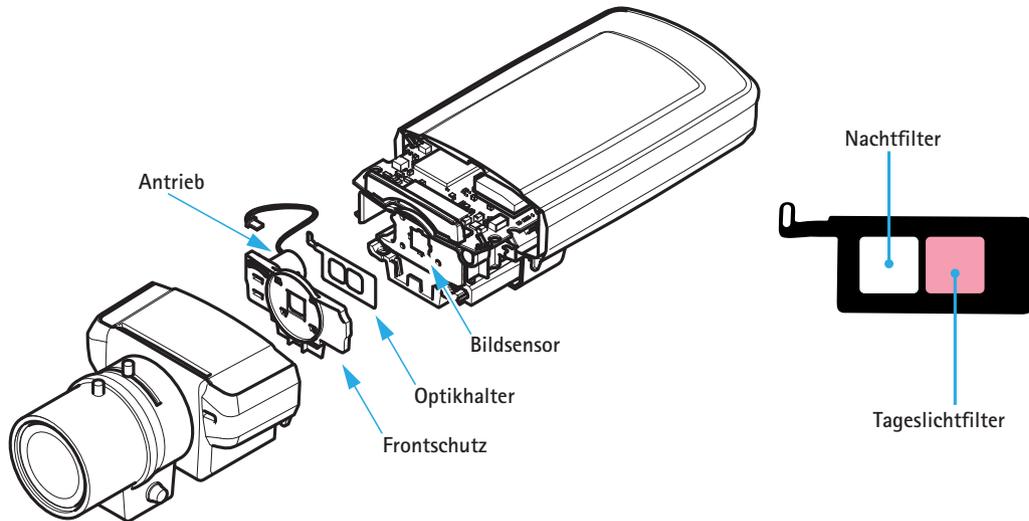


Abb. 3: Ein Infrarot-Sperrfilter und seine Position in einer Tag- und Nacht-Kamera. Der im Tag-Modus verwendete Rotfilter verhindert, dass Infrarotlicht auf den Kamerasensor treffen kann.

Das im Nacht-Modus erstellte Graustufen-Video begegnet der Unfähigkeit des menschlichen Auges, Infrarotlicht zu sehen. Materialien mit bestimmten reflexiven Eigenschaften können jedoch gelegentlich in unerwarteten Grautönen wiedergegeben werden. So kann eine dunkle Jacke sehr viel heller erscheinen und umgekehrt.

3.2 Welche Vorteile hat eine Infrarotbild-Kamera gegenüber einer Wärmebildkamera?

Sowohl Wärmebildkameras als auch optische Kameras mit Infrarot-Beleuchtung liefern nutzbares Videomaterial bei vollständiger Dunkelheit. Wärmebildkameras benötigen keinerlei Lichtquelle, da sie nur die von allen Objekten abgegebene natürliche Wärmestrahlung erfassen.



Abb. 4 und 5: Das Bild links zeigt eine Tag- und Nacht-Kamera mit integrierter Infrarot-Beleuchtung, rechts ist ein Bild von einer Wärmebildkamera zu sehen, die Wärmestrahlung passiv detektiert.

Diese beiden Kameratechnologien dienen in der Regel unterschiedlichen Zwecken: Wärmebildkameras erfassen hauptsächlich das gegenwärtige Geschehen, während Infrarot-Kameras abhängig von den Bedingungen auch verwendet werden können, um Personen zu erkennen oder zu identifizieren. Kameras mit integrierter Infrarot-Beleuchtung können daher als vollständige, unabhängige Überwachung verwendet oder in ein größeres, diversifiziertes Überwachungssystem integriert werden. Wärmebildkameras können andererseits ein Überwachungssystem sehr gut ergänzen, aber nicht ersetzen, denn optische Kameras sind grundsätzlich irgendwo in dem System zur Identifizierung erforderlich.

Wärmebildkameras haben eine eindrucksvolle Erfassungsreichweite über Kilometer hinweg, doch sie sind in der Anschaffung teuer. Die Reichweite einer optischen Kamera mit Infrarot-Beleuchtung ist von der Kameraauflösung und der Reichweite der Beleuchtung abhängig. Datenblätter für Axis-IR-Produkte enthalten Informationen über die Reichweite der Beleuchtung für reale Objekte in realen Szenen, beurteilt für den Außenbereich bei Nacht.

Wärmebildkameras können nicht durch Glas hindurchsehen. Anders ist das bei visuellen Kameras mit Infrarot-Beleuchtung. Die Leistungsfähigkeit dieser Funktion ist von den Umständen und dem Zweck der Überwachung abhängig. Wärmebildkameras können sich beispielsweise bei der Innenraumüberwachung als nützlich erweisen, um ein zufälliges Aufzeichnen aus dem Fenster an Orten, wo eine Überwachung nicht gestattet ist, zu vermeiden.

