

Merkblatt | 33007:2020-06

Automatische Bildanalyse in der Videosicherheitstechnik

Anforderungsprofile und Qualitätskriterien

2. Auflage

ZVEI-Mitgliedsfirmen im Fachkreis Videosysteme

Avigilon UK Ltd., Mannheim
AXIS Communications GmbH, Ismaning
Bosch Sicherheitssysteme GmbH, Grasbrunn
Geutebrück GmbH, Windhagen
Novar GmbH a Honeywell Company, Neuss
Panasonic Deutschland GmbH, Hamburg
Securiton GmbH, Achern
Siemens AG, Frankfurt am Main
Tyco Fire & Security Holding Germany GmbH, Ratingen
Videor E. Hartig GmbH, Rödermark



Die Elektroindustrie

Merkblatt 33007:2020-06
Automatische Bildanalyse in der Videosicherheitstechnik
2. Auflage

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e. V.

Fachverband Sicherheit

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Verantwortlich: Fabian Stegmaier

Telefon: +49 69 6302-262

Fax: +49 69 6302-322

E-Mail: sicherheit@zvei.org

www.zvei.org

Juni 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig.

Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Inhalt

1	Vorwort	4
2	Intelligente Videosysteme als Antwort auf neue Sicherheitsbedürfnisse	5
3	Zielsetzung und Anwendungsbereich	5
4	Arten der Videobildanalyse	6
	4.1 Sabotage- und Bewegungsdetektion	8
	4.2 Bewegungsverfolgung, Identifizierung von Gegenständen und Personenzählung	8
	4.3 Spezialalgorithmen	8
5	Anforderungsprofile der Videobildanalyse und Schutzziele	9
	5.1 Technische Qualität des Gesamtsystems	9
	5.2 Rahmenbedingungen und Umwelteinflüsse	9
	5.3 Qualifikation von Planer, Errichter und Betreiber	9
	5.4 Kontinuität und Werthaltigkeit	9
6	Alarmdefinition, Alarm- und Analysequalität	10
7	Fazit	11

1 Vorwort

Die Videobildanalyse findet ihren Einsatz in einer Vielzahl von Anwendungen. Dazu zählen unter anderem die Qualitätskontrolle, die Oberflächenanalyse, biometrische Anwendungen, der Einsatz in Produktion oder Fertigung sowie der Einsatz zur Rauch-, Brand- oder Temperaturerkennung.

Der Fokus des vorliegenden Merkblatts liegt dabei auf Anwendungen in der Videosicherheitstechnik und speziell dem Bereich Security. Typische Sicherheitsanwendungen dieser Art sind die Sabotage- und Bewegungsdetektion sowie die Bewegungsverfolgung, die Identifizierung von Gegenständen oder die Personenzählung. Mithilfe spezieller Algorithmen können erweiterte Anwendungen wie beispielsweise die merkmalsbasierte Klassifikation ausgeführt werden.

Dabei rückt Security by Design und Cybersicherheit als Teil des Systemgedankens immer mehr in den Vordergrund. Mit fortschreitender Vernetzung gewinnt die Sicherheit der Daten und der Datenschutz immer mehr an Bedeutung. Dies betrifft sowohl die Hardware an sich als auch das Betriebssystem und die Anwendungssoftware.

Der ZVEI-Fachkreis Videosysteme im Fachverband Sicherheit hat im Jahr 2012 erstmalig das Merkblatt „Automatische Videobildanalyse“ veröffentlicht, um sich diesem Themenkomplex zu widmen. Es gibt Betreibern, Nutzern, Planern und Errichtern von Videoanlagen mit einer automatischen Videobildanalyse wertvolle Hinweise zu Konzeption und Planung. Zudem erläutert es die unterschiedlichen Einsatzzwecke der Bildanalyse sowie Anforderungsprofile und Qualitätskriterien.

Für die vorliegende 2. überarbeitete Auflage dieses Merkblatts wurde der Inhalt nun mit Blick auf das Fortschreiten der technologischen Möglichkeiten überarbeitet und erweitert. Aktualisiert wurden insbesondere die Ausführungen zum Aufbau eines Videosystems, den Arten der Videobildanalyse sowie den konkreten Anwendungen.

