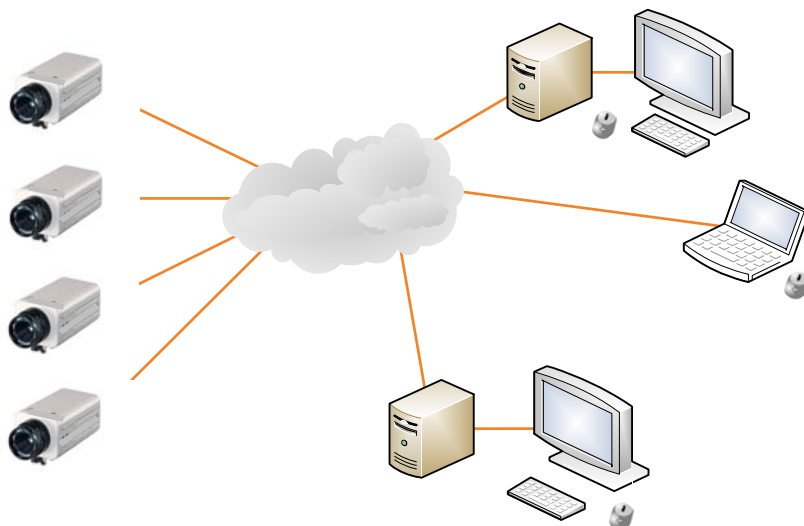




STAATLICHES BAUMANAGEMENT
NIEDERSACHSEN



LANDESKRIMINALAMT NIEDERSACHSEN



*Technische Information
Videoüberwachungstechnik
in den Dienststellen des
Landes Niedersachsen*

TI-Video-2014



Niedersachsen

1	VORWORT/VERANLASSUNG	5
2	ZUSTÄNDIGKEITEN IM VERFAHREN.....	6
3	EINSATZ VON VIDEOÜBERWACHUNGSANLAGEN	7
3.1	RECHTLICHE VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE INSTALLATION EINER VIDEOÜBERWACHUNGSANLAGE.....	7
3.2	KENNZEICHNUNG DER DURCH VIDEO BEOBACHTETEN BEREICHE.....	7
3.3	ANWENDUNGSGEBIETE	8
3.4	GRENZEN DER VIDEOÜBERWACHUNG	8
3.4.1	<i>Personaldatenschutz</i>	8
3.4.2	<i>Kernbereich privater Lebensgestaltung.....</i>	8
3.4.3	<i>Unverletzlichkeit der Wohnung</i>	9
3.5	EINSATZ VON „DUMMIES“	9
4	EINFÜHRUNG IN DIE VIDEOÜBERWACHUNGSTECHNIK.....	10
4.1	DETAILWIEDERGABE DER VISUALISIERUNG.....	10
4.2	DER ANWENDUNGSFALL BESTIMMT DIE TECHNIK	11
4.2.1	<i>Eigenschaften des IR-Lichts</i>	12
4.2.2	<i>Schwarzweiß oder Farbe, Tag-/Nachtkamera.....</i>	12
4.2.3	<i>Infrarotkamera</i>	13
4.2.4	<i>Wärmebildkamera.....</i>	13
4.2.5	<i>Multisensor-Kamera</i>	13
4.3	BAUFORMEN UND ZUBEHÖR	14
4.3.1	<i>Bauformen.....</i>	14
4.3.2	<i>Zubehör.....</i>	14
5	TECHNISCHE GRUNDLAGEN	16
5.1	AUFBAU EINER VIDEOÜBERWACHUNGSANLAGE.....	16
5.2	BILDERFASSUNG.....	16
5.2.1	<i>Kameras.....</i>	16
5.2.1.1	<i>Analoge Kamera</i>	16
5.2.1.2	<i>HD-SDI Kamera</i>	17
5.2.1.2	<i>Digitale Kamera</i>	17
5.2.1.3	<i>Webcams</i>	17
5.2.2	<i>Bilddarsteller (Sensoren).....</i>	18
5.2.2.1	<i>CCD-Sensoren.....</i>	19
5.2.2.2	<i>CMOS-Sensoren.....</i>	19
5.2.3	<i>Das Kameradatenblatt</i>	19
5.2.4	<i>Objektive.....</i>	22
5.3	VERBINDUNGEN / SIGNALÜBERTRAGUNG.....	26
5.4	SIGNALVERARBEITUNG	28
5.5	VERGLEICH ANALOGE / DIGITALE VIDEOTECHNIK.....	28
5.6	BILDDARSTELLUNG	29
5.7	MANAGEMENT, BEDIENUNG, AUSWERTUNG	30
5.7.1	<i>Management.....</i>	30
5.7.2	<i>Bedienung.....</i>	31
5.7.3	<i>Auswertung</i>	31
6	BEISPIELE FÜR VIDEOÜBERWACHUNGSANLAGEN	32
6.1	ANALOGE KAMERA MIT EINEM MONITOR (OHNE AUFZEICHNUNG).....	32
6.2	VIER ANALOGE KAMERAS MIT EINEM MONITOR (OHNE/MIT AUFZEICHNUNG).....	32
6.3	VIER DIGITALE KAMERAS MIT EINEM MONITOR	33
6.4	VIER ANALOGE KAMERAS MIT A/D-WANDLER IN EIGENEM VIDEO-NETZWERK	35
6.5	IP-KAMERA MIT INTERNER DATENKOMPRESSION ÜBER LAN/WAN	36
7	INSTALLATION UND BETRIEB.....	38

7.1	INSTALLATION/VORAUSSETZUNGEN	38
7.2	INBETRIEBNAHME/DOKUMENTATION	40
7.3	BETRIEB UND INSTANDHALTUNG.....	40
7.4	PERSONALEINSATZ	42
8	QUELLEN.....	43
9	GLOSSAR / ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	44
10	MITARBEITERIN UND MITARBEITER AN DER TI-VIDEO 2014	46
ANLAGE 1	MUSTER- CHECKLISTE FÜR NUTZERBERATUNG VIDEOANLAGE.....	47

1 Vorwort/Veranlassung

Der Einsatz von Videotechnik kann in den Liegenschaften des Landes Niedersachsen dazu beitragen Schäden zu vermindern bzw. sogar zu verhindern. Daher haben verschiedene Landesbehörden durch Erlasse und Dienstanweisungen festgelegt, dass Videotechnik für diverse Überwachungsmaßnahmen eingesetzt werden soll. Das Einsatzgebiet geht heute bei weitem über die Möglichkeit einer reinen Objektüberwachung hinaus. Insbesondere für Dienststellen des Landes, wie Polizei und Justiz und die kommunalen Einrichtungen kann der Einsatz von Videotechnik eine wirksame Unterstützung für die tägliche Arbeit sein. Hierbei ist eine auf den Einzelfall abgestimmte Planung einer Videoüberwachungsanlage (VÜA) besonders wichtig. Eine unabdingbare Voraussetzung für den wirkungsvollen Einsatz einer VÜA ist, dass bei der Installation einer solchen Anlage sowohl der Planer als auch das ausführende Unternehmen über besondere Kenntnisse der Videotechnik verfügen.

Ein wesentlicher Punkt vor Beginn der Planung ist die Prüfung der datenschutzrechtlichen Zulässigkeit einer Videoüberwachung am vorgesehenen Standort. Die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine Videoüberwachungsmaßnahme sind zu beachten. Entsprechende Informationen hierzu befinden sich auf der Homepage des Landesbeauftragten für den Datenschutz Niedersachsen (LfD) unter <http://www.lfd.niedersachsen.de>.

Diese mit dem LKA und LfD abgestimmte Technische Information soll den Mitarbeitern in der nutzenden Verwaltung, des LKA und des Bauamtes helfen und sie unterstützen eine Videoüberwachungsanlage zu planen und zu betreiben. Sie kann jedoch nur eine Hilfestellung sein, den dafür notwendigen Sachverstand kann sie nicht ersetzen. Weitere Hilfestellung geben die AMEV-Broschüre EMA/ÜMA 2012 [11] und DIN EN 50132-7 [7].

2 Zuständigkeiten im Verfahren

Vor der Durchführung von Baumaßnahmen ist zur Festlegung des „Bauumfangs“ und zur Ermittlung der dafür notwendigen Kosten vom Nutzer die baufachliche Beratung des SBN (Staatlichen Baumanagements Niedersachsen) einzuholen. Das SBN unterstützt den Nutzer bei der Anmeldung seiner Baumaßnahme beim zuständigen Ressort. Um notwendige Absicherungs- und Schutzmaßnahmen bereits vor der Planungsphase einfließen zu lassen, ist eine Beratung durch das LKA (Landeskriminalamt) notwendig. Gegebenenfalls sind noch andere Institutionen wie z. B. IT.N (IT.Niedersachsen) oder der LfN (Landesliegenschaftsfonds Niedersachsen) hinzu zu ziehen.

Zunächst erfolgt durch den Nutzer eine Gefährdungsanalyse, aus der dann die Schutzziele generiert und definiert werden. Um die Schutzziele zu erreichen ist ein umfassendes Sicherheitskonzept mit ggf. organisatorischen, baulichen und technischen Maßnahmen zu entwickeln. Die nutzende Verwaltung ist für die Definition der Schutzziele und die Einschaltung des Landeskriminalamtes zuständig.

Durch das LKA erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Nutzer eine Beratung zur Erstellung eines Sicherheitskonzeptes, in dem die bauliche Absicherung, die technisch notwendige Ausstattung und die organisatorischen Anforderungen an die Betriebsabläufe des Nutzers abgestimmt sind. Das LKA empfiehlt auf dieser Grundlage einen baulichen und technischen Absicherungsumfang. Die Kostenermittlung erfolgt durch das SBN.

Ansprechpartner ist das:
Landeskriminalamt Niedersachsen
Zentralstelle für Prävention
Marienstraße 34-36
30171 Hannover
Tel.: 0511 262 62 – 3203 (Geschäftsstelle)

Für die Kontaktaufnahme zum SBN ist das regionale Staatliche Baumanagement anzusprechen.

Mit der Videoüberwachung wird eine Vielzahl von Personen, deren Bewegungen und Verhalten beobachtet und gegebenenfalls gespeichert. Das greift in deren Persönlichkeitsrechte ein und ist nur zulässig, wenn es eine gesetzliche Grundlage dafür gibt. In Niedersachsen kontrolliert der Landesbeauftragte für den Datenschutz, dass unter anderem die öffentliche Verwaltung mit dem Umgang mit personenbezogenen Daten Gesetz und Recht einhält. In § 25a ist die Zulässigkeit der Beobachtung durch Bildübertragung öffentlich zugänglicher Räume geregelt.

Weitere Informationen beim:

Landesbeauftragten für den Datenschutz Niedersachsen
Prinzenstraße 5
30159 Hannover

Telefon: +49 511 120-4500
Telefax: +49 511 120-4599
E-Mail: poststelle@lfd.niedersachsen.de

3 Einsatz von Videoüberwachungsanlagen

3.1 Rechtliche Voraussetzungen für die Installation einer Videoüberwachungsanlage

Nach der im Abschnitt 2 beschriebenen Beratung durch das LKA muss eine Beratung der nutzenden Verwaltung durch das SBN erfolgen. Im Rahmen dieser Beratung, auf Basis der Ergebnisse des LKA, ist festzulegen welche Ziele mit der Videoüberwachungsanlage verfolgt werden und wie diese erreicht werden sollen. Für die notwendige Dokumentation des Beratungsergebnisses steht die Checkliste (Anhang 1) zur Verfügung.