Weitere Informationen über die Wärmebild-Technologie finden Sie unter:
www.axis.com/technologies/thermal-imaging.

3.3 Welche Vorteile hat Infrarot-Beleuchtung gegenüber Beleuchtung mit sichtbarem Licht?

Infrarot-Beleuchtung ermöglicht eine Überwachung an Standorten, an denen eine Beleuchtung mit sichtbarem Weißlicht eingeschränkt ist oder zu aufdringlich wäre.

Ein Beispiel dafür ist die Verkehrsüberwachung in der Nacht, wenn Weißlicht Fahrer irritieren könnte. Außerdem ermöglicht Infrarotlicht eine sehr unauffällige Überwachung. Dies ist in vielen Szenarien strategisch sehr nützlich. Zudem trägt es nicht zur allgemeinen Lichtverschmutzung bei. Häufig wird jedoch die abschreckende Wirkung sichtbarer Lichtquellen bevorzugt.

Der Einsatz von Infrarot-Beleuchtung ist sinnvoll, wenn es nicht wichtig ist, Informationen in Farbe zu erfassen. Doch auch Graustufen-Video hat eine erheblich geringere Bitrate als Farbvideo. Das bedeutet, auch damit wird der Bedarf an Bandbreite und Speicherplatz minimiert.

Aufgrund des hervorragenden Kontrastes und des geringen Bildrauschens eignet sich eine Tag-und-Nacht-Kamera mit Infrarot-Beleuchtung besonders gut für die Videoanalyse wie auch für die Überwachung von Objekten mit hoher Geschwindigkeit in der Nacht, sprich für die Verkehrsüberwachung. Die Nummernschilderkennung (LPR für License Plate Recognition) ist eine Videoanalyse-Anwendung, die in einigen Fällen von infrarotbeleuchtetem Video profitiert. Nummernschilder reflektieren sehr viel mehr Infrarotlicht, als andere Objekte im Bild. Dies ermöglicht eine Reaktion des LPR-Algorithmus ausschließlich auf Nummernschilder. Unerlaubte Veränderungen an den Nummernschildern sind ebenfalls einfach zu erkennen.

4. In die Kamera integrierte oder freistehende Infrarot-Beleuchtung?

Künstliche Infrarot-Beleuchtung kann durch freistehende oder in die Kamera integrierte Infrarotstrahler erzeugt werden. Die simultane Verwendung beider Arten kann für Überwachungsanwendungen nützlich sein, denn unabhängige Strahler haben in der Regel eine stärkere Leistung und Reichweite. Hingegen sind in die Kamera integrierte Strahler auf kurze Distanz häufig besser geeignet, da sie speziell an die jeweilige Kamera mit ihren Funktionen, Zoomstufen usw. angepasst und für sie konzipiert wurden.

4.1 Allgemeine Anforderungen an Infrarot-Strahler

Ein in die Kamera integrierter oder unabhängiger Infrarotstrahler sollte im gesamten Sichtfeld der Kamera ein einheitliches Licht erzeugen. Er sollte über eine große Reichweite verfügen und zugleich verhindern, dass die Kamera Objekte in ihrer Nähe überbelichtet. Dafür ist in der Regel eine Kamera mit Wide Dynamic Range erforderlich.

Infrarotstrahler sollten über integrierte Detektoren für sichtbares Licht verfügen und sich am Tag, oder wenn andere Lichtquellen genügend Licht erzeugen, zur Energieeinsparung automatisch abschalten. Die Überhitzung von LEDs ist zu vermeiden, um eine lange LED-Lebensdauer zu ermöglichen.

4.2 Integrierte Strahler



Abb. 6: Netzwerk-Kamera von Axis mit drei integrierten Infrarot-LEDs

Kamera und Beleuchtung in einem Gerät bedeutet, dass die gesamte Installation in der Umgebung weniger auffällig ist. Das gilt insbesondere für die Überwachung in älteren oder denkmalgeschützten Gebäuden wie Museen und historischen Bauwerken.

Die Axis-Netzwerk-Kameras mit integriertem Infrarotlicht lassen sich einfach installieren und integrieren. Es sind keine externen Kabel oder eine zusätzliche Stromversorgung erforderlich, da die energiesparenden Infrarot-LEDs über das Power over Ethernet (PoE) der Kamera versorgt werden. Ein System mit in die Kamera integrierter Beleuchtung kann sich durch geringere Anschaffungskosten, weniger zu installierende Komponenten und folglich auch weniger Wartung auszeichnen.

4.3 Unabhängige Strahler



Abb. 7: Unabhängiger Infrarot-LED-Strahler von Axis zur Verwendung mit einer Tag-und-Nacht-Kamera.