2 Intelligente Videosysteme als Antwort auf neue Sicherheitsbedürfnisse

Der Sicherheitsbedarf unserer modernen Industriegesellschaft wird immer größer. Wirtschaftsprozesse und Infrastrukturen werden komplexer und sind global vernetzt. Entwicklungen wie Urbanisierung und demografischer Wandel steigern den Wunsch nach öffentlicher Sicherheit und größtmöglicher persönlicher Freiheit. Ein optimaler Schutz wird durch Technologien erreicht, die Risiken minimieren und im Gefahrenfall dazu beitragen, Sicherheit, Ordnung und Effizienz schnell wiederherzustellen und dem Bediener automatisierte Entscheidungshilfen zu geben.

Moderne Videosysteme sind bestens dafür geeignet, denn sie sind vielseitig einsetzbar:

- Videosysteme im öffentlichen Raum wirken präventiv und unterbinden Gefahren unter Berücksichtigung von Datenschutz und Persönlichkeitsrechten.
- Videotechnologien gewährleisten Sicherheit und Effizienz von Menschen- und Warenströmen sowie von Kapital- und Informationstransfers. Sie reduzieren Kosten und ermöglichen zusätzliche Wertschöpfungen.
- Die Analyse gespeicherter Videobilder erlaubt, aus der Vergangenheit zu lernen und Systeme zu optimieren. Mit geeigneten Modellen können zukünftige Ereignisse simuliert und damit Gefahren vermieden werden.
- Videobilder informieren detailliert über zeitliche Abläufe und räumliche Gegebenheiten. Zusammen mit vorhandenen Metadaten (was, wer, wann, wie groß etc.) kann ein Ereignis genau analysiert und können Zusammenhänge erfasst werden. Die Informationen sind sofort und weltweit verfügbar und können zum Beispiel zur weiteren Bearbeitung an eine Leitstelle (NSL) übertragen werden.

Die Videoanalyse spielt in allen Phasen der Absicherung von Infrastrukturen und Wirtschaftsprozessen eine wichtige Rolle. Sie besteht aus Algorithmen, die Videobilder nach zuvor definierten Regeln analysieren, eine Meldung generieren und gegebenenfalls Alarm auslösen.

3 Zielsetzung und Anwendungsbereich

Eine Videoanalyse sollte Ereignisse hundertprozentig erfassen. Ausschlaggebend für die Ergebnisqualität sind die definierten Ansprüche des Betreibers und die Standortbedingungen. Bei steigenden Anforderungen und zunehmender Komplexität sind technische und physikalische Grenzen zu beachten. Je mehr sich die Leistungsfähigkeit einer Detektionsrate von 100 Prozent nähert, desto höher sind Aufwand und Kosten. Definiert ein Betreiber die Anforderungen sorgfältig, lassen sich für jeden Standort jedoch hochwertige, individuelle Lösungen finden.