Neben dem festzulegenden Überwachungsumfang (z. B. alle Flure, Außengelände) ist auch die Detailwidergabe der Visualisierung (siehe Abschnitt 4.1) festzulegen. Wenn auch eine Aufzeichnung vorgesehen werden soll, ist festzulegen wie lange die Aufzeichnung vorgehalten werden soll und wie die Löschung erfolgt.

Der zuständige Datenschutzbeauftragte der nutzenden Verwaltung muss im Anschluss eine Vorabkontrolle gemäß § 7 Abs. 3 NDSG [2] erstellen und die Daten verarbeitende Stelle eine Verfahrensbeschreibung¹⁾ gem. § 8 des NDSG anfertigen. Zu dem Formular Verfahrensbeschreibungen stehen auch Ausfüllhinweise zur Verfügung²⁾. Die Vorabkontrolle und die Verfahrensbeschreibung sind als Anlagen der Checkliste hinzuzufügen. Die Checkliste nebst allen Anlagen ist der Bauunterlage beizufügen. So wird sichergestellt, dass nur Videoüberwachungsanlagen errichtet werden, die den Anforderungen des NDSG entsprechen.

Neben den schon in der Beratung der nutzenden Verwaltung geklärten Punkten ist es wesentlich, dass unter Punkt 5 der Verfahrensbeschreibung festgestellt wird auf welcher rechtlichen Grundlage (z. B. § 25a NDSG, § 32 NSOG [12] und/oder §§ 28, 81 NJVollzG [13]) die Überwachung erfolgen soll. Bei der rechtlichen Würdigung ist es u. a. von Bedeutung welche Rechtsform die nutzende Verwaltung hat. Es kann sich dabei um ein(e):

- Öffentliche Stelle des Bundes nach § 2 Abs. 1 BDSG [1]
- Öffentliche Stelle des Landes nach § 2 Abs. 1 NDSG
- Öffentliches Wettbewerbsunternehmen nach § 2 Abs. 3 NDSG
- Polizeibehörde nach §§ 87 ff. NSOG
- Verwaltungsbehörde nach § 97 NSOG

handeln.

Aus der Verfahrensbeschreibung muss hervorgehen ob es sich bei der Überwachung um eine hoheitsrechtliche Aufgabe (z. B. Überwachung von Strafgefangenen) oder um eine präventive Aufgabe (z. B. Überwachung von einbruchgefährdeten Gebäuden) handelt. Diese Unterscheidung hat Auswirkungen auf den Personenkreis, der für die Überwachung in Frage kommt. So dürfen z. B. hoheitsrechtliche Aufgaben nicht einem privaten Wachdienst übertragen werden.

Der Datenschutzbeauftragte der nutzenden Verwaltung kann sich bei Bedarf vom LfD (siehe Abschnitt 2) beraten lassen.

Da nie auszuschließen ist, dass auch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Überwachung erfasst werden, muss die verantwortliche Stelle vor der Einrichtung einer Überwachungsanlage die zuständige Personalvertretung einschalten (siehe auch 3.4.1).

3.2 Kennzeichnung der durch Video beobachteten Bereiche

Die gesetzlichen Vorgaben (§ 25 a Abs. 3 NDSG [2]) und das Transparenzgebot verpflichten die für die Videoüberwachung verantwortliche Stelle, die von der Beobachtung betroffenen Personen auf die Möglichkeit bzw. den Umstand der Beobachtung und ggf. Aufzeichnung

¹ http://www.lfd.niedersachsen.de/download/32246/Verfahrensbeschreibung_nach_NDSG.doc

² http://www.lfd.niedersachsen.de/download/32024/Ausfuellhinweise_zum_Formular_Verfahrensbeschreibung.pdf

durch geeignete Maßnahmen, also durch deutlich sichtbare Piktogramme oder Texttafeln grundsätzlich hinzuweisen. Hier ist es wichtig, die Hinweise vor dem videoüberwachten Bereich anzubringen, damit die betroffenen Personen ggf. die Möglichkeit haben, dem videoüberwachten Bereich auszuweichen.



Abbildung 1: Hinweisschild nach DIN 33450 [14]

Auf den Hinweisen sind entsprechend § 6b (2) BDSG [1] der Name der verantwortlichen Stelle, die für die Videoüberwachung verantwortlich ist, die Erreichbarkeit und ggf. ein Ansprechpartner zu nennen. Die Hinweisschilder sind in Augenhöhe zu befestigen.

Eine Videoüberwachung hat gemäß § 25 a Abs. 3 NDSG erkennbar zu erfolgen. Eine „verdeckte“ Videoüberwachung ist nicht erlaubt.

3.3 Anwendungsgebiete

Zu beachten ist, dass nicht alles mit einer Videokamera beobachtet und aufgezeichnet werden darf. So kann bei allen Kameras die Einrichtung einer sogenannten Privat-Zone erforderlich werden. Hier wird das Videobild so markiert, dass in bestimmten Bereichen keine Erkennung von Personen oder Sachen möglich ist. Diese Einrichtung findet insbesondere bei der Überwachung des öffentlichen Raumes Anwendung.

Mittels einer oder mehrerer Videokameras lassen sich zum Beispiel überwachen: Räume, Flure, Türen, Tore, Treppenaufgänge, Haupt- und Nebeneingänge, Zufahrten, Zäune, Dächer, Außenflächen, Tunnel, Verkehrswege.

3.4 Grenzen der Videoüberwachung

3.4.1 Personaldatenschutz

Sofern Beschäftigte der öffentlichen Stellen von Videoüberwachungsmaßnahmen betroffen sind (z. B. Beobachtung von Raucherecken, Eingangs- und Flurbereichen), ist der Personalrat einzubinden (s. §§ 64, 67 NPersVG [14]). Personaldatenschutzrechtliche Belange (s. § 88 ff NBG, ggf. i. V. m. § 24 Abs. 1 NDSG) sind nicht nur bei Maßnahmen nach § 25 a NDSG [2], sondern beim gesamten Spektrum des Videokameraeinsatzes zu berücksichtigen.

In allen Fällen wird eine Dienstvereinbarung zwischen der Behördenleitung und dem Personalrat empfohlen.

3.4.2 Kernbereich privater Lebensgestaltung

Das verfassungsmäßige Gebot der Achtung der Intimsphäre verbietet jeden Eingriff in den absolut geschützten Kernbereich privater Lebensgestaltung. Selbst überwiegende Interessen der Allgemeinheit, etwa das Interesse an effektiver Strafverfolgung und -vollstreckung, rechtfertigen keine Maßnahmen, die diesen Kernbereich verletzen. Hierdurch werden insbesonde-

re Duschen, Toiletten- und Umkleidebereiche, sowie deren Vorräume und die dortigen Flurbereiche jeglicher Beobachtung entzogen. Die Videoüberwachung findet ihre Grenze zudem in § 201 a StGB [16].

3.4.3 Unverletzlichkeit der Wohnung

Eine Überwachung von Wohn-, Geschäftsräumen und Privatgrundstücken ist in der Mehrzahl der Anwendungsfälle – insbesondere nach § 25 a NDSG, § 6 b [2], BDSG [1] und § 32 NSOG [12] – nicht zulässig. Lediglich unter eng umrissenen Umständen ist eine direkte Wohnraumüberwachung möglich. Sie setzt immer eine Erlaubnisnorm und einen richterlichen Beschluss voraus. Ansonsten spielt es bei Gebäuden, Wohnungen und befriedetem Besitztum, welche dem Grundrechtsschutz des Artikels 13 GG unterliegen, keine Rolle, ob nur zu bestimmten Tages-, Nacht- und Jahreszeiten freier Blick besteht (z. B. Licht in den Räumen oder Laubbäume im Sommer vor dem Gebäude). Schon die Möglichkeit der Grundrechtsverletzung ist unzulässig.

3.5 Einsatz von „Dummies“

Werden Attrappen, sogenannte „Dummies“ eingesetzt, wird keine Videoüberwachung durchgeführt. Da somit keine Daten verarbeitet werden findet hier das NDSG [2] keine Anwendung.

Die „Dummies“ greifen daher nicht in das Recht auf informelle Selbstbestimmung ein, sehr wohl aber in das Recht auf freie Entfaltung der Persönlichkeit des Betroffenen (vergl. Artikel 2 Abs. 1 GG), da sie zu einer Verhaltensbeeinflussung führen. Eine Rechtsgrundlage, die diesen Umstand zulässt, gibt es nicht.

Ein Einsatz von Attrappen ist daher nicht rechtmäßig.

Dieses gilt auch für das Anbringen von Hinweisschildern auf eine Videoüberwachung, ohne das eine tatsächliche Videoüberwachung vorhanden ist.

4 Einführung in die Videoüberwachungstechnik

4.1 Detailwiedergabe der Visualisierung

Die Qualität der Visualisierung von Videoanlagen lassen sich über die Bildauflösung und die Größe der Bildinhalte bestimmen. Es ist darauf zu achten, dass die Auflösung der Kamera auf die des Bildschirmes abgestimmt ist, ansonsten kann eine für den Beobachter ungünstige Bildwiedergabe entstehen.

Die DIN 50132-7 [7] unterscheidet die Beobachteraufgabe in:

- Überwachen
- Detektieren
- Beobachten
- Erkennen
- Identifizieren
- Überprüfen

Für eine übliche PAL Auflösung sind in der DIN 50132-7 die folgenden Größen der Bildinhalte für die Beobachteraufgabe festgelegt:

Überwachen

um zu überwachen oder für die Kontrolle von Menschenansammlungen darf das Beobachtungsziel nicht weniger als 5 % der Bildhöhe betragen (oder mehr als 80 mm je Pixel);

Detektieren

um zu detektieren, darf das Beobachtungsziel nicht weniger als 10 % der Bildhöhe betragen (oder mehr als 40 mm je Pixel);

Beobachten

um zu beobachten, muss das Beobachtungsziel 25 % der Bildhöhe betragen (oder mehr als 16 mm je Pixel);

Erkennen

um zu erkennen, darf das Beobachtungsziel nicht weniger als 50 % der Bildhöhe betragen (oder mehr als 8 mm je Pixel);

Identifizieren

um zu identifizieren, darf das Beobachtungsziel nicht weniger als 100 % der Bildhöhe betragen (oder mehr als 4 mm je Pixel);

Überprüfen

um zu überprüfen, darf das Beobachtungsziel nicht weniger als 400 % der Bildschirmhöhe betragen (oder mehr als 1 mm je Pixel)



Abbildung 2: Beispielbilder für Detailwiedergabe

In den heute gebräuchlichen Systemen werden nachstehende Auflösungen verwendet:

	PAL	1080p	720p	4CIF	VGA	2CIF	CIF	QCIF
Höhe	400	400	400	400	400	400	400	400
Breite	720	720	720	720	720	720	720	720

Tabelle 1: Bildauflösung in Pixeln nach DIN 50132-7

Hiernach richtet sich die Auswahl der Kameras, Optiken und Monitore. Bei Verwendung von Megapixel-Kameras und Bildschirmen mit hoher Auflösung kann eine detailliertere Wiedergabe auch mit kleineren Bildinhalten/Bildhöhen erreicht werden. Bezogen auf eine PAL Auflösung definiert die DIN 50132-7 für die Beobachtungsaufgaben vergleichbare Auflösungen:

	PAL	1080p	720p	4CIF	VGA	2CIF	CIF	QCIF
Überprüfen	400	150	250	300	350	600	600	1200
Identifizieren	100	40	60	70	85	150	150	300
Erkennen	50	20	30	35	45	70	70	150
Beobachten	25	10	15	20	25	35	35	70
Detektieren	10	10	10	10	10	15	15	30
Überwachen	5	5	5	5	5	10	10	20

Tabelle 2: Bildschirmhöhen nach Auflösungen in % nach DIN 50132-7

Weiterhin ist zu beachten dass die Position der Kamera für die Betrachtungsaufgabe richtig gewählt wird. Für die Identifizierung von Personen sollte die Kamera in Kopfhöhe montiert sein, der Betrachtungswinkel nicht mehr als 15 Grad betragen. Die Auflösung hierfür ca. 250 Pixel/Meter, Werte unter 250 Pixel/Meter eignen sich nur für Beobachtungsaufgaben. Allgemein sollen zum Beobachtungsbereich horizontale und vertikale Winkel von 22,5 Grad nicht überschritten werden.