Unabhängige Infrarotstrahler für Tag-und-Nacht-Kameras schaffen generell eine höhere Reichweite als die in der Kamera integrierte Infrarotbeleuchtung, da sie eine höhere Anzahl an LEDs verwenden und mehr Licht erzeugen. Sie ermöglichen auch eine flexiblere Ausrichtung der Kamera.

Beleuchtung und Kameraobjektiv sind bei der Verwendung von unabhängigen Strahlern im Vergleich zu einem in die Kamera integrierten Infrarotlicht räumlich weiter voneinander getrennt. Daher gelangen Insekten und Schmutz, die das Licht anzieht, nicht so nahe an das Objektiv heran, dass davon das Videomaterial betroffen ist.

Bei Verwendung von unabhängigen Strahlern ist darauf zu achten, dass die Beleuchtung zu der Szene passt. Ein zu knapp ausgeleuchteter Bereich führt zu weißem oder blendendem Licht in der Mitte der Szene, wohingegen die Ränder nur unzureichend beleuchtet werden. Ein zu weit ausgeleuchteter Bereich führt andererseits zu einer verringerten Reichweite des Lichts in der Vorwärtsrichtung. Objekte, die sich außerhalb des ausgewählten Bereiches befinden, werden unnötig angestrahlt.

Unabhängige Strahler von Axis werden mit austauschbaren Zerstreuungslinsen geliefert, die eine der Szene angemessene Beleuchtung ermöglicht. Da jede Anpassung der Strahler manuell vor Ort zu erfolgen hat, eignen sich unabhängige Strahler am besten für Kameras, deren Zoomstufe und Sichtfeld relativ konstant bleiben.

5. Axis OptimizedIR

Axis Netzwerk-Kameras mit OptimizedIR sind eine einzigartige und leistungsstarke Kombination aus Kameraintelligenz und ausgereifter LED-Technologie unter Verwendung der modernsten in die Kamera integrierten Infrarotlösungen von Axis. Eine patentierte, auf die Kamera abgestimmte Technologie gewährleistet eine gleichbleibende Beleuchtung im variablen Sichtfeld der Kamera, ein äußerst effizientes Wärmemanagement sowie die Verwendung hochwertiger LEDs mit großer Reichweite. Und dies ist nur ein Beispiel. OptimizedIR kommt bei jedem Kameramodell maßgeschneidert zum Einsatz. Es kann aus verschiedenen Lösungen bestehen, die von den spezifischen Voraussetzungen und Funktionalitäten der Kamera abhängen. OptimizedIR wird außerdem kontinuierlich weiterentwickelt und immer wieder mit neuen Funktionen versehen.

5.1 Flexibler Beleuchtungswinkel

Eine in ausgewählten Kameras mit Remote-Zoom verwendete Funktion von OptimizedIR besteht in der Anpassung des Beleuchtungswinkels an die Zoomstufe. Die Infrarot-LEDs ermöglichen dank hochpräziser, maßgeschneiderter Linsen einen Beleuchtungswinkel, der den Zoombewegungen der Kamera folgt und dadurch immer die richtige Lichtmenge liefert. Das gesamte Sichtfeld wird gleichmäßig beleuchtet. Das Ergebnis ist ein gut belichtetes, hochwertiges Videobild mit geringem Bildrauschen selbst bei einer absolut dunklen Umgebung.

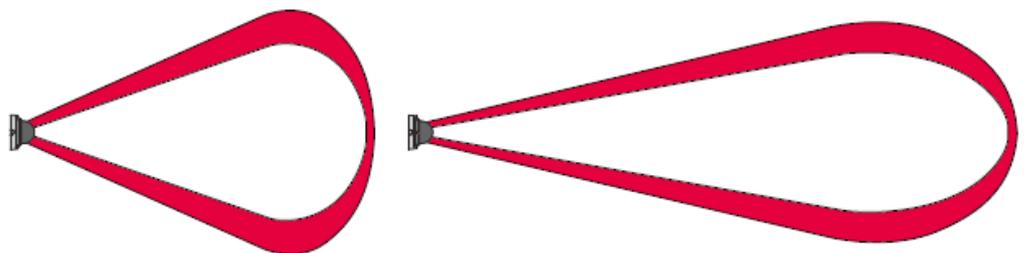


Abb. 8: In einigen Kameras kann OptimizedIR zur Kontrolle des Infrarot-Beleuchtungswinkels eingesetzt werden, wodurch eine Reaktion auf alle Anpassungen der Zoomstufe und Sichtfelds der Kamera möglich ist.

5.2 Einstellbare Lichtstärke

Mit der Weiterentwicklung der Lösung durch Axis lässt sich die Intensität der in die Kamera integrierten LEDs manuell oder automatisch einstellen. Einzelne Lampen können zur Erzeugung einer optimalen Bildqualität über die Weboberfläche entweder gedimmt oder ausgeschaltet werden.

Die Kamera passt die Belichtung automatisch an, um eine optimale Bildqualität zu erzeugen. Bei Kameras, die nahe an einer Wand oder in einer Ecke installiert sind, kann es sinnvoll sein, die der Wand oder Ecke am nächsten gelegenen LEDs automatisch zu dimmen, um Reflexionen zu vermeiden, die eine zu hohe Sättigung von Teilen des Bildes zur Folge haben könnten.

Die manuelle Anpassung der Intensität einzelner LEDs kann für eine optimale Infrarot-Beleuchtung sinnvoll sein. Wie diese aussieht, hängt jedoch von der Installationsumgebung und den Bedingungen im Umfeld der Kamera ab, etwa wenn externe Lichtquellen zum Einsatz kommen.

5.3 Leistungsfähigkeit und Lebensdauer

OptimizedIR benötigt äußerst energieeffiziente LEDs. Aufgrund der minimalen Wärmeableitung ist eine Versorgung über PoE ohne die Notwendigkeit zusätzlicher Versorgungskabel ausreichend.

Die Lebensdauer dieser äußerst hochwertigen und langlebigen LEDs verlängert sich aufgrund der geringen Wärmeerzeugung noch weiter. Denn bei einer geringeren Betriebstemperatur halten die LEDs länger. OptimizedIR ist auch deshalb eine energieeffiziente Technologie, weil die Szene gleichmäßig ausgeleuchtet ist und die Lichtmenge außerhalb des Sichtfelds minimiert wird. Erreicht wird dies durch die Verwendung weniger LEDs in einem optimierten mechanischen Design.

5.4 Anpassung von PTZ-Kameras

Dank ausgereiftem Wärme-Management und ausgefeilter Kamerafunktionen kann Axis auch für ausgewählte PTZ-Kameras OptimizedIR anbieten. Eine Beleuchtung aus mehreren LEDs mit unterschiedlichen Linsen und variablen Lichtintensitäten ist optimal an das Sichtfeld und den Zoomfaktor angepasst. Wenn die Kamera schwenkt, sich neigt oder zoomt passt sich der Infrarotlichtstrahl nahtlos an die Kamerasicht an.

Für eine unauffällige Projektion einer PTZ-Kamera müssen sich alle integrierten LEDs in der Nähe des Bildsensors befinden, ohne an einen externen Kühlkörper angeschlossen zu sein. Daher ist die Kühlung der LEDs so wichtig.

Axis PTZ-Kameras mit OptimizedIR nutzen Wärmerohre, um die von LEDs erzeugte Wärme vom Sensor und den LEDs abzuleiten, damit diese eine geeignete Betriebstemperatur haben. Der Sensor kann dadurch hochwertige Bilder mit geringem Rauschen produzieren und die LEDs haben eine lange Lebensdauer. Die Wärmemanagement-Lösung ermöglicht zudem eine kompakte und unauffällig ausgerichtete Projektion der Kuppel, die zusammen mit dem Nah-Infrarotlicht des OptimizedIR eine äußerst unauffällige Überwachung bietet.



Abb. 9: PTZ-Kamera mit OptimizedIR.

6. Sicherheit der Infrarot-Ausrüstung von Axis

Axis Netzwerk-Kameras sind gemäß der europäischen Norm EN 62471:2008, die auf der internationalen Norm IEC 62471 beruht, sicher in der Bedienung. Gemäß diesem Standard sind die Kameras und die darin eingebaute Beleuchtung nicht schädlich für die Augen von Lebewesen, die direkt in die Kamera blicken.

Über Axis Communications

Axis bietet intelligente Sicherheitslösungen für eine smarte und sichere Welt. Als weltweiter Marktführer im Bereich Netzwerk-Video sorgt Axis durch die kontinuierliche Entwicklung innovativer Netzwerkprodukte für den technischen Fortschritt in der Branche. Die Axis-Produkte basieren allesamt auf einer offenen Plattform. Das Unternehmen pflegt mit seinen Partnern langfristige Geschäftsbeziehungen und bietet ihnen Wissen und bahnbrechende Netzwerkprodukte in bestehenden und neuen Märkten.

Axis beschäftigt über 2.700 engagierte Mitarbeiter in mehr als 40 Ländern und arbeitet mit über 90.000 Partnern in 179 Ländern zusammen. Das 1984 gegründete schwedische Unternehmen ist an der NASDAQ OMX Stockholm unter dem Tickersymbol AXIS notiert.

Weitere Informationen über Axis finden Sie auf der Webseite unter www.axis.com.