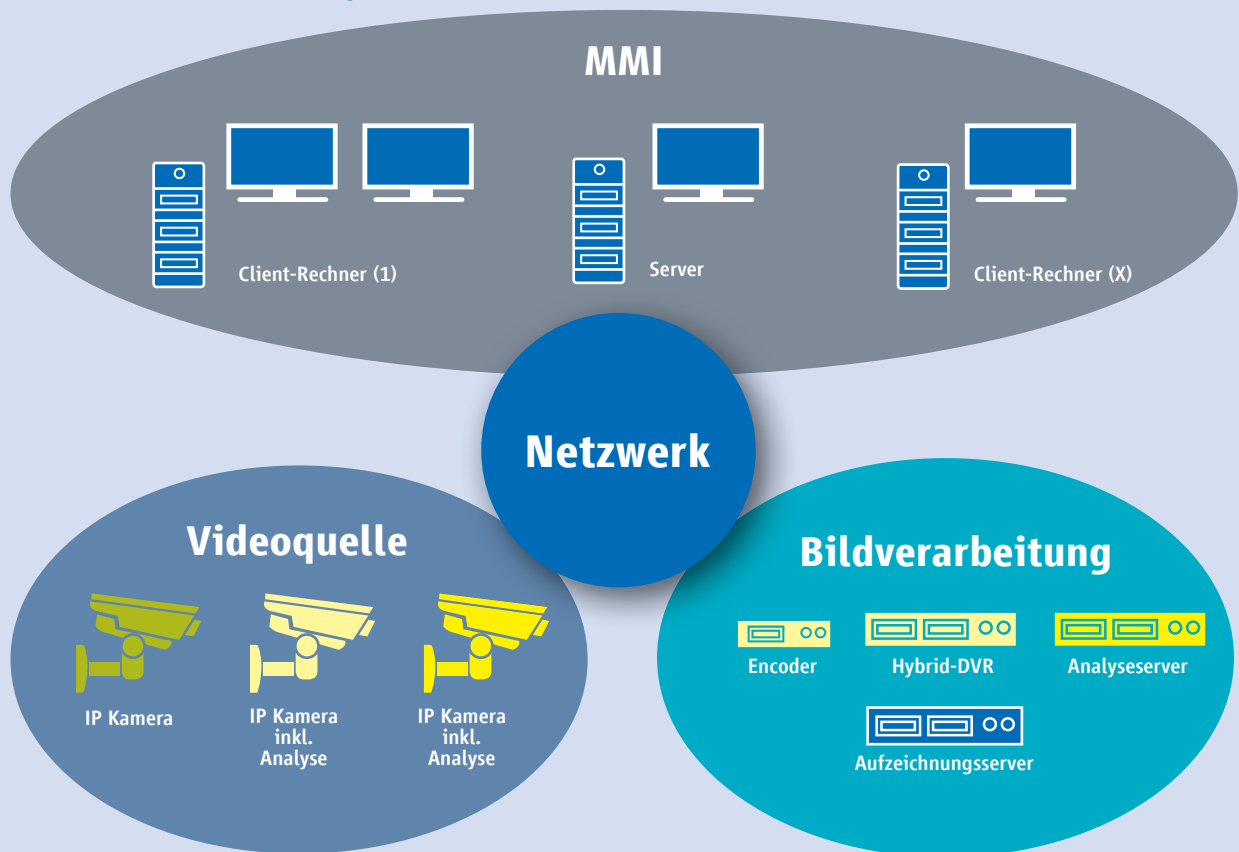
Zur Unterstützung dieses Prozesses wurde das vorliegende Merkblatt entwickelt. Es

- richtet sich an Betreiber, Anwender, Planer und Errichter von Videosicherheitsanlagen mit automatischer Bildanalyse.
- erläutert die unterschiedlichen Einsatzzwecke und gibt ausführliche Hinweise zu Anforderungsprofilen und Qualitätskriterien.
- unterstützt eine Risikoanalyse, das heißt die Bestimmung individueller Schutzziele und die erforderliche Abstimmung mit Behörden und Entscheidern.

4 Arten der Videobildanalyse

Videobilder können unterschiedlich analysiert und ausgewertet werden:

Abb. 1: Arten der Videoanalyse



Legende:

1. MMI (Mensch-Maschine-Schnittstelle bzw. Management-Ebene)



Die Benutzerschnittstelle (oder auch Nutzerschnittstelle) ist die Schnittstelle, mit der ein Mensch mit einer Maschine in Kontakt tritt. In diesem Bereich erfolgt die Interaktion mit den angeschlossenen Anwendungen, beispielsweise bei Eintritt eines Ereignisses. Zur besseren räumlichen Orientierung ist eine grafische Darstellung möglich und hilfreich.

2. Videoquelle



Eine IP-Kamera mit geringer Rechenleistung (Performance), die nicht mit integrierter Analyse ausgestattet ist und lediglich Videobilder liefert.



Eine IP-Kamera mit mittlerer Rechenleistung (Performance), die mit einer einfachen Analyse (z. B. Bewegungserkennung) ausgestattet ist.



Eine IP-Kamera mit hoher Rechenleistung (Performance), die mit komplexen Analysemöglichkeiten ausgestattet ist.

Die Videobilder werden der MMI entweder direkt über das Netzwerk oder über die Bildverarbeitung bereitgestellt.

3. Bildverarbeitung

Die Analyse hat das Ziel, möglichst nur relevante Szenenveränderungen zu dokumentieren.



Ein Encoder verarbeitet die analogen Videoquellen und ist in der Regel mit einer einfachen integrierten Analyse ausgestattet.



Der Hybrid-DVR verarbeitet analoge und digitale Videoquellen (z. B. IP-Kamera) und ist in der Regel mit einer einfachen integrierten Analyse ausgestattet. Besonderheiten können bei dieser Form des DVR sein, dass auch Protokolle wie HD CCTV oder andere je nach DVR-Typ zur Aufschaltung der unterschiedlichen Videoquellen genutzt werden können.



Über den Analyse-Server werden zum Beispiel die Videobilder der Kameras mit keiner oder nur einer einfachen integrierten Analyse ausgewertet und mit einer innerhalb dieses Analyse-Servers integrierten intelligenten/höherwertigen Analyse versehen und dem MMI bzw. einem Aufzeichnungs-Server zur Verfügung gestellt. Ein Beispiel für den Einsatz eines solchen Servers sind die Analyse-Anforderungen in einem Tunnel, in dem neben der Rauchererkennung auch Stau, Geschwindigkeit von Fahrzeugen sowie Unfälle detektiert und gemeldet werden müssen.



Im Aufzeichnungsserver werden die kompletten Videobilder inklusive deren Metadaten etc. aufgezeichnet. Darüber hinaus werden die aufgezeichneten und/oder auch die Livebilder der Kameras dem MMI zur Verfügung gestellt.

Tab. 1: Anwendungen der Videobildanalyse

Art der Anwendung	Anwendungsbereich	IP-Kamera	Encoder	Aufzeichnungs-Server/NVR	Hybrid-DVR	Video-Management-System/MMI
<ul style="list-style-type: none"> • (3D-)Personenzählung • Erfassung von Warteschlangen • Erfassung von Belegungsgrad/-dichte sowie von Bewegungsströmen (z. B. Heatmap) 	Service, Marketing	X	X	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> • Zutrittsmanagement (z. B. Einzelzutritts- oder Richtungsüberwachung) • Zufällige Auswahl von Personen (z. B. zur Überprüfung im Einzelhandel, in Supermärkten) 	Security	X	X	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> • Gesichtserkennung (z. B. zur Identifizierung von erwünschten Personen (VIP) oder unerwünschten Personen (Hausverbot, Fahndung)) 	Security, Service	X		X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> • Perimeterüberwachung (z. B. Erkennung von unberechtigtem Eindringen) • Verweilen von Personen und Objekten; Erkennung von Bewegungen und Bewegungsverfolgung 	Security	X	X	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> • Sabotage-Detektion (z. B. Synchronsignal-, Videosignal-, Bildinhaltsüberwachung, Kameraverdrehenschutz, Überwachung der Kameraposition) 	Security	X	X	X		X
<ul style="list-style-type: none"> • Erkennung von Rauch, Feuer oder Hitze 	Safety	X	X			X
<ul style="list-style-type: none"> • Erkennung von Fahrzeugen (z. B. Art des Fahrzeugs, Verweildauer, Fahrtrichtung) • Erkennung von Verkehrsaufkommen und Unfällen 	Security, Safety	X	X			X
<ul style="list-style-type: none"> • Automatische Nummernschilderkennung (ANPR) 	Security, Service, Marketing	X	X	X		X
<ul style="list-style-type: none"> • Ausblendung oder Unkenntlichmachung bestimmter Bereiche, Personen oder Gegenstände (z. B. dynamische Privatzonen-Maskierung) 	Datenschutz	X	X			X
<ul style="list-style-type: none"> • Suche nach bestimmten Aktivitäten oder Merkmalen in der Aufzeichnung (z. B. Größe, Farbe, Geschwindigkeit und Richtung eines Objekts von Interesse) 	Bedienung	X	X	X		X

Quelle: ZVEI

Hinweis: Analyse-Server sind in der Tabelle nicht explizit aufgeführt, da aufgrund ihrer Leistungsfähigkeit in der Regel sämtliche Anwendungen möglich sind. Es ist lediglich auf die Anzahl der Anwendungen zu achten, die gleichzeitig betrieben werden.

4.1 Sabotage- und Bewegungsdetektion

Diese Applikationen finden sich in kompakten Videosystemen oder in intelligenten Videokameras. Damit können ohne tiefergehende Analyse verschiedene Bewegungen im Bild erkannt und Videoquellen auf Sabotage (Verdrehen und Abdecken der Kamera oder Ähnliches) überwacht werden. Bilder werden nur im Alarm- oder Sabotagefall übertragen. Das entlastet das Wachpersonal und die Übertragungstrecken.

4.2 Bewegungsverfolgung, Identifizierung von Gegenständen und Personenzählung

Video-Codexs und digitale Aufzeichnungsgeräte bieten durch ihre Rechenkapazität und ihren Speicherplatz weitergehende Möglichkeiten.

So können Bewegungen von Menschen oder vordefinierte Objekte von Interesse in der Szene identifiziert, analysiert und verfolgt werden. Beispielsweise können Menschen und Objekte in unerlaubten Bereichen angezeigt werden, wie zum Beispiel beim Überwindungsversuch eines Zauns im Außenbereich.

Die Identifizierung von Gegenständen spielt eine wichtige Rolle beispielsweise in der Terrorismusbekämpfung. So kann mithilfe der Videobildanalyse ein zurückgelassener Koffer in einer U-Bahn-Station erkannt werden.

Durch eine Personenstromanalyse kann die Auslegung von Flucht- und Rettungswegen wirkungsvoll simuliert, überprüft und auch dynamisch angepasst werden. Genauso lässt sich die Nachfrage in Einkaufszentren und die Länge von Warteschlangen feststellen und optimieren. Bei Großveranstaltungen lassen sich durch Videoanalyse Auffälligkeiten in den Menschenströmen schon weit vor dem Eintreten kritischer Ereignisse aufzeigen.

4.3 Spezialalgorithmen

Spezielle Anwendungen werden aufgrund ihrer Anforderungen an Rechenleistung und Speicherkapazität an zentraler Stelle, zum Beispiel im Managementsystem, ausgeführt. Bei der Multikameraanalyse werden die Bilder vieler Kameras mit anderen Informationen zu einem übergeordneten Lagebild zusammengefasst. Mit anderen speziellen Anwendungen kann auch nach Ähnlichkeiten von Personen und/oder Fahrzeugen über mehrere Kameras hinweg gesucht werden.

Zusammen mit Algorithmen, die auf merkmalsbasierter Klassifikation beruhen, können so beispielsweise in einem Tunnel Pkws und Lkws unterschieden, Gefahrguttransporte identifiziert sowie liegengeliebene Fahrzeuge, Personen oder auch Rauch erkannt werden.

Bei vielen dieser Anwendungen werden sogenannte Metadaten gesendet, zum Beispiel von den Kameras zu den Auswertesystemen. Mithilfe dieser Daten kann dann eine schnelle Verarbeitung innerhalb der jeweiligen Analysetools erfolgen.

Bereits jetzt und auch bei zukünftigen Anwendungen wird die Künstliche Intelligenz eine sehr große Rolle in unterschiedlichen Bereichen der Analyse und auch beim Umgang mit immer größer werdenden Datenmengen spielen.

5 Anforderungsprofile der Videobildanalyse und Schutzziele

Die Qualität einer Videobildanalyse hängt stark von den individuellen Anforderungen und Rahmenbedingungen ab. Grundsätzlich sollte eine Risikoanalyse vorliegen inklusive der daraus abgeleiteten Schutzziele. Daraus ergibt sich, was in einer bestimmten Situation erkannt werden soll. Die Anforderungen für die Identifikation von Personen sind beispielsweise höher als die für die Erkennung von Kfz-Kennzeichen.

5.1 Technische Qualität des Gesamtsystems

Zentrale Elemente für eine hochwertige Bildanalyse sind die Bildqualität und die verwendeten Algorithmen. Je vielfältiger die Auswahlkriterien (Bewegung, Richtung, Geschwindigkeit etc.) sind, desto spezifizierter ist das Ergebnis. Die Bildqualität wird in erster Linie von der Kamera bestimmt. Qualitätskriterien sind zum Beispiel das Kontrastverhältnis, die Auflösung, Bilder pro Sekunde. Sparen an der falschen Stelle führt zu schlechten Gesamtergebnissen und stellt die gesamte Investition infrage. Die Bilder einer minderwertigen Kamera führen auch mit hochwertigen Algorithmen nicht zu den gewünschten Ergebnissen und umgekehrt. Auf der anderen Seite vergrößert eine höhere technische Qualität auch das Investitionsvolumen. Zu beachten sind etwa die Auswirkungen auf Übertragungs- und Speicherkapazitäten sowie die Rechenleistung. Beratung für ein optimal abgestimmtes System bieten qualifizierte Unternehmen an, wie beispielsweise die Mitglieder des Fachkreises Videosysteme im ZVEI.

5.2 Rahmenbedingungen und Umwelteinflüsse

Videobilder unterliegen im Laufe der Zeit vielfältigen Einflüssen. Äußere Faktoren wie Tageszeit, Witterung, Sonneneinstrahlung, Schatten oder Bewuchs verändern das Videobild und können Resultate verfälschen. Moderne Videosysteme lassen sich veränderten Bedingungen jedoch leicht anpassen.

- Rahmenbedingungen
 - Außen- oder Innenanwendung, Größe und Geschwindigkeit des Objekts von Interesse, Szeneneinstellung, Ort und Art der Kameramontage, örtliche Begebenheiten (z. B. Umfriedung)
- Umwelteinflüsse
 - Tag, Nacht, Witterung, Schatten, Reflexionen, Bewuchs
- Qualität und Leistungsorientierung
 - Je höher die Bildqualität, desto besser die Analysemöglichkeit
- Errichterqualifikation
 - Schulung, Erfahrung, Kompetenz
- Anwenderwissen
 - Einweisung, Eignung, Kooperation
- Kontinuität und Werthaltigkeit
 - Inspektions-, Service- und Wartungsregeln

5.3 Qualifikation von Planer, Errichter und Betreiber

Die Qualität technischer Anlagen und damit auch von Videosystemen hängt ebenfalls von der Qualifikation der beteiligten Planer, Errichter und Instandhalter ab. Die Investitionsentscheidung sollte deshalb nach Kosten- und Qualitäts Gesichtspunkten getroffen werden. Die Dienstleistungsnorm DIN EN 16763 enthält in diesem Kontext relevante Informationen und Mindestanforderungen an Dienstleister und die mit Sicherheitsanlagen betrauten Beschäftigten. Die Folgekosten fehlerhaft geplanter und installierter Videoanlagen übersteigen die Investition oft um ein Vielfaches.

Ebenso wichtig sind die sorgfältige Einweisung und Schulung von Betreibern bzw. Anwendern. Nur so werden optimale Lösungen gesichert und Fehlinterpretationen vermieden. Eine umfassende Dokumentation des Sicherheitskonzepts, der Videoanlage und der organisatorischen Vorgaben – etwa für den Alarmfall – runden das System ab.

5.4 Kontinuität und Werthaltigkeit

Die Qualität eines Videosystems lässt sich durch klar definierte Wartungs- und Serviceregeln langfristig sichern und an geänderte Bedingungen anpassen. Die Wartung durch ein qualifiziertes Unternehmen erhält die Funktionalität der Anlage. Der Service umfasst Maßnahmen zur Modernisierung und hält die Anlage kontinuierlich auf dem aktuellen Stand der Technik. Dies betrifft sowohl die Hardware als auch die Software. Insbesondere sind kontinuierliche Softwareupdates von besonderer Bedeutung hinsichtlich der Optimierung der Leistungsmerkmale und der Beseitigung von Fehlern und Sicherheitslücken.

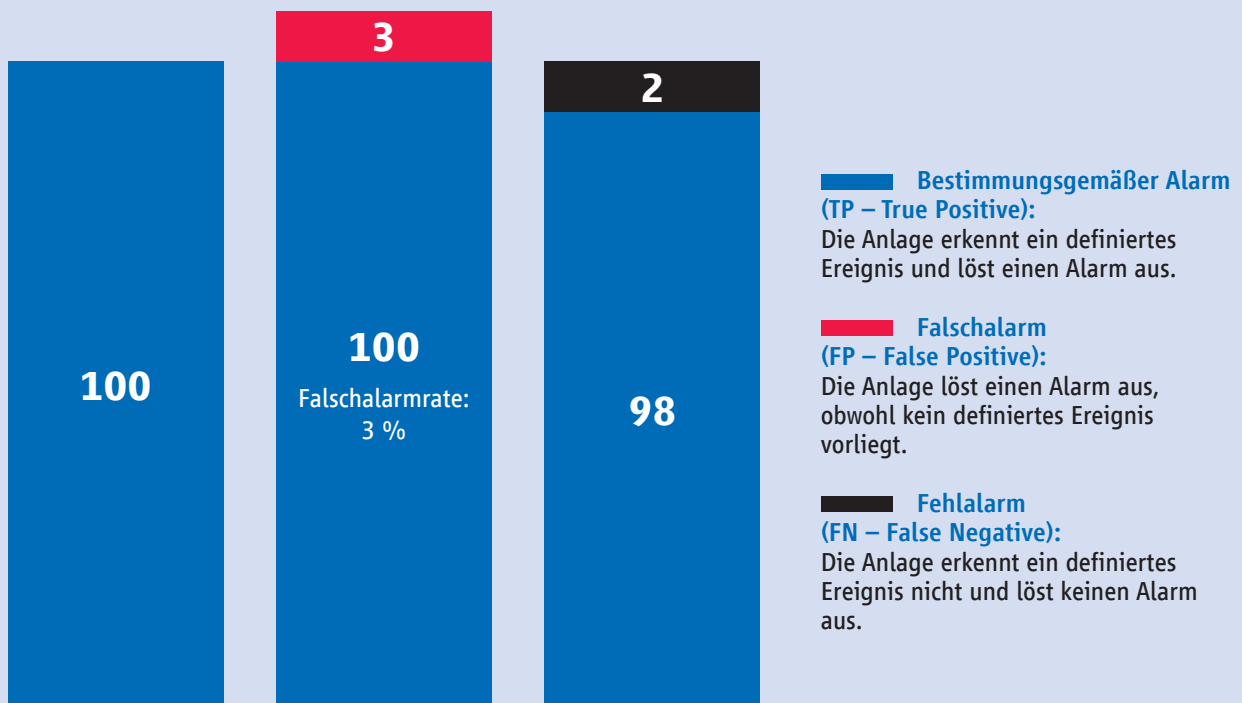
6 Alarmdefinition, Alarm- und Analysequalität

An eine Videoanalyse wird der Anspruch gestellt, Ereignisse hundertprozentig zu erkennen und zu melden. Bei Abweichungen kann es sich – umgangssprachlich formuliert – um einen Falschalarm (bzw. unerwünschten Alarm) oder eine nicht erzeugte Meldung (Fehlalarm) handeln. Dies bedeutet, dass es zu viele oder zu wenige Meldungen gibt. Letztere suggerieren nur Sicherheit, da keine Alarmmeldung erfolgt. Dieses Risiko kann jedoch mithilfe von definierten Serviceprozeduren ermittelt und minimiert werden, mit dem Ziel, sich dem Anspruch einer hundertprozentigen Erkennung anzunähern.

Falschalarme hingegen vermindern nicht nur die Akzeptanz des Systems durch den Nutzer, sondern auch die Aufmerksamkeit des Sicherheitspersonals.