Durch das Beobachten eines Objektes können sich rechtliche Konsequenzen (Verstoß gegen Datenschutz) ergeben. Es ist daher zu überprüfen ob die Kamera auf ein bestimmtes Objekt gerichtet ist an dem sich regelmäßig die gleichen Vorgänge wiederholen und sich ggf. aus den Bildern auch Informationen entnehmen lassen, die im Gegensatz zum Datenschutzgesetz stehen. Es ist dann eine Abwägung zwischen der Wahrnehmung eines Hausrechtes oder von berechtigten Interessen des Beobachtenden und dem entgegenstehenden Interesse Betroffener vorzunehmen.

Videoüberwachungsanlagen werden durch die Art der Aufzeichnung und der Bearbeitung dieser Bilder beschrieben. Zu unterscheiden sind Videoanlagen ohne Aufzeichnung und Videoanlagen mit Aufzeichnung.

Anmerkung: Eine Tonaufzeichnung ist in der Bundesrepublik Deutschland grundsätzlich nicht zulässig.

4.2 Der Anwendungsfall bestimmt die Technik

Videokameras stehen in verschiedenen Ausführungen und Bauformen zur Verfügung. Die Ausführung der Videoanlage wird im Wesentlichen durch die Art der Kamera definiert. Die Auswahl der geeigneten Überwachungskamera wiederum wird durch die Aufgabenstellung bestimmt.

Bei der Planung sollte zunächst festgelegt werden, ob eine Farb- oder Schwarzweißkamera (evtl. in Infrarotausführung), eine Fix- oder eine bewegliche Kamera, den besten Nutzen erzielt.

4.2.1 Eigenschaften des IR-Lichts

Licht ist der für den Menschen sichtbare Bereich der elektromagnetischen Strahlung. Das Lichtspektrum, somit das sichtbare Spektrum, erstreckt sich von ungefähr 380 bis 750 nm, einem Frequenz-Bereich von ca. $4 \cdot 10^{14}$ bis $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz entsprechend. Außerhalb des sichtbaren Spektrums befindet sich unterhalb des blauen Lichtbereiches das ultraviolette Licht (UV-Strahlung) und über dem roten Lichtbereich das infrarote Licht (Infrarotstrahlung).

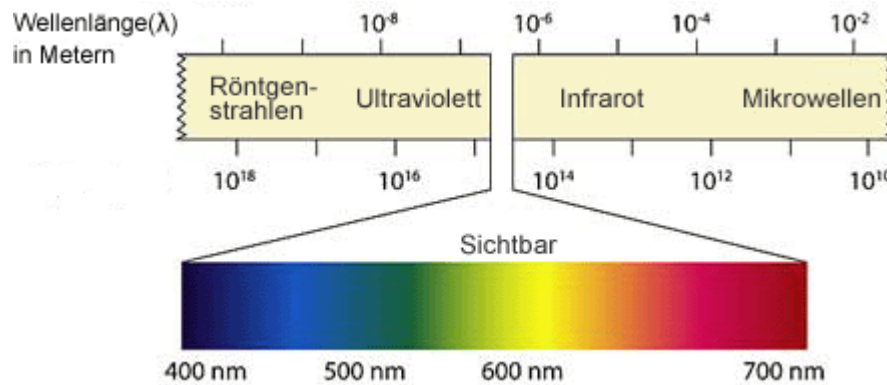


Abbildung 3: Spektrum der elektromagnetischen Wellen

Infrarotlicht (Wärmestrahlung) wird von allen Objekten abgestrahlt: z. B. von Menschen, Tieren und Pflanzen. Wärmere Objekte wie Menschen und Tiere setzen sich darin deutlich vom kühleren Hintergrund ab. Bei schlechten Lichtbedingungen, zum Beispiel nachts, kann das menschliche Auge keine Farben wahrnehmen und nur Schwarz, Weiß und Grautöne voneinander unterscheiden.

Während das menschliche Auge nur Licht zwischen dem blauen und roten Bereich wahrnimmt, kann der Bildsensor einer Kamera ein größeres Spektrum erfassen. Der Bildsensor kann langwellige Infrarot-Wellen wahrnehmen. Trifft jedoch Infrarotlicht bei Tageslicht auf den Sensor, werden die Farben, die das menschliche Auge wahrnimmt, verzerrt. Daher sind alle Farbkameras mit einem Infrarot-Sperrfilter ausgestattet - ein optischer Glasfilter, der zwischen dem Objektiv und dem Bildsensor eingesetzt wird. Er entfernt das Infrarotlicht und gibt Farbbilder der menschlichen Wahrnehmung entsprechend wieder.

Nimmt die Lichtstärke ab, verdunkelt sich das Bild, so dass der Infrarotfilter entfernt werden kann. Die Kamera nutzt das Infrarotlicht, um Bilder auch in sehr dunklen Umgebungsbedingungen aufzunehmen. Zur Vermeidung von Farbverzerrungen schaltet die Kamera oft in den Schwarzweiß-Modus und kann auf diese Weise hochwertige Schwarzweiß-Bilder erzeugen.

4.2.2 Schwarzweiß oder Farbe, Tag-/Nachtkamera

Schwarzweißkameras werden nur noch in speziellen Anwendungsfällen eingesetzt. Schwarzweiß-Aufnahmen durch Videokameras liefern ca. 1000 Graustufen. Das menschliche Auge erkennt 25. Für elektronische Auswertungen können die Graustufen des Videosystems wichtig sein.

Reine Schwarzweißkameras haben eine höhere Auflösung (größere Detailgenauigkeit auf dem Bildschirm), eine höhere Lichtempfindlichkeit (geringe Beleuchtung des Objekts erforderlich), bessere Einsatzmöglichkeiten bei Infrarotbeleuchtung, weiterhin sind sie oft günstiger in der Anschaffung im Vergleich zu Farbkameras.

Farbkameras sind Stand der Technik. Modernste Kameraentwicklungen sind in der Lage, mehr als 3000 unterschiedliche Farbnuancen zu reproduzieren. Farbaufnahmen wirken für das menschliche Auge natürlicher, benötigen aber mehr Beleuchtung. Sie liefern zusätzliche Informationen gegenüber Schwarz-Weiß-Bildern.

Durch den Einsatz von Farbkameras können den Betrachter in Abhängigkeit vom Kameratyp mehrere hundert verschiedene Farbnuancen erreichen. Merkmale bzw. Unterschiede von Personen oder Gegenständen im Freigelände sind mit Farbkameras dadurch eindeutig besser erkennbar.

Für den Einsatz bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen werden hochauflösende, automatisch umschaltbare **Tag-/Nachtkameras** eingesetzt. Im automatischen Tag-/Nachtmodus wechselt die Kamera je nach Helligkeit des Objektes eigenständig in den Farb- oder Monochrombetrieb und liefert so gestochen scharfe Bilder 24 Stunden am Tag.

4.2.3 Infrarotkamera

Infrarot-Kameras eignen sich für Video-Überwachungssituationen bei schlechten Lichtverhältnissen, aber auch für diskrete und verdeckte Anwendungen. Infrarot-Kameras können mit einer zusätzlichen Infrarotlichtquelle auch nach Einbruch der Dunkelheit oder in unbeleuchteten Räumen eingesetzt werden.

Bei 0 Lux ist für das menschliche Auge kein sichtbares Licht mehr vorhanden. Die notwendige Infrarotbeleuchtung für die Infrarotaufnahmen ist für das menschliche Auge unsichtbar. Beim Einsatz von nächtlicher Infrarotbeleuchtung können jedoch keine handelsüblichen Farbkameras verwendet werden. Hier kommen entweder Schwarzweiß-Technik oder eine spezielle Farbkamera-Technik mit Schwarzweiß-Umschaltung zum Einsatz. Diese Kameras müssen infrarot- (IR-) tauglich sein.

Diese Kameras sind mit einem IR-Sperrfilter ausgestattet. Tagsüber liegt er über dem Sensor und verhindert, dass Infrarotlicht auf den Bildaufnehmer gelangt. Nachts (unter 2 Lux) wird dieser Filter weggeschwenkt und das Infrarotlicht, das für Nachtaufnahmen in Schwarz/Weiß gebraucht wird, trifft auf den Sensor.

Bei Finsternis (0 Lux) geben Infrarot LED's (LED= Light Emitting Diode) das benötigte Licht in der Wellenlänge 880 nm oder 950 nm (siehe auch Kap. 7.1).

4.2.4 Wärmebildkamera

Eine **Wärmebildkamera** kann extrem kleine Temperaturunterschiede sichtbar machen. Die Temperaturunterschiede lassen sich in ein Echtzeit-Videobild umwandeln und können z. B. auf Standard-Monitoren dargestellt werden. Es ist keine zusätzliche Beleuchtung notwendig, auch tagsüber kann diese Kamera effektiv eingesetzt werden. Eine Überwachung großer Freiflächen lässt sich mit wenigen Kameras durchführen.

4.2.5 Multisensor-Kamera

Multisensorkameras sind mit mehreren Bildsensoren mit unterschiedlichen Brennweiten ausgestattet. Alle Bildsensoren sind in einem Gehäuse integriert und jeder Bildsensor verfügt über ein eigenes Objektiv. Durch die Zusammenstellung des Systems Bildsensor/Objektiv werden alle gewünschten Beobachtungsbereiche mit der gleichen Auflösung dargestellt. Die Beobachtungsfläche wird über die Anzahl der einzelnen Systeme (Bildsensor/Objektiv) bestimmt. Multisensorkameras können große Flächenbereiche abdecken.

Der wirtschaftliche Vorteil liegt darin, dass diese Kameras über keine beweglichen Teile verfügen. Statt mehrerer konventioneller Überwachungskameras an verschiedenen Standorten wird für einen großen Überwachungsbereich (z. B. Parkplatz, Stadien) nur eine Multisensorkamera benötigt.

4.3 Bauformen und Zubehör

4.3.1 Bauformen

Für die unterschiedlichen Einsatzgebiete und Anwendungsfälle gibt es verschiedene Bauformen und das entsprechende Zubehör.

Bei den **Innenkameras** handelt es sich um Kameras, die bedingt durch den technischen Aufbau (Gehäuse, Elektronik, Linse) nur im Innenbereich betrieben werden können.

Außenkameras müssen robuster als Innenkameras aufgebaut sein, weil sie den Wetterbedingungen widerstehen müssen. Dies erfordert je nach Anwendungsfall tropf- oder spritzwassergeschützte Gehäuse, die wind- und wetterfest befestigt sein müssen. Gegen äußere Temperatureinflüsse sind Heizungen im Gehäuse und ggf. Sonnenschutz zu verwenden. Sämtliche Anschlussklemmen an den Kameras und die Gehäuse müssen korrosionsbeständig sein. Kunststoffteile an den Gehäusen müssen UV-beständig sein.



Eine **Dome-Kamera** ist eine Kamera, die in einer halbkugelförmigen Kuppel aus Kunststoff eingebaut ist. Sie wird oftmals auch in sogenannte Klingelanlagen verbaut. Diese Kamera ist besser gegen Manipulationen bzw. Vandalismus geschützt als andere Bauformen. Auch diese Kamera ist immer mit Hinweisschildern (siehe Ziffer 3.2) zu versehen.

Dome-Kameras können mit einer fixen Kamera oder einer verstellbaren PTZ-Kamera (PTZ Schwenken/Neigen/Zoomen) ausgerüstet sein. PTZ Kameras haben einen Überwachungsbereich von 360° horizontal und 180° vertikal. Dome-Kameras können mit einer integrierten Zoom- und Schwenk-Neigevorrichtung ausgestattet sein, die es erlaubt, die Blickrichtung der Kamera auf verschiedene Positionen einzustellen und die Dome-Kamera per Fernsteuerung zu bedienen. Durch eine große Wendigkeit ist bei entsprechender Ausstattung ein Schwenk von bis zu 400°/s möglich. Der vertikale Schwenkbereich ermöglicht die Verfolgung beweglicher Objekte oder Personen. Mit Zoom-Objektiv, Autoiris sowie Autofocus ausgerüstet, lösen Dome-Kameras herkömmliche Schwenk-/Neigeeinrichtungen sowohl aus technischen als auch aus Kostengründen zukünftig ab. Je nach Modell sind derzeit bis zu 27-fach optischer Zoom und bis zu 10-fach digitaler Zoom realisierbar.

Für die Überwachung mit Nachverfolgung sind Dome-Kameras mit PTZ-Funktion, im Bedarfsfall zusätzlich mit Hochgeschwindigkeitsantrieb, sehr gut geeignet. Die PTZ-Funktion ermöglicht die bewegliche Observation von einem festen Standpunkt aus. Diese Überwachungskamera schwenkt, dreht, neigt und zoomt unter den Anweisungen aus dem Bedienplatz oder automatisch nach vorprogrammiertem Bewegungsmuster.

Wird eine Dome-Kamera nicht geschützt unter einem Vordach, einem Dachvorsprung oder ähnlich montiert, so ist zu beachten, dass an der Kuppel Regentropfen hinunterlaufen, die zu Sichtminderung und Lichtbrechung führen. Ggf. ist eine Abtropfkante für das Regenwasser und eine häufigere Reinigung der Kuppel notwendig. Aufgrund ihres abgerundeten Gehäuses sind Dome-Kameras leichter als andere Bauformen zu reinigen.

Durch die halbkugelförmige Kuppel können Lichtbrechungen entstehen. Bei der Montage im Außenbereich ist daher ggf. eine Sonnenblende zu montieren.

4.3.2 Zubehör

Eine Kamera kann zusätzlich auf eine **Schwenk-Neige-Einheit** gesetzt werden, um so eine Position oder einen Blickwinkel einer Szenerie individuell zu überwachen (evtl. auch Personenverfolgung). Mit einer Schwenk- und Neigevorrichtung lässt sich die Blickrichtung der Kamera in horizontaler und vertikaler Richtung einstellen. Dies erfolgt per Fernsteuerung. Bei der Überwachung von größeren Bereichen sowohl im Innen- und Außenbereich ist die Ausstattung mit einer Schwenk-/Neigekopfeinrichtung sinnvoll. Hierdurch ist ein horizontaler oder vertikaler Schwenk der Kamera möglich, es kann flexibel auf die jeweilige Überwachungssi-

situation reagiert werden. Eventuell ist es notwendig die Ausrichtung auf Bereiche zu verhindern die durch eine Videoüberwachung nicht erfasst werden dürfen.

Zusätzlich muss die auf einer Schwenk-Neige-Einheit montierte Überwachungskamera mit einem Motor-Zoom-Objektiv ausgestattet werden. Diese Schwenk-, Neige- und Zoomfunktion kann bei einer PTZ-Kamera (Pan/Tilt/Zoom) manuell oder automatisch bedient werden.

Wetter- und Staubschutzgehäuse sind für den Einsatz im Innen- und mit zusätzlichen Einrichtungen wie Heizung und Sonnenschutzdach auch im Außenbereich geeignet. Ohne ein geeignetes **Kameraschutzgehäuse** kann keine Kamera im Außenbereich betrieben werden. Das Gehäuse schützt die Kamera vor Feuchtigkeit und für das Gerät ungünstige Temperaturen. Heizungen als Frostschutz, Lüfter oder Wasserkühlungen, um die Temperatur zu senken, können eingebaut sein. Zusätzliche Einrichtungen wie z. B. Scheibenwischer ermöglichen einen Videobetrieb auch in extrem feuchten Umgebungen.

Die Anwendung von Vandalismus sicheren **Gehäusen** ist für die Überwachung solcher Bereiche vorgesehen, die von Vandalismus besonders häufig betroffen sind (Tiefgaragen, U-Bahn, Strafanstalten, Polizeistationen, Flure, usw.). Die Wandkonsolen für die Gehäuse sollten aus Sabotagegründen über eine unzugängliche (verdeckte) Kabelzuführung verfügen. Auf der Frontpartie ist ein mehrere Millimeter dickes Glas befestigt. Bei Bedarf kann das Kamera-Netzteil im Gehäuse untergebracht werden.

Explosionssichere Kameraschutzgehäuse sind aus massivem Aluminiumguss realisiert. Alle Einzelteile sind pulverbeschichtet. Hier ist auf die Ex-Schutzzulassung/Zertifizierung zu achten!

Mit **Autopan**-Funktion ausgestattete Schwenk-/Neigeköpfe erlauben ein automatisches Schwenken der Kamera zwischen zwei zuvor fest eingestellten Positionen.

Mit dem **Zoom** wird eine weitere fernsteuerbare Einrichtung an der Kamera beeinflusst. Hierbei wird die Brennweite am Objektiv eingestellt, so dass die Bildgröße variiert werden kann.

Mit Videosensorik wird die Funktion bezeichnet, mit der ein Kamerabild analysiert und bei Änderungen im Bildinhalt ein Alarm erzeugt wird und eine Aufzeichnung gestartet werden kann. Das eingesetzte Personal braucht aus diesem Grund nicht alle Kamerabilder ständig zu beobachten.

Ähnlich wie bei der Videosensortechnik wird bei der KFZ-Kennzeichenerkennung das Videobild analysiert und aus der Aufnahme der Kennzeichenbereich herausgesucht. Anschließend wird durch einen Rechner das Kennzeichen ausgewertet und entsprechend der im Rechner hinterlegten Anweisungen eine Reaktion ausgelöst.

5 Technische Grundlagen

5.1 Aufbau einer Videoüberwachungsanlage

In der DIN EN 50132-1 [7] (VDE 0830-7-1) ist eine Videoüberwachungsanlage als CCTV-System (CCTV = closed circuit television => in sich geschlossene Fernsehanlage) mit Einrichtungen aus analogen und digitalen Geräten sowie Software definiert. Es wird lediglich auf die funktionellen Bestandteile eines Videoüberwachungssystems und deren Zusammenwirken aufgrund des schnellen technischen Fortschritts und der schnellen Veränderungen eingegangen. Nach dieser DIN besteht eine Videoüberwachungsanlage aus den Videosystemkomponenten, der Systemverwaltung und der Systemsicherheit. Die Videosystemkomponenten sind die Bilderfassung, die Verbindungen und die Bildverarbeitung.

Videouberwachungssystem

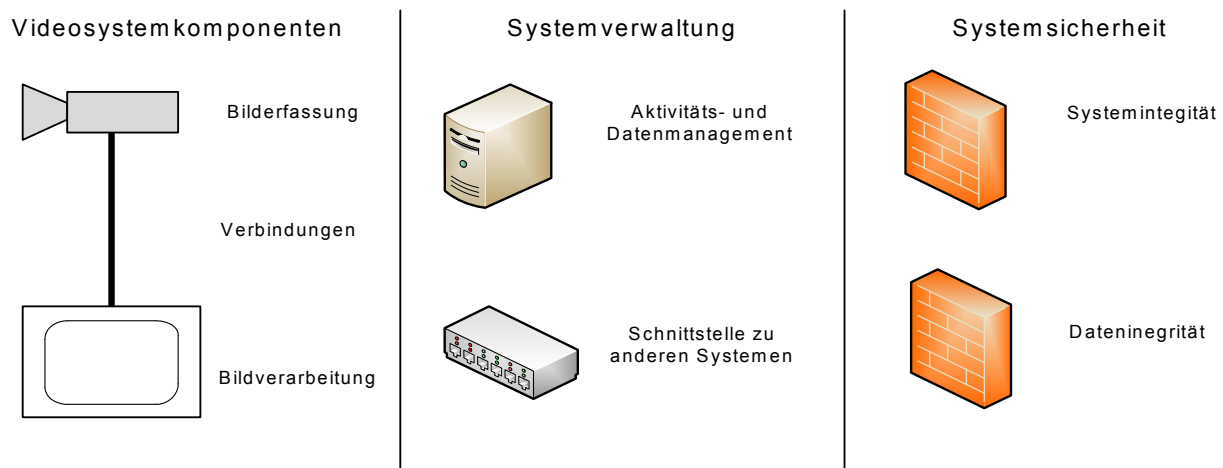


Abbildung 4: Videouberwachungssystem

Im folgenden Abschnitt sollen die Videosystemkomponenten nach dem heutigen Stand der Technik aufgezeigt werden.

Die Bereiche Bilderfassung, Verbindungen und Bildverarbeitung können analog, eine Integration von analogen Kameras (hybrides System) in ein digitales Netzwerk oder digital sein.

- Übertragung des analogen Kamerasignals nach dem PAL-Standard über ein 75 Ω -Kabel (Echtzeitübertragung/synchron) und über A/D Wandler zur Bildverarbeitung, bzw. Bildspeicherung für den Einsatz in herkömmlichen CCTV-Systemen. Ein analoges System erfordert eine spezielle Punkt-zu-Punkt-Verkabelung (siehe 6.1).
- Übertragung von HD-Videobildern über Koaxialkabel mit HD-SDI Kameras (High Definition Serial Digital Interface). Bestehende Analogsysteme können weiterhin genutzt werden als Punkt zu Punkt Verbindung.
- Eine IP-gestützte Lösung nutzt die vorhandene Infrastruktur der TCP/IP-Netzwerke und WLAN sowie die im Bereich der PC-Netzwerktechnik typische Hardware. Der Anschluss der Komponenten (IP-Kameras, Aufzeichnungsgeräte usw.) erfolgt direkt an das Netzwerk, sie können unabhängig vom Computer vernetzt werden. Die Steuerung und Aufnahme erfolgt über eine Software mit Zugriff auf eine beliebige Anzahl von Überwachungsgeräten.

5.2 Bilderfassung

5.2.1 Kameras

5.2.1.1 Analoge Kamera

Eine analoge Kamera ist ein Erfassungsgerät, das die Signale nur in einer Richtung zur Darstellung auf einen Monitor oder zur Speicherung auf ein Aufzeichnungsgerät überträgt. Diese

Kameras sind an der PAL-Norm ausgerichtet und liefern ein analoges Ausgangssignal mit einer maximalen Auflösung von 720 x 576 Pixel (0,41 Megapixel). Sie sind mit einem CCD-Bildaufnehmer (CCD = Charge Coupled Device) ausgestattet und können eine sehr gute Lichtempfindlichkeit besitzen. Der lichtempfindliche Bildsensor wandelt unterschiedliche Helligkeitseindrücke in elektrische Signale um.

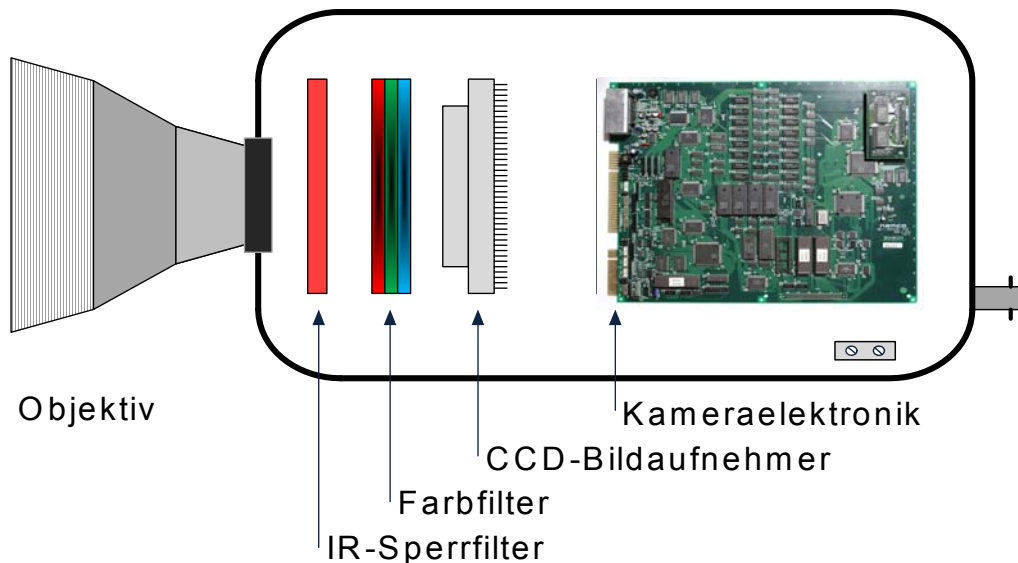


Abbildung 5: analoge Kamera

5.2.1.2 HD-SDI Kamera

HD-SDI Kameras liefern hochauflösende Videobilder in HD-Qualität mit einer Auflösung von bis zu 2 Megapixeln. Die Übertragung erfolgt in Echtzeit über eine herkömmliche CCTV-Infrastruktur mit Koaxialkabeln und vermeidet das Umrüsten auf IP-Videoüberwachung. Die Kameras haben eine serielle, digitale Schnittstelle zur Übertragung von Videodaten über Koaxialkabel. Es ist eine Weiterentwicklung des analogen Videostandards wie dem PAL Verfahren und kann Full HD-Videobilder 1080p (=1920x1080 Pixel) liefern. Die Übertragungreichweiten sollten bei einem System aus HD-SDI Kamera und Koaxialkabel auf 100 m begrenzt sein.

5.2.1.2 Digitale Kamera

Wie auch bei den analogen Kameras werden hier in erster Linie Informationen/Daten von der Kamera zur Darstellung auf einem Monitor oder zur Aufzeichnung weitergeleitet. Im Gegensatz zur analogen Kameratechnik kann jedoch bei der digitalen Technik von der Bediener Ebene auf die (digitale) Kamera zugegriffen werden. Das ermöglicht einem befugten Nutzer, Videobilder lokal oder entfernt anzuzeigen, zu speichern und zu verwalten.

Digitale Kameras enthalten neben der eigentlichen Kamera-Komponente auch einen kleinen Computer. Der eingebaute Computer kümmert sich um die Komprimierung der Bilddaten (MPEG4 oder MJPEG-Format) und sorgt für das Versenden der Daten. Er besteht im Wesentlichen aus einer CPU, einem Flash-Speicher und einem DRAM-Speicher und hat somit eine eigene IP-Adresse.

Sie müssen nicht an einen PC angeschlossen werden, da sie unabhängig arbeiten und an jeder kompatiblen IP-Schnittstelle mit dem Netzwerk verbunden werden können. Live-Bilder werden erfasst und direkt über ein IP-Netzwerk zu einem CCTV-System übertragen.

5.2.1.3 Webcams

Sie können als die Vorläufer der modernen Webcams angesehen werden. Eine klassische Webcam benötigt eine Verbindung zu einem einzelnen PC. Erst von diesem PC können die Daten ins Netz gebracht werden. Eine Webcams kann demgegenüber selbstständig ihre Daten an andere Stationen im Netz weitergeben. Eine Webcam kann nicht von

anderen Stationen her angesprochen werden, sondern immer nur von demjenigen PC, an den sie angeschlossen ist. Eine Netzwerkkamera dagegen kann aus der Ferne alle möglichen Anweisungen bekommen und bei Bedarf auch aus der Ferne mit neuer Software beliefert werden. Für die Anwendungsfälle des Staatlichen Baumanagements sind die Webcams grundsätzlich nicht geeignet.

Fazit

Das zukünftige Hauptkriterium für die Wahl derameratechnik, unabhängig vom digitalen oder analogen System, werden die Kosten und die Systemflexibilität sein. Durch das ständig wachsende Leistungsvermögen digitaler Kamerasysteme sind neue Einsatzszenarien im Innen- und Außenbereich möglich, die zum Teil das Leistungsspektrum analoger Kameras übersteigen.

5.2.2 Bildaufnehmer (Sensoren)

Der Bildsensor der Kamera dient zur Umwandlung von Licht in elektrische Impulse. Er fokussiert das Licht, das durch ein Objektiv einfällt. Bildsensoren bestehen aus einer Matrix mit lichtempfindlichen Fotodioden, die Pixel genannt werden (vom englischen picture elements). Jedes Pixel registriert die Menge an Licht, der es ausgesetzt ist und wandelt diese in elektrische Ladung um.

Je größer die Fläche des eingesetzten Bildsensors, desto mehr Licht kann „eingefangen“ werden. Dadurch steigt die Lichtempfindlichkeit des eingesetzten Chips, das besonders bei schlechten Lichtverhältnissen auftretende Bildrauschen verringert sich.

Die Auflösung einer Videokamera wird durch den verwendeten Bildsensor bestimmt. Sie ist das Maß für die Detailwiedergabe (Bildschärfe) eines aufgenommenen Bildes. Mit analogen Kamerasystemen im Videostandard PAL sind hochauflösende Bilder nicht möglich. Damit ist nur eine maximal übertragbare Auflösung der Bilder von 752 x 582 Pixel möglich.

Die Größe von Bildsensoren wird in Zoll (engl. Inch; 1" = 25,4 mm) angegeben. Die Kameratypisierungen in Abhängigkeit von den Chipgrößen werden wie folgt angegeben:

1/4"-Kamera:

Chipgröße: 3,6 x 2,7 mm² (B x H) für einfache bis mittlere Innenanwendungen, für Sicherheitsanwendungen im Außeneinsatz.

1/3"-Kamera:

Chipgröße: 4,8 x 3,6 mm² (B x H) für einfache bis hochwertige Anwendungen (1/3" ist zur Zeit die Standard-Chipgröße).

1/2"-Kamera:

Chipgröße: 6,4 x 4,8 mm² (B x H) für hochwertige Anwendungen

2/3"-Kamera:

Chipgröße: 8,8 x 6,6 mm² (B x H) nur für Studioanwendungen.

Die Chipgröße ist jedoch nicht das alleinige Kriterium für die Auswahl oder die Qualität des Sensors. Es gibt jedoch einige grundsätzliche Zusammenhänge:

- Je größer die Pixelzahl des Sensors, desto höher die Auflösung, d. h. desto feinkörniger das Bild, die sog. Ortsauflösung.
- Je kürzer die Integrationszeit, desto schärfer die Bewegungswiedergabe, die sog. zeitliche Auflösung. Integrationszeit: Belichtungszeit des Sensors, in der auf den lichtempfindlichen Elementen des Bildaufnehmers Licht (Photonen) gesammelt (aufintegriert) wird.

Bei der Konstruktion einer Kamera stehen zwei Technologien für den Bildsensor zur Verfügung:

- CCD (Charged Coupled Device)
- CMOS (Complementary Metal Oxide Semikonduktor)

Die CMOS-Bildsensoren lösen die des Typs CCD immer mehr ab. CMOS-Bildsensoren sind billiger zu produzieren und zugleich kann direkt auf dem Chip eine erste Signalbearbeitung stattfinden. Der Nachteil ist, dass weniger Menge des vom Objektiv eingefangenen Lichtes, das auf den Bildsensoren fällt, ausgenutzt werden kann. CCDs haben eine größere nutzbare Fläche und damit sind die Bildsensoren lichtempfindlicher.

5.2.2.1 CCD-Sensoren

Ein CCD-Bildsensor besteht aus einer Vielzahl von Fotodioden. Fällt Licht in Form von Photonen durch das Kameraobjektiv auf den Sensor, setzen die Fotodioden Elektronen frei, die sich im dazugehörigen Kondensator sammeln. Je mehr Licht einfällt, desto mehr Elektronen werden freigesetzt, umso höher ist die elektrische Ladung und umso mehr Pixel sind anschließend als Bild zu sehen. Da die CCD-Sensoren nur Helligkeitsunterschiede wahrnehmen können, besitzt jede Diode einen Filter für blaue, rote und grüne Pixel.

Alle Fotodioden einer Zeile sind miteinander verbunden und werden nacheinander vom Ausleseregister ausgewertet. Das Register liest immer die Ladung aus der ersten Zelle einer Zeile. Anschließend rückt die restliche Ladung um eine Zelle auf, so dass wieder die erste Zelle der Zeile ausgelesen wird. Es entsteht ein Datenstrom aus einzelnen analogen Helligkeitswerten, die ein Analog-Digital-Wandler in digitale Daten umrechnet. Dieser Wert bestimmt die Helligkeit eines Pixels.

5.2.2.2 CMOS-Sensoren

Durch die stetige Weiterentwicklungen rücken CMOS-Sensoren in punkto Bildqualität näher an ihre CCD-Konkurrenten heran. Wie bei einem CCD-Sensor ist zu jeder Fotodiode ein Kondensator parallel geschaltet, der die elektrische Ladung speichert. Ein Transistor wandelt die Ladung in Spannung um und stellt diese Spannung dem Signalprozessor zur Verfügung. CMOS-Sensoren lassen sich schneller auslesen, was ein Vorteil bei Bildern mit hoher Auflösung ist. Sie haben einen geringeren Stromverbrauch auf Chip-Ebene und ermöglichen eine kleinere Systemgröße.

Der CMOS-Chip nimmt das Bild kontinuierlich auf, kann also zu beliebiger Zeit ausgelesen werden. Die Zahl der Bilder pro Sekunde hängt davon ab, wie hoch die Pixel-Frequenz und die Zahl der Pixel des ausgelesenen Bildausschnittes sind, sie liegt aber höher als beim CCD-Chip. Einzelne Pixel lassen sich adressieren und können so einzeln oder in Gruppen ausgelesen werden. Die Spannweite zwischen dem schwächsten und dem stärksten noch einwandfrei aufgenommenen Signal liegt hier bedeutend höher als beim CCD-Chip. Extreme Beleuchtungssituationen (z. B. aufgeblendete Autoscheinwerfer nachts in einem unbeleuchteten Tunnel) können präziser dargestellt werden. Der sogenannte Smear-Effekt tritt bei CMOS-Sensoren kaum oder überhaupt nicht auf.

5.2.3 Das Kameradatenblatt

In dem Datenblatt einer Kamera sind die Beschreibung, die Abmessungen und die technischen Daten angegeben. Das Datenblatt sollte immer als Anlage zur Verfahrensbeschreibung (siehe Ziffer 3.1) genommen werden. Die technischen Daten beinhalten unter anderem folgende Informationen über:

Die **Auflösung** ist das Maß für die Schärfe und Größe eines von der Videokamera aufgenommen Bildes. Sie wird bestimmt von der Anzahl der Bildelemente des Sensors und der nachfolgenden Signalaufbereitung.

Je mehr Bildpunkte eine Aufnahme hat, desto größer kann man das Format für einen Ausdruck ohne einen Qualitätsverlust gewählt werden.

Ein Optimum bei analogen Kameras ist dann erreicht, wenn die Anzahl der Pixel so hoch liegt, dass sie den PAL-Standard erreicht. Der Bildaufnehmer bei analogen Kameras ist für Standardvideoüberwachungen ein 1/3" CCD mit Bildelementen (effektiv) 752 x 582 Pixel.

Netzwerkkameras (digitale Kameras) sollten mit 1/3" oder 1/4" CMOS Bildaufnehmer bestückt sein, die Auflösung bis 1,3 Megapixel.

Die **Lichtempfindlichkeit** ist die Lichtmenge, die vorhanden sein muss, um ein Standardvideosignal zu ergeben, so dass noch brauchbare Bilder geliefert werden können. Sie wird angegeben in Lux.

Die größte Lichtempfindlichkeit wird mit der kleinsten **Blendenzahl** am Objektiv angegeben, sie wird üblicherweise am Objektiv unter festgelegten Bedingungen gemessen. Gibt der Kamerahersteller jedoch den Wert der Empfindlichkeit (Mindestbeleuchtung, Mindestlichtstärke) gemessen am Sensor an, muss dieser Wert – je nach Blendenzahl (d. h. Lichtdurchlässigkeit des Objektivs) – mit einem bestimmten Faktor multipliziert werden.

Die Blendenzahl gibt Aufschluss über die Öffnung des Objektivs. Ein Objektiv lässt umso mehr Licht durch, je größer die Blendenöffnung, bzw. je kleiner die Blendenzahl ist.

Hat eine Kamera am Sensor eine Lichtempfindlichkeit von 0,1 Lux, so verschlechtert sich dieser Wert am Objektiv bei einer Blendenzahl von $F = 1,4$ auf 1,0 Lux, bei einer Blendenzahl von $F = 5,6$ auf ca. 16 Lux und bei einer Blendenzahl von $F = 8,0$ sogar auf ca. 32 Lux.

Folgende Werte können als Anhaltspunkt für die benötigte Empfindlichkeit dienen:

- Normal beleuchtete Innenräume: 40 – 300 Lux
- Außeneinsätze bei normaler bis geringer Nachtbeleuchtung: 0,1 – 1 Lux
- Außen, sehr geringe Nachtbeleuchtung: 0,01 – 0,1 Lux; diese Anforderungen werden von Farbkameras nicht mehr bewältigt. Daher gibt es immer mehr Farbkameras, die nachts automatisch auf Schwarzweißbetrieb umschalten.

Sollen auch bei schlechten Lichtverhältnissen noch gute Bilder entstehen, muss die Lichtempfindlichkeit der Kamera um ca. Faktor 10 höher gewählt werden als die geringste zu erwartende örtliche Beleuchtungsstärke, denn die angegebenen technischen Daten für die Empfindlichkeit einer Kamera sind üblicherweise nur ein minimaler Grenzwert, aber kein optimaler Arbeitspunkt.

Die **Gegenlichtkompensation (BLC: Black Light Compensation)** verstärkt selektiv bestimmte Bereiche des Bildes, um große Kontrastunterschiede zu kompensieren, wenn ein Teil des Bildes sehr hell beleuchtet wird. Lampen und Scheinwerfer (Spitzlichter) können dunkler gestastet werden.

Damit Bilder mit konstantem Kontrast entstehen, muss die Kamera einen bestimmten Beleuchtungsstärkebereich automatisch ausregeln können. Das Verhältnis von Kameraregelbereich zu Objektivblendenbereich sollte mindestens so groß sein wie das Verhältnis von größter zu kleinster Beleuchtungsstärke am Aufnahmeort, um ein Objektiv mit fester Blendeneinstellung einsetzen zu können. Die **Verstärkungsregelung** wird in dB angegeben, üblicherweise 50-60 dB.

Mit dem **AGC-Verfahren (Automatic Gain Control)** bezeichnet man die automatische Verstärkungsregelung einer Kamera um sich an unterschiedlichen Helligkeiten anpassen zu können, zur Herstellung eines konstanten Ausgangssignals. Aufgabe der AGC ist es, bei schwacher Beleuchtung des zu beobachtenden Objekts die vorhandene Resthelligkeit so weit zu verstärken, bis ein akzeptables Bild geliefert werden kann. Nachteil dabei ist, dass mit Erhöhen der Verstärkung gleichzeitig der Rauschanteil im Videosignal ansteigt.

Kameras mit einem **erweiterten Dynamikbereich** (Wide Dynamic Range / **WDR**) bieten einen 10 bis 20 Prozent höheren Wert an. Diese Sensoren können unter extrem hellen Lichtquellen arbeiten, ohne dass die bei überbelichteten Bildern üblichen Effekte wie „Smear“ oder „Blooming“ auftreten. Nachteil dieser ausschließlich mit CMOS-Sensoren ausgestatteten Kameras ist, dass sie viel Licht benötigen.

Smear (deutsch: Verschmieren) ist ein Effekt genannt, der auftritt, wenn zu viel Licht auf einen CCD-Sensor trifft. Die von dem auftreffenden Licht aus dem Sensormaterial heraus geschlagenen Elektronen verursachen einen so genannten „Lawineneffekt“, welcher durch das Ausleseverfahren des Sensors (Interline) vertikal im Bild sichtbar wird.



Abbildung 6: Smear-Effekt auf einem Bildschirm - Quelle: wikipedia

*Bei CMOS-Sensoren kann es bei zu viel Licht zum so genannten **Blooming** (deutsch: Ausblühen/Überstrahlung) kommen. Dabei wird rund um die Lichtquelle das Ausbilden eines (großen) Lichthofs begünstigt.*



Abbildung 7: Blooming - Quelle:wikipedia

Das **Signal-Rausch-Verhältnis** (auch **Störabstand**) ist ein Maß für die technische Qualität eines aus der Quelle stammendes Nutzsignal U_N , das von einem Rauschsignal (auch Stör-signal U_{St}) überlagert wird. Es hat Einfluss auf die Gleichmäßigkeit der Bildinformation. Die Angabe erfolgt in Dezibel (dB) und berechnet sich wie folgt: $dB_{St} = 20 \times \log(U_N/U_{St})$. In der Praxis ist damit das Bildrauschen gemeint. Für Videosignale ist z. B. ein Signal-Rausch-Verhältnis von 48 dB ein guter Wert.

Ein **Shutter** (deutsch: Verschluss) ist eine Einrichtung zur Belichtungszeitverkürzung (auch Lichtwertregelung).

Mit der elektronischen Aufnahmezeit-Regelung (Electronic Shutter) wird die Aufnahmezeit (Blendenverschlusszeit, Belichtungszeit) gesteuert. Bei schlechter Beleuchtung und den dadurch entstehenden langen Verschlusszeiten kann es vorkommen, dass eine schnelle Bewegung auf dem Monitor nicht kontinuierlich dargestellt werden kann. Stattdessen wird die Bewegung ruckartig dargestellt. Der elektronische Verschluss (Auto Electronic Shutter / **AES**) steuert die Belichtungszeit des Bildsensors automatisch. Um die volle Lichtempfindlichkeit bei Minimalbeleuchtung nutzen zu können, muss die Blende am Objektiv grundsätzlich voll geöffnet sein. Dadurch geht jedoch ein Großteil der erzielbaren Schärfentiefe verloren.

Kameras mit elektronischem Autoshutter sind nur für Inneneinsätze zu empfehlen, da bei guter Beleuchtung mit kleiner Blendengrundeinstellung gearbeitet werden kann.

Der **Weißabgleich** dient dazu die Kamera auf die Farbtemperatur des Lichtes am Aufnahmeort einzustellen und somit die Aufzeichnungen von digitalen Bildern den gegebenen Lichtverhältnissen (Glühlampen, Sonne, etc.) anzupassen.

Bestimmte Lichtverhältnisse werden mit einer bestimmten Farbtemperatur beschrieben. Das Spektrum der Farbtemperatur für Innen-Aufnahmen liegt zwischen 2500 K (normale Glühlampe) und 4000 K (Leuchtstoffröhren neutralweiß). Bei Außen-Aufnahmen ist der Bereich der Farbtemperatur noch viel größer: Vom frühen Sonnenaufgang bis zur hohen Mittagssonne steigt die Farbtemperatur von ca. 3500 K bis fast 6000 K an, um bis zum späten Abend wieder deutlich abzufallen. Bei bedecktem Himmel oder gar bei Nebel steigt die Farbtemperatur auf 6500 - 8000 K an. Ein blauer Himmel im Schatten entspricht einer Farbtemperatur von zum Teil über 10.000 K.

Der Automatische Weißabgleich (Automatic White Balance / **AWB**) gibt die Farbe eines Objekts bei Einsatz unterschiedlicher Lichtquellen immer gleich wieder. Jede Lichtquelle besitzt eine sog. spezifische Farbtemperatur, auf die Sensoren unterschiedlich reagieren. Es gibt unterschiedliche Varianten für den Weißabgleich wie Automatic White Balance (AWB), Automatic Tracking White Balance (ATW), Automatic White Balance Control (AWC).

5.2.4 Objektive



Die Qualität des erzeugten Bildes wird von dem verwendeten Sensor und dem Objektiv bestimmt. Die Objektive müssen sehr sorgfältig auf die Kamera und die jeweiligen Einsatzbedingungen abgestimmt werden.

Objektivarten:

- Objektive mit fester Brennweite
- Objektive mit fester Brennweite und automatischer Blendensteuerung
- Handzoom - Objektive
- Motorzoom - Objektive
- Asphärische Objektive
- IR-korrigierte - Objektive

Objektive mit fester Brennweite und manueller Blendensteuerung ermöglichen brennweitenabhängig einen bestimmten Bildwinkel. So wirkt ein Objektiv mit kurzer Brennweite (z. B. 4,8 mm) als Weitwinkelobjektiv, ein Objektiv mit langer Brennweite (z. B. 50 mm) als Teleobjektiv.

Bei einer fixierten Blende (F-Wert) bedeutet dies, dass die Blende im Objektiv entfällt und die Lichtintensitätsregelung durch die Kamera erfolgen muss. Es gelangt somit stets der maximale Lichtanteil durch das Objektiv auf den Aufnahmesensor der Kamera. Die Regelung der Lichtintensität erfolgt in der Kamera über die automatische Shuttersteuerung. Bei diesem Verfahren wird die Belichtungszeit der lichtempfindlichen Bildpunkte mit einer elektronischen Regelung gesteuert.

In der Praxis hat sich eine Belichtungszeit (automatische Shutterregelung) von 1/50 - 1/100.000 Sekunde bewährt, um auch bei viel Licht (Mittagszeit im Hochsommer) brauchbare Videobilder zu erhalten. Aus diesem Grund sollten Objektive mit manuelle Blendensteue-

nung nur im Innenbereich bei weitgehend gleich bleibenden Lichtverhältnissen eingesetzt werden.

Objektive mit fester Brennweite und automatischer Blendensteuerung werden für alle Außenaufnahmen eingesetzt, da hier die Lichtverhältnisse stark variieren. Die Blendensteuerung regelt den Lichteinfall auf den Sensor der Kamera. Diese Objektive haben immer einen elektrischen Anschluss an die Kamera.

Nimmt die Beleuchtungsstärke ab, kann die Blende des Objektivs entsprechend weiter aufgeregelt werden, um entsprechend entgegenzuwirken. Vorteil dieser Objektive ist, dass durch die automatische Blendensteuerung, eine Aktivierung des automatischen Shutter nicht erforderlich ist. Der Smear-Effekt, wie er bei Objektiven mit fixierter Blende auftreten kann, tritt fast nicht auf, da der Shutter mit einer Zeit von 1/50 Sekunde fest eingestellt bleibt.

Bei **Handzoom-Objektiven** lassen sich die Brennweite und somit der Blickwinkel über einen Einstellring am Objektiv verändern. Der Brennweitenbereich wird entsprechend mit dem kleinsten und größten Bildausschnitt angegeben, der an diesem Objektiv eingestellt werden kann (z. B. 4 - 8 mm).

Die Brennweite und die Fokusposition werden bei **Motorzoom-Objektiven** über elektrisch betriebene Motoren verändert. Ebenso wie bei den Handzoom-Objektiven wird auch hier der Brennweitenbereich von der kleinsten und bis zur größten Brennweite angegeben, die an diesem Objektiv eingestellt werden kann (z. B. 4 - 8 mm). Die Ansteuerung der Motoren erfolgt in der Regel über einen separaten Anschlussverteiler, da an diesen Kamerastationen meist auch ein Schwenk-Neige-Kopf zum Einsatz kommt.

Normalerweise werden randnahe Strahlen beim Passieren einer Linse stärker zur Mitte hin gebrochen, als achsennahe Lichtstrahlen. Daher können Bilder, die mit einem unkorrigierten System aufgenommen werden, zum Rand hin unscharf werden. Durch die speziell gekrümmte Oberfläche der **asphärischen Objektive** werden alle Lichtstrahlen, unabhängig von der Entfernung, zur optischen Achse im Brennpunkt gebündelt. Dadurch kann die nutzbare relative Öffnung eines Objektivs um bis zu zwei Blendenstufen vergrößert werden, d. h. 4x mehr Licht erreicht den Sensor. Durch ein asphärisches Objektiv entsteht auch ein an den Rändern scharfes und der Helligkeit entsprechendes Bild.

Infrarot (IR) vergütete Objektive, bzw. Tag-Nacht-Objektive ermöglichen es verschiedene Wellenlängen ohne Schärfeverlust abzubilden (Wellenlängenbereich von 380 nm bis 1000 nm und mehr).

Der Vorteil beim Einsatz solcher Objektive ist eine zu jeder Tageszeit scharfe Abbildung:

- Tagsüber bei Sonnenlicht
- Nachts bei Verwendung einer Infrarotbeleuchtung

Während es beim Standard-Objektiv bei Wellenlängen im Infrarotbereich zu einer Schärfeveränderung kommt, sind IR-Objektive für eine bestimmte Wellenlänge im Infrarotbereich, z. B. 880 nm, optimiert.

Auch an umschaltenden Farb- und SW-IR-Kameras werden Objektive mit IR-Sperrfiltern eingesetzt. Am Tag kommt der Filter zur Geltung, nachts hat er keine Wirkung. Bei diesen Kameras wurde der IR-Sperrfilter gegen Sonnenlicht vor dem Sensor entfernt, wobei die Farbneutralität verloren geht.

Bei **Tag-Nacht-Objektiven** wird der dem sichtbaren Licht nahe Infrarotbereich (700 – 1000 nm) besonders berücksichtigt. Es werden dabei spezielle Gläser eingesetzt, um den Brennpunkt des langwelligeren Lichtes zu verkürzen und eine scharfe Abbildung zu erhalten.

Objektive sind mit zwei verschiedenen Fassungen (Auflagemaßen) erhältlich, dem **C-Anschluss** und dem **CS-Anschluss**. Beide haben einen Gewindedurchmesser von 1" (2,54

cm). Sie unterscheiden sich im genormten Abstand zwischen Abbildungsebene des CCD-Sensors und der optischen Ebene des Objektivs:

- CS-Anschluss: Abstand 12,5 mm
- C-Anschluss: Abstand 17,526 mm

Der ältere Anschlussstyp ist der C-Anschluss. Der neuere CS-Anschluss ist eine Weiterentwicklung, die geringere Fertigungskosten und kleinere Sensoren ermöglicht. Fast alle heutigen Kameras und Objektive werden mit CS-Anschluss ausgeliefert.

Im Zusammenhang mit dem Begriff „C“ bzw. „CS“, der aus der Filmtechnik stammt (von „cine“ = Film), ist auch die Bezeichnung „C-Mount“-Gewinde oder „CS-Mount“-Gewinde üblich. Es handelt sich dabei um die bei Videokameras gebräuchlichsten Gewindetypen. In den meisten Fällen können mit speziellen (oftmals vom Hersteller mitgelieferten) Adaptern C- und CS-Komponenten kombiniert werden.

Objektive sind für ein bestimmtes **Bildformat** gebaut, das sich aus der Formatangabe der Kamera (d. h. der Chipgröße des Sensors) ergibt. Dabei gilt grundsätzlich, dass das Objektiv zwar größer (im Durchmesser) sein darf als der Sensor, nicht jedoch kleiner. Im zweiten Fall würden auf dem Monitor dunkle Ränder vom nicht belichteten Teil des Sensorchips erscheinen.

Die Ermittlung der erforderlichen Objektivbrennweite sollte erst dann erfolgen, wenn über das Sensorformat der eingesetzten Kamera entschieden ist.

Ein Normalobjektiv hat einen Bildwinkel von ungefähr 31° . Dies ist der Bereich, der vom menschlichen Auge scharf zu erkennen ist. Um diesen Standardbildwinkel zu erhalten, ist bei kleinen Sensorschip-Formaten ein Objektiv mit kleiner Brennweite erforderlich.

Wenn bei einem großen zu überwachenden Objekt gute Detailerkennung erforderlich ist, ist zu empfehlen, statt einer Kamera mit großem Bildwinkel mehrere Kameras mit kleinem Bildwinkel zu installieren.

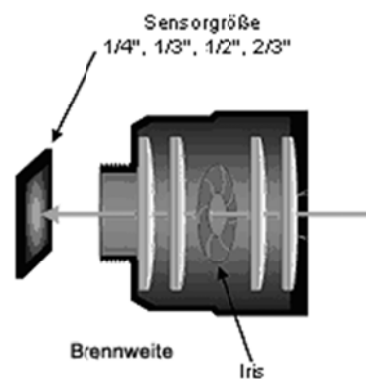


Abbildung 8: Schnitt durch ein Objektiv

Die **Brennweite** eines Objektes bestimmt die Abbildungsgröße der aufgenommenen Objekte:

Kleine Brennweite – großer Bildwinkel – wenig Detailerkennung

Große Brennweite – kleiner Bildwinkel – viel Detailerkennung

Objektive mit kleiner Brennweite haben Weitwinkel-Charakter, d. h. aufgrund des großen Bildwinkels wird mehr dargestellt, jedoch ohne Details. Objektive mit großer Brennweite haben Tele-Charakter, d. h. das Bild wird aufgrund des kleinen Bildwinkel „herangeholt“, es wird

weniger dargestellt, dafür mit mehr Details. Je größer (länger) die Brennweite des Objektivs ist, umso länger wird auch das Objektiv selber sein.

Beispiele für erforderliche Brennweite zur Erzielung eines horizontalen Sichtfelds von ca. 30°:

Objektiv- und Sensorgröße	1/2"	1/3"	1/4"
Brennweite	12 mm	8 mm	6 mm

Um zu erkennen, dass sich eine Person auf einem Display befindet (detektieren), muss sie mindestens 10 % der Bildhöhe einnehmen. Wenn sie erkannt werden soll, muss sie mindestens 50 % des Bilds abdecken (siehe 4.1).

Die **Brennweite** wird wie folgt bestimmt:

$$\text{Brennweite } f \text{ [mm]} = \frac{\text{Sensorgröße } h \text{ [mm]} \times \text{Kameraabstand } D \text{ [m]}}{\text{Objektbreite } H \text{ [m]}}$$

Für die Sensorgröße h muss jeweils die Zahl (in mm) eingesetzt werden, die die Chipbreite angibt.

- 1/4"-Kamera: 3,6 mm
- 1/3"-Kamera: 4,8 mm
- 1/2"-Kamera: 6,4 mm
- 2/3"-Kamera: 8,8 mm

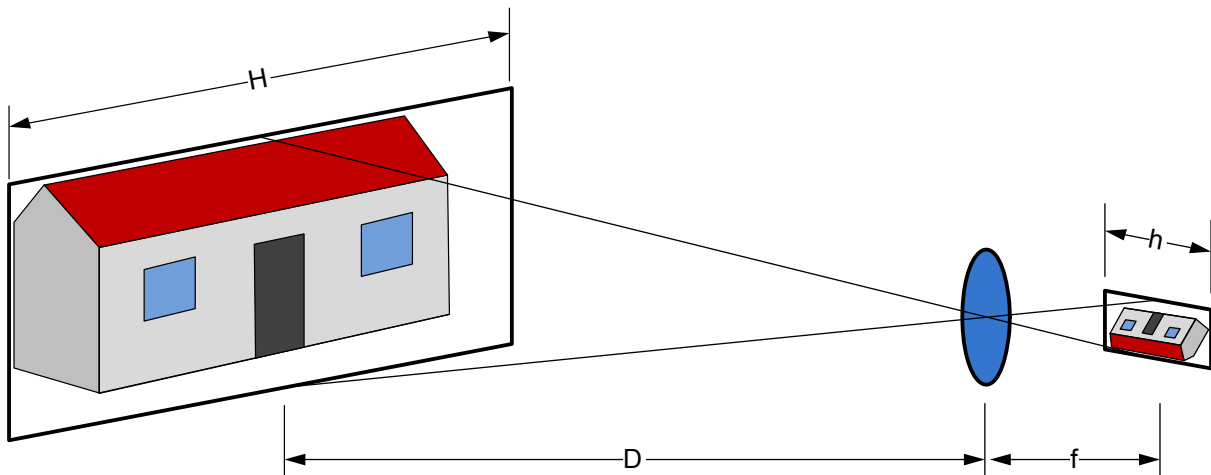


Abbildung 9: Ermittlung der Brennweite

Die **Blende** ist ein ringförmig im Objektiv angebrachter, lamellenartiger Mechanismus, der die Menge des durchgelassenen Lichtes dosiert. Die Blende kann manuell oder mit Hilfe einer Blendenautomatik eingestellt werden.

Je weiter die Blende geschlossen ist, umso größer wird auch die Tiefenschärfe (Bereich, der scharf abgebildet wird).

Die Iris einer **manuellen Blende** wird normalerweise bei der Installation der Kamera an die vorherrschenden Lichtverhältnisse angepasst. Manuelle Blenden können nicht auf veränderte Lichtverhältnisse reagieren. Daher wird die Blende auf einen Durchschnittswert eingestellt, der sich für variable Bedingungen eignet.

Bei Kameras für den Außenbereich wird eine **automatische Blende** empfohlen. Die Blende optimiert die Lichtmenge, die die Kamera erreicht, automatisch und schützt den Bildsensor vor einer Überbelichtung. Kleine Blendendurchmesser reduzieren die Lichtmenge und ver-

bessern dadurch die Tiefenschärfe. Große Blenden dagegen ermöglichen eine höhere Bildqualität bei schlechten Lichtverhältnissen.

Die Blende (F) legt das Verhältnis zwischen der Brennweite (f) und dem Blendendurchmesser (d) fest. Die Blendenzahl wirkt sich auf die Lichtmenge aus, die auf den Sensor auftrifft und spielt für das entstehende Bild eine wichtige Rolle.

$$\text{Blende } F = \frac{\text{Brennweite } f \text{ [mm]}}{\text{Blendendurchmesser } d \text{ [mm]}}$$

Je größer die Blende ist, desto weniger Licht wird zum Sensor durchgelassen. Je kleiner der Blendenwert ist, desto mehr Licht trifft auf den Sensor auf, so dass bei schlechten Lichtbedingungen eine bessere Bildqualität erzielt werden kann. Die nachstehende Tabelle zeigt die Lichtmenge, die bei verschiedenen Blendenwert-Beispielen den Sensor erreicht.

Blende F	F 1.0	F 1.2	F 1.4	F 1.7	F 2.8	F 4.0	F 5.6
% an durchgelassenem Licht	20,00	14,14	10,00	7,07	2,50	1,25	0,625

Tabelle 3: Verhältnis Blende / Lichtdurchlässigkeit

Die Fokussierung des Objektivs auf ein Objekt kann nur auf einen bestimmten Abstand erfolgen. Der Entfernungsbereich, der zusätzlich vor und hinter dem fokussierten Objekt scharf dargestellt werden kann, nennt man **Tiefenschärfebereich**. Gemessen wird der Tiefenschärfebereich zwischen dem nächsten und dem weit entferntesten Motivteil, die noch scharf abgebildet werden. So bildet z. B. ein Objektiv von 25 mm Brennweite, das auf 5 m Entfernung und Blendenzahl 4 eingestellt ist, alle Objekte in einem Bereich von 3 m bis 14 m mit ausreichender Schärfe ab. Die Tiefenschärfe ist in erster Linie abhängig von der Brennweite und der Blendenöffnung des Objektivs.

Die Tiefenschärfe nimmt zu mit:

- Verkleinerung der Brennweite
- Vergrößerung der Blendenzahl
- größerer Entfernung zwischen Objekt und Objektiv

Fazit:

- Je kleiner die Blendeneinstellung des Objektivs, desto größer ist der Tiefenschärfebereich.
- Je größer die verwendete Objektiv-Brennweite, desto geringer ist der Tiefenschärfebereich.
- Je weiter sich die Kamera vom Objekt entfernt, desto größer wird der Tiefenschärfebereich.

5.3 Verbindungen / Signalübertragung

Bei der Signalübertragung wird die Übertragung des Bildsignals von der Kamera zum Monitor und die Übertragung des Steuersignals von der Steuereinheit zur Kamera betrachtet. Standard für die Signalübertragung von der Kamera zum Monitor ist zurzeit noch das FBAS (~FarbBildAustastSignal) des PAL-Verfahrens. Das Steuersignal zur Kamera bzw. das Kameramanagement ist herstellereinspezifisch.

Das (F)BAS ist ein analoges Signal mit einer Spannung von bis zu 1,3 V_{ss} und einer Frequenz bis 7,5 MHz. Üblich ist die asymmetrische Signalweiterleitung über Koaxialkabel 75 Ω. Hier sind güteabhängig 150 – 400m Leitungslänge möglich (Videokabel 0,6 L/3,7 [RG59] bis ca. 100/150 m; Videokabel 1,0 L/6,6 [1 mm Seele] bis ca. 300/400 m).

Die symmetrische Zwei-Draht-Übertragung mit verdrehter Zwei-Drahtleitung ist ein weiteres Übertragungssystem. Typisch sind hier 120 bis 150 Ω symmetrisch. Man kann auch TK-

Netze ab Kat. 3 (100 Ω -Netz) nutzen (mit passiven Impedanzkopplern bis ca. 150 m). Aktive Einkoppel- und Auskoppelverstärker ermöglichen Übertragungslängen bis 8.000 m. Über eine Zweidrahtanbindung und eine RS 485 Schnittstelle ist auch eine Fernsteuerung der Kamera (z. B. manuelles/digitales zoomen) möglich.

In ähnlicher Weise können auch Videosignale über weite bis sehr weite Distanzen (4 – 10 km) mittels Multimode-/Singlemode-LWL übertragen werden. Medienkonverter dienen der Signalumsetzung. Videospezifiziert können diese Konverter Monitorausgänge und Korrekturfunktionen enthalten.

Einige Hersteller nutzen ein proprietäres Digitalsignal in einem systemeigenen Netzwerk mit den jeweiligen Herstellerspezifikationen. Diese Technik sollte nur in geschlossenen Systemen (z. B. Türrufsystem) ohne absehbaren Erweiterungsbedarf eingesetzt werden.

Viele Hersteller bieten nach DIN EN 50132-5 [6] die Option an, als nicht physikalisches Übertragungsmedium das TCP/IP zu nutzen. Das Bildsignal wird in der Kamera digitalisiert und in TCP/IP-Datenpaketen weitergeleitet. Alle an das Ethernet angeschlossenen Geräte können, je nach Aufbau des Netzwerkes, zu Clients mit eigener MAC-Adresse werden.

Da je nach Geräteauswahl durch die Videoüberwachung zum Teil erhebliche Datenströme für die Übertragung des Videosignals entstehen, kann es sinnvoll sein, für die Videoüberwachung ein eigenes Netzwerk zu errichten (für die Errichtung des Datennetzes ist die jeweils aktuelle TI-LAN zu beachten). Soll ein vorhandenes Netzwerk genutzt werden, so ist der Betreiber (z. B. IT.N oder ZIB) unbedingt bei der Planung zu beteiligen. Möglicherweise sind besondere Komponenten und Einstellungen für **QoS** (Quality of Service) und **PoE** (Power over Ethernet; Stromversorgung der Komponenten über Ethernet) notwendig. Pro Kamera sind je nach Anspruch an die Bildqualität Datenübertragungsraten von 2 bis 4 MBit/s üblich, bei Megapixelkameras werden bis zu 25 MBit/s übertragen.

Bei der Nutzung eines Netzwerkes, das nicht ausschließlich der Videoüberwachung zur Verfügung steht, ist zu prüfen, ob die aufgenommen (Bild-)Daten verschlüsselt versendet werden müssen.

Alle im Netzwerk angeschlossenen Videogeräte können direkt angesteuert und konfiguriert werden.

Für die Kamerasteuerung wird allgemein ein proprietärer Datenbus in Zweidrahttechnik parallel zur Datenübertragung eingesetzt. Die Spezifikationen gibt der Hersteller vor. Die Stromversorgung kann in diesem Bus enthalten sein. Bei großen Leistungen, z. B. S/N-Kopf (Schwenk-/Neige-Kopf) muss evtl. eine gesonderte 230V AC Versorgung erfolgen.

Eine weitere klassische Übertragungsmethode ist der Funk – ähnlich wie beim öffentlich-rechtlichen Fernseh Rundfunk. Strukturell gleich, werden Umsetzer benötigt. Da Privatfunk mit sehr geringer Sendeleistung auskommen muss, sind solche Anlagen ob ihrer Sensibilität sehr sorgfältig zu planen. Als grober Anhaltspunkt gilt, dass für befriedigende Übertragungsergebnisse nahezu Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger bestehen muss. Zu beachten ist, dass Errichtung und Betrieb jeglicher Funkanlagen von der Bundesnetzagentur zu genehmigen sind. Funk ist leicht abzuhören. Es sind Sicherheitsbelange zu beachten.

Die Anbindung der Videoüberwachungsanlage an eine Funkübertragungseinrichtung erfolgt in der Regel über eine Ethernet-Schnittstelle.

In den durch die Bundesnetzagentur regulierten Frequenzbereichen im Mikrowellenrichtfunk von 6 bis 38 GHz ist eine Übertragung über Strecken bis 50 km bei einer Bandbreite bis zu 800 Mbit/s mit guter Zuverlässigkeit bei der Datenübertragung möglich. Für diese Anlagen ist im genannten Frequenzbereich eine Frequenzzuweisung durch die Bundesnetzagentur notwendig, hierfür ist eine Einrichtungsgebühr zu errichten. (Kosten der Einrichtungsgebühr ca. 1.500 €; Stand 2012).

In den nicht regulierten Frequenzbereichen 59 bis 63 GHz, 2,4 GHz und 5 GHz (WLAN, Bluetooth) sind die Übertragungsraten um einen Faktor von ca. 10 geringer als in den regulierten Frequenzbereichen. Die Reichweiten gehen bis ca. 500 m. Da keine exklusive Frequenz für die Datenübertragung zur Verfügung steht, sind erhebliche Störungen möglich.

Alternativ zu den Funkübertragungen ist ein Datentransfer mittels optischer Übertragung durch infrarotes Licht möglich. Diese Übertragungstechnik setzt eine Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger voraus. Infrarotsysteme gelten als betriebssicher, die Reichweite ist auf einige Kilometer beschränkt, es sind Bandbreiten bis max. 1 Gbit/s möglich. Der Frequenzbereich bis 3.000 GHz unterliegt keiner Regulierung durch die Bundesnetzagentur.

5.4 Signalverarbeitung

Für das analoge FBAS beschränkt sich die Signalverarbeitung auf das Verteilen (Kreuzschiene, Verteilermatrix), Wandeln in einem Bildteiler (Quad = vierfach Bildteiler) zur Wiedergabe mehrerer Kamerabilder auf einem Monitor (zusammengesetztes FBAS), weiterleiten auf einen FBAS-geeigneten Monitor, Aufzeichnen –, manchmal Umsetzen in eine andere TV-Norm (PAL, Secam, NTSC).

Das FBAS wird am Eingang einer digitalen Kreuzschiene in ein herstellerspezifisches Digitalsignal gewandelt. Dieses Signal wird in Rechnern weiterverarbeitet. Für das Monitoring wird ein VGA- oder DVI-Signal erzeugt. Für die Speicherung wird oft ein genormtes Kompressionsverfahren gewählt, welches Reproduzierbarkeit in Fremdlaufwerken ermöglicht.

Aktuelle Kamerasysteme liefern digitale Bilddaten, welche direkt von den Folgegeräten bearbeitet werden können. Teilweise werden direkt in den netzwerkfähigen Kameras Verarbeitungsalgorithmen durchgeführt wie Komprimierung, Speicherung (Zwischenspeicher, Ringspeicher), Detektion. Die zwischenzeitliche Umwandlung in das FBAS wird überflüssig. Die enormen Datenströme (24 bit/Pixel, z. B. für SVGA: 25 Halbbilder/sec. x 600 Zeilen je Halbbild x 800 Pixel je Zeile \approx 288 Mbit/s) werden kommerziell in MPEG2-streams komprimiert (bