

WHITEPAPER

# Qualität, die Sinn macht

Nutzbare Bildqualität in der Sicherheitsbranche

Dezember 2021

# Inhalt

1	Zusammenfassung	3
2	Einführung	3
3	Nutzbare Bildqualität in vier Schritten	3
	3.1 Definition des Anwendungsfalls	3
	3.2 Analyse der Umgebung	5
	3.3 Zweckorientierte Projektierung	7
	3.4 Wartung und Pflege	7

# 1 Zusammenfassung

Für eine nutzbare Bildqualität braucht es mehr als Bilder in hoher Auflösung. Damit ein Videosicherheitssystem von der Installation bis zur Außerbetriebnahme die erwartete Leistung erbringen kann, sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen und entsprechende Maßnahmen zu tätigen. Diese lassen sich in vier Schritten zusammenfassen: Definition des Anwendungsfalls, Analyse der Umgebung, zweckorientierte Projektierung und die Umsetzung eines Wartungsplans. Projektierung und Installation eines Sicherheitssystems, das die gesetzten Erwartungen erfüllt, sollten unbedingt einem professionellen Systemintegrator anvertraut werden.

## 2 Einführung

Die Bildqualität ist in der Videosicherheit ein wesentlicher Faktor. Bei der Projektierung eines Sicherheitssystems muss man zunächst den Hauptzweck und die mögliche Verwendungsweise des Videomaterials kennen. Nur durch eine sorgfältige Analyse des Zwecks und der spezifischen Bedingungen können Sie die richtigen Anforderungen definieren und nicht nur die Bildqualität, sondern auch die Verwendbarkeit der Bilder sicherstellen.

Jede Diskussion über die Verwendbarkeit von Bildern erfordert eine ganzheitliche Betrachtung eines Videoüberwachungssystems und seiner Ziele, sowohl in der Planungsphase als auch während seines gesamten Lebenszyklus. Ein Beispiel: Der beste Videostream aus der teuersten Sicherheitskamera nützt nichts, wenn eine Nachtszene nicht ausreichend beleuchtet ist, die Kamera verstellt oder die Systemverbindung unterbrochen wurde.

Dieses Whitepaper ist in vier Schritte unterteilt, wobei jeder Schritt mehrere Themen umfasst, die bei der Gewährleistung der anfänglichen und langfristigen Verwendbarkeit von Videoüberwachungsmaterial zu berücksichtigen sind. Jeder Schritt enthält Links zu Tools, die den oft schwierigen Entscheidungsprozess vereinfachen.

Im ersten Schritt geht es um die Definition spezieller Anwendungsfälle und deren Einfluss auf unsere Entscheidungen bei der Projektierung. Im zweiten Schritt untersuchen wir die Auswirkungen auf die Umgebung, der dritte Schritt behandelt das Konzept der zweckorientierten Projektierung. Im vierten und letzten Schritt kommen langfristige Erwägungen zur Sprache, wie sichergestellt werden kann, dass das aufgezeichnete Videomaterial im Falle des Falles den Erwartungen entspricht.

## 3 Nutzbare Bildqualität in vier Schritten

### 3.1 Definition des Anwendungsfalls

Am Anfang jeder Projektierung eines Überwachungssystems sollte die Definition des Anwendungsfalls stehen. Zunächst müssen Sie sich zwischen Kameras entscheiden, die eine Übersicht liefern und solchen, die detaillierte Informationen für eine Identifizierung bereitstellen. Übersichtskameras vermitteln allgemeine Informationen darüber, was in der Szene geschieht, die Kameras zur Identifizierung zeigen, wer sich in der Szene aufgehalten hat.

Der Hauptunterschied zwischen diesen beiden Kameratypen sind weder das Modell noch die Bauart, sondern die Pixeldichte und das Sichtfeld. Der Neigungswinkel zwischen Kamera und Objekt ist außerdem sehr wichtig. Damit die Leistung der Kamera dem Anwendungsfall gerecht wird, sind verschiedene Anforderungen zu beachten.

### 3.1.1 Anforderungen an die Pixeldichte

Anwendungsfälle lassen sich in Klassen von der Überwachung bis zum Prüfen einteilen. Die folgende Tabelle gibt Aufschluss darüber. Jede Klasse wird durch die Anzahl der für das erforderliche Schutzziel benötigten Pixeldichte definiert.

*Tabelle 3.1 Die Anforderungen an die Videoüberwachung werden durch die geforderte Pixeldichte beschrieben. (Quelle: Internationale Norm IEC 62676-4)*

Klasse	Pixel/m	Pixel / Meter	Neigung
Überwachen	12,5	4	Geringe Bedeutung
Erfassen	25	8	
Beobachten	62,5	19	
Wiedererkennen	125	38	Mittlere Bedeutung
Identifizieren	250	76	Hohe Bedeutung (<20°)
Prüfen	1000	305	

Soll zum Beispiel eine Warnung gesendet werden, sobald eine Person einen gesperrten Bereich betritt, die Person aber nicht erkannt oder identifiziert werden muss, ist der Anwendungsfall „Erfassen“. Wie in der Tabelle gezeigt, erfordert dies eine Pixeldichte von etwa 25 Pixeln/m über den überwachten Bereich hinweg.

Design Tools sind hilfreich, um die Anforderungen an die Pixeldichte in tatsächliche Szenarien zu übertragen. Das Tool ermöglicht die Festlegung der gewünschten Pixeldichte und die Anpassung der Montagehöhe und des Sichtfelds der Kamera, um zu ermitteln, ob die Kamera die Anforderungen des Anwendungsfalls erfüllt. Sie finden AXIS Site Designer unter: [sitedesigner.axis.com](http://sitedesigner.axis.com).



*Figure 1. Ein Anwendungsfall mit Identifizierung.*



*Figure 2. Ein Anwendungsfall für eine allgemeine Übersicht*

### 3.1.2 Analysebedingungen

Kameras mit Analysefunktion bilden eine weitere, komplexere Ebene zur Bestimmung der Anforderungen des Schutzziels. Wird eine Kamera für einen sehr speziellen Zweck wie Kennzeichenerkennung oder Personenzählung benötigt, sollte diese explizit dafür installiert werden. Entwickler von Analysesoftware stellen in der Regel sehr genaue Anforderungen an die Pixeldichte, den Montageort und das Sichtfeld, um die gewünschte Genauigkeit sicherzustellen. Diese Anforderungen zu erfüllen und die Analysefunktionen in der eigenen Umgebung zu testen, ist sehr wichtig.

### 3.1.3 Spezielle Objktanforderungen

Bei der Definition des Anwendungsfalls sollten Sie auch den Typ des erfassten Objekts berücksichtigen. Um sich schnell bewegende Objekte wie Fahrzeuge erfassen zu können, muss die Standardbildkonfiguration der Kamera möglicherweise angepasst werden, um die Bewegungsunschärfe oder andere Artefakte zu reduzieren, insbesondere bei schlechten Lichtbedingungen. So benötigen Sie beispielsweise zusätzliche Beleuchtung, wenn Nummernschilder nachts bei schlechtem Licht erfasst werden sollen.

## 3.2 Analyse der Umgebung

Die langfristige Leistungsfähigkeit der Kamera wird zum großen Teil durch die Umgebung bestimmt. Praktisch jede Kamera kann an einem sonnigen Tag um die Mittagszeit hervorragende Aufnahmen liefern. Doch was passiert, wenn die Sonne untergeht oder es zu regnen beginnt? Hochwertige Aufnahmen unter allen Bedingungen sind eine Herausforderung, die zusätzliche Maßnahmen erfordern.

Mithilfe des AXIS Produktauswahl-Tools ermitteln Sie das für Ihre Zwecke geeignetste Kameramodell. Damit können Sie Videokameras anhand von Umgebungsfaktoren wie Temperaturbandbreite, IK-Rating und WDR-Leistung filtern. Zugriff auf das Produktauswahl-Tool erhalten Sie über das Axis-Tool-Portal: [www.axis.com/tools](http://www.axis.com/tools).

### 3.2.1 Beleuchtung:

Viele Kameras verfügen über integrierte Optionen zur Infrarotbeleuchtung. Diese ist eine sehr bequeme Methode, um von der Beleuchtung einer Szene unabhängig zu werden. Wann immer es zu dunkel wird, schaltet die Kamera das Infrarotlicht ein und wechselt zur Schwarzweißanzeige. Infrarotlicht ist für das menschliche Auge unsichtbar, nur die rote LED selbst weist auf ihr Vorhandensein hin.

Viele Menschen wissen oder erwarten gar nicht, dass sich Infrarotlicht auf forensisch relevante Details auswirken kann. Die Intensität des von einem Objekt reflektierten Infrarotlichts ist nicht von der Farbe, sondern von der Struktur des Objekts abhängig. Das kann dazu führen, dass ein dunkles Hemd als schneeweiß und ein weißes Hemd dunkel erscheint, wenn Infrarotlicht darauf fällt.

Je größer der Bedarf an forensisch relevanten Details, umso eher sollte an sichtbares Licht gedacht werden. Sichtbares Licht hat zudem eine sehr viel abschreckendere Wirkung und kann daher Vorfälle bereits im Vorfeld verhindern. Lichtverschmutzung und Energieeinsparungen sind hingegen Argumente, die gegen sichtbares Licht sprechen.

Bei Szenen mit schlechten Lichtbedingungen kommen Technologien wie Axis Lightfinder zum Einsatz. Sie dienen dazu, die Erfassung von Farbaufnahmen mit hoher Auflösung nahezu bei Dunkelheit zu optimieren. Normalerweise wechseln Kameras bei schlechtem Licht in den Schwarzweiß-Modus, doch bei Anwendungsfällen, die eine Identifizierung erfordern, könnte eine Bewahrung der verbleibenden Farbinformationen hilfreich sein.

Nicht nur Lichtmangel ist ein Problem für Sicherheitsvideos. Szenen mit deutlichen Kontrasten zwischen helleren und dunkleren Bereichen – dem so genannten großen Dynamikbereich (Wide Dynamic Range, WDR) – muss besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, um keine Details zu verlieren. Typische Szenen mit einem großen Dynamikbereich sind Eingänge, Tunnel oder Parkhäuser. WDR ist auch in Außenbereichen möglich, wenn Gebäude an einem sonnigen Tag Schatten werfen. Für derartige Szenarien empfehlen wir Kameras, die WDR unterstützen. Axis-Kameras unterstützen verschiedene Methoden der WDR-Technologie, optimiert für zunehmend schwierige Szenarien.

Leider wird der Dynamikbereich einer Kamera oft nur mit einem dB-Wert in einem Datenblatt angegeben, etwa 120 dB. Dies liefert sehr wenige Informationen über die tatsächlichen WDR-Möglichkeiten der Kamera. Der dB-Wert enthält beispielsweise keinerlei Hinweis darauf, wie gut eine Bewegung verarbeitet wird. Deshalb sollten Sie unbedingt die WDR-Leistung testen.

Ein einfacher Test kann zeigen, ob Artefakte sich negativ auf das Bild auswirken. Wenn eine Person nicht sehr weit von einer Kamera entfernt mit den Armen winkt und „Geisterarme“ in der Aufzeichnung erscheinen, ist die WDR-Implementierung nicht ausgefeilt genug für Identifizierungszwecke. Doch je nach Anwendungsfall können Artefakte wie diese auch akzeptabel sein, solange Sie die benötigten Informationen erhalten.

### **3.2.2 Indoor oder Outdoor**

Installationen im Außenbereich bedeuten zusätzliche Herausforderungen, da Parameter wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit dort stärker schwanken können als in Innenräumen. Die IP-Schutzklasse hilft, den richtigen Kameratyp für den gewünschten Einsatzbereich zu ermitteln.

Außenkameras sollten die Schutzklasse IP66 erfüllen, um rauen Wettbedingungen standhalten zu können. Höhere Schutzklassen (IP67 oder IP68) sind kein Hinweis auf eine bessere Beständigkeit, und eine Kamera mit Schutzklasse IP67 muss nicht notwendigerweise witterungsbeständig sein. So sind beispielsweise die Prüfbedingungen für den Wasserdruck bei IP66 viel härter als beim Test für IP67, bei dem das Gerät lediglich kurz untergetaucht wird. Weitere Informationen über Produkttests bei Axis finden Sie im Whitepaper „Auf Herz und Nieren geprüft“ auf [www.axis.com](http://www.axis.com).

Zubehör wie Wetterschilder und Wischer verbessern die Sicht bei Regenwetter und halten die Kamera frei von Wassertropfen oder Schlammgespritzern.

### **3.2.3 Temperaturbereich**

Temperaturschwankungen am Installationsort sind zu berücksichtigen, um zu gewährleisten, dass die Kamera innerhalb ihres Temperaturarbeitsbereichs bleibt. Unter heißeren Bedingungen ist das Wärmemanagement der Kamera selbst von Bedeutung. Wird die Elektronik zu heiß, verschlechtert sich die Bildqualität nach und nach. Es ist wichtig, die Kameraspezifikationen zu beachten und den Hersteller zu fragen, wie das Wärmemanagement in der Projektierung des Produkts zu berücksichtigen ist.

### **3.2.4 Vandalismus**

Wenn die Wahrscheinlichkeit von Vandalismus gegeben ist, sollten Geräte mit hoher IK-Schutzklasse in Erwägung gezogen werden. Das gilt in der Regel stärker für Kameras im Außenbereich und insbesondere für leicht erreichbare Geräte wie Kameras an niedrigen Decken in Tiefgaragen oder Türstationen in industriellen Umgebungen. Je höher die IK-Schutzklasse, um so stabiler ist das Gerät, dennoch ist es nicht unzerstörbar. Einige Geräte können bei Manipulation oder nach einem Schlag einen Alarm senden.

Auch Kameras können umgelenkt oder manipuliert werden. Einige Kameratypen sind stärker gefährdet als andere. Wenn Manipulationen ausgeschlossen werden sollen, werden in der Regel Fixed-Dome Kameras empfohlen.

### **3.3 Zweckorientierte Projektierung**

Abgesehen vom Sicherheitsaspekt kann ein Videosicherheitssystem auch finanzielle Vorteile wie beispielsweise reduzierte Versicherungstarife, weniger Warenschwund oder geringere Personalkosten mit sich bringen. Erfolgt die Projektierung des Systems allerdings nicht in Hinblick auf einen bestimmten Zweck, gehen die Chancen, von diesen Einsparungen zu profitieren, erheblich zurück. Ohne einen genauen Plan kann es sein, dass Kameras in den falschen Bereichen installiert werden, in die falsche Richtung weisen oder nicht die nötige Videoqualität liefern.

Es folgt eine kurze Beschreibung eines strukturierten Ansatzes zur Projektierung eines Videosicherheitssystems in kritischen Bereichen.

#### **3.3.1 Bestimmung kritischer Bereiche**

Alle Standorte mit Bedarf für Videosicherheit haben besondere Schwerpunktbereiche. In einem Ladengeschäft könnte dies eine Ladenkasse oder ein Lagerraum sein, in einer Stadt hingegen ein belebter Platz oder eine öffentliche Baustelle. Es gilt, diese Bereiche an Ihrem Standort zu identifizieren.

#### **3.3.2 Erkennen von Risiken und Sicherheitszielen**

Jeder Bereich hat seine eigenen Risiken. Im Kassenbereich kann dies Diebstahl oder Betrug sein, auf öffentlichen Plätzen hingegen Gewalttaten oder Vandalismus. Die Identifizierung der möglichen Risiken in einem Bereich bildet die Grundlage für die Installation Ihrer Kameras. Als nächstes gilt es, Sicherheitsziele zu beschreiben, um den Risiken zu begegnen.

Soll die Kamera Diebstahl und Betrug im Kassenbereich reduzieren, dann besteht das Sicherheitsziel für die Kamera darin, die stattfindenden Zahlungsvorgänge zu erfassen. Dient die Kamera dem Zweck, Vandalismus auf einem Platz zu reduzieren, dann besteht das Sicherheitsziel für die Kamera darin, hochwertige Nachtaufnahmen zu erfassen, da Vandalismus zu dieser Zeit am wahrscheinlichsten auftritt.

#### **3.3.3 Auswahl und Platzierung von Videogeräten zum Erreichen der Sicherheitsziele**

Der letzte Aspekt einer zweckorientierten Projektierung ist der Einsatz von Sicherheitszielen, um eine fundierte Auswahl von Kameras treffen und diese richtig anordnen zu können. Beim Beispiel der Überwachung der Transaktionen an der Ladenkasse sollte die Kamera am besten direkt über der Kasse platziert werden und eine ausreichend hohe Auflösung haben, um den Wert der einzelnen Banknoten erkennen zu können. Eine Kamera mit WDR ist eine gute Wahl, denn Kassen werden oft aus glänzenden, reflektierenden Materialien hergestellt. Für den Schutz vor Vandalismus empfiehlt sich eine hochauflösende Kamera mit breitem Sichtfeld, die Lightfinder unterstützt und einen möglichst großen Bereich städtischer Plätze erfassen und eine Bildqualität liefern kann, die forensisch relevanten Zwecken genügt.

### **3.4 Wartung und Pflege**

Auch das am besten geplante System kann wirkungslos sein, wenn es nicht richtig verwaltet wird. Ein Videosicherheitssystem hat eine Lebensdauer von bis zu zehn Jahren. Doch ohne einen gewissen Grad an Wartung kann kein Gerät über diesen Zeitraum hinweg kontinuierlich betrieben werden. Die nachfolgenden drei Faktoren gewährleisten, dass ein System kontinuierlich nutzbare Bilder liefert.

#### **3.4.1 Regelmäßige Wartungspläne**

Auf Kameras setzen sich Schmutz und Staub ab, Dome-Kameras werden durch eingetrocknete Regentropfen verunreinigt und Kabel altern. Damit die Bilder trotz dieser Umgebungsfaktoren weiter nutzbar sind, sollte mindestens alle sechs Monate oder möglichst noch öfter eine Wartung vorgesehen werden, je nach

Installation. Die Wartung muss nicht sehr umfassend sein. Oft genügt es zu prüfen, ob die Kameras frei von Schmutz und die Kabel intakt sind.

### **3.4.2 Aktive Überwachung von Kameras**

Bei großen Systemen stellen Betreiber bei der Ankunft vor Ort nicht selten fest, dass einige Kameras schon seit einiger Zeit keine Videos mehr liefern. Ohne aktive Überwachung des Systems bemerkt niemand, dass Kameras außer Betrieb sind, bis eine Situation eintritt, in der sie benötigt werden und kein Videomaterial verfügbar ist. Eine möglicherweise sehr kostspielige Situation, die sich mit moderner Technologie einfach vermeiden lässt. Viele Video Management Systeme können aktiv Kameras und andere Geräte überwachen und eine Benachrichtigung senden, wenn die Verbindung unterbrochen wird.

### **3.4.3 Projektierung des Speichers der Zukunft**

In den letzten zehn Jahren wurden die Kameras immer fortschrittlicher und hochauflösender, was den Speicher- und Bandbreitenbedarf zusätzlich erhöht hat. Bei ungenügendem Speicherplatz kann die geforderte Aufbewahrungszeit nicht erreicht werden. Videomaterial geht verloren, wenn älteres Material überschrieben wird.

Bei der Projektierung des Systems reicht der Speicher für den gegenwärtigen Zweck vielleicht locker aus, aber hier muss man die gesamte Lebensdauer des Systems berücksichtigen. Gibt es Pläne, weitere Kameras hinzuzufügen? Sollen Kameras mit höherer Auflösung eingesetzt werden? Soll das System durch Videoanalytik ergänzt werden? Potenzielle Aktualisierungen und Erweiterungen in der Zukunft lassen sich leichter umsetzen, wenn sie bereits zu Beginn der Projektierungsphase berücksichtigt werden.

Viele Kameras verfügen über Komprimierungstechnologien. Eine intelligente Komprimierung anstatt einer einfachen Begrenzung der Bitrate unabhängig von den Videoinhalten ist für die Nutzbarkeit von entscheidender Bedeutung. Axis Zipstream-Technologie kann Bandbreite und Speicheranforderungen erheblich reduzieren. Zugleich sorgt sie dafür, dass forensisch relevante Informationen identifiziert, aufgezeichnet und in voller Auflösung bei voller Bildrate dargestellt werden.





# Über Axis Communications

Axis ermöglicht eine smarte und sichere Welt durch die Entwicklung von Netzwerk-Lösungen. Diese bieten Erkenntnisse, um die Sicherheit und Geschäftsmethoden zu verbessern. Als Technologieführer im Bereich Netzwerk-Video bietet Axis Produkte und Dienstleistungen für die Videoüberwachung/-analyse und Zutrittskontrolle sowie Sprechanlagen und Audiosysteme. Das 1984 gegründete schwedische Unternehmen beschäftigt mehr als 3.800 engagierte Mitarbeiter in über 50 Ländern. Gemeinsam mit seinen Partnern auf der ganzen Welt bietet das Unternehmen kundenspezifische Lösungen an.

Weitere Informationen zu Axis bietet Ihnen unsere Webseite [axis.com](http://axis.com).