Zur Bestimmung der Analysequalität sollte ein zeitlicher Rahmen festgelegt werden.

Abb. 2: Qualität der Videoanalyse



Quelle: ZVEI

7 Fazit

Ausschlaggebend für die Ergebnisqualität der Videoanalyse sind die Bildqualität, die verwendeten Algorithmen sowie die Anforderungen des Betreibers und die Rahmenbedingungen am jeweiligen Standort. Bei hohen Anforderungen und zunehmender Komplexität sind technische und physikalische Grenzen zu beachten. Beispielsweise hält die Analyse im Außenbereich andere Herausforderungen bereit, als dies im Innenbereich der Fall ist.

Aufgrund der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Computertechnologie und der Analysealgorithmen in den Kameras und/oder in der Analysesoftware auf den Aufzeichnungsgeräten sowie der sich weiterentwickelnden Softwaremöglichkeiten ist dieses Merkblatt als eine Momentaufnahme zu betrachten.

Diese Entwicklung wird in den nächsten Jahren weitere spannende Themen im Bereich der Videobildanalyse hervorbringen. Gleichzeitig werden auch die bereits bekannten Analyseformen – wobei einige innerhalb dieses Merkblatts vorgestellt wurden – der ständigen Weiterentwicklung unterliegen und somit immer besser und zuverlässiger werden.

Eine kompetente Beratung für ein optimal abgestimmtes System bieten hierbei qualifizierte Unternehmen an, wie beispielsweise die Mitglieder des Fachkreises Videosysteme im ZVEI. Solch eine Beratung schafft eine Grundlage dafür, dass die Videoanlagen fachgerecht geplant und installiert sowie Kontinuität und Werthaltigkeit sichergestellt werden können.

Übersicht der Publikationen des ZVEI-Fachverband Sicherheit

Nummer	Datum	Titel
---	2012-01	Was moderne Videosysteme im Alltag leisten (Info-Broschüre)
---	2018-01	Anlagenbeschreibung mit Übergabe-/Abnahmeprotokoll Videoüberwachungsanlage (VÜA/VSS)
33007	2020-06	Automatische Bildanalyse in der Videosicherheitstechnik – Anforderungsprofile und Qualitätskriterien (2. Auflage)
33011	2016-02	Sicherer Aufbau und Nutzung von Videosystemen
---	2020-05	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR) – Kommentar des Ad-hoc-AKs von VdS und ZVEI
33001	2016-09	Verkabelung von Sprachalarmanlagen (SAA) auf Basis der DIN VDE 0833-4 unter Berücksichtigung der MLAR
33003	2019-07	Hinweise zum Einsatz von Rauchwarnmeldern, Brandwarnanlagen und Brandmeldeanlagen
33004	2019-06	Elektroakustische Alarmierungseinrichtungen – Erläuterungen und Ergänzungen zu Normen, rechtlichen Grundlagen und technischen Regeln
33005	2010-06	DIN 14675 Austausch von Brandmeldern
33006	2015-09	Anforderungen an Personen im Umgang mit Brandmeldeanlagen (BMA) Neufassung DIN VDE 0833-1
33009	2012-08	Verfügbarkeit von Brandmeldeanlagen
33010	2014-02	Interaktion mobiler Endgeräte mit Brandmelderzentralen über IP-Netze
33010	2014-07	Explanatory Leaflet for Interaction of mobile devices with fire detection and firealarm systems over IP
33012	2016-03	Leitfaden zur Bauprodukte-Verordnung (EU) 305/2011
33013	2016-05	Adaptive Fluchtweglenkung
33013	2017-01	Adaptive Escape Routing
33014	2017-09	Auswahl und Planung von Anlagen zur Alarmierung im Gefahrenfall mittels Sprachdurchsagen
33015	2017-12	Agile Software-Zertifizierung

Quelle: ZVEI

Die Publikationen und Merkblätter können Sie auf unserer Webseite unter www.zvei.org/sicherheit herunterladen.



ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 6302-0
Fax: +49 69 6302-317
E-Mail: zvei@zvei.org
www.zvei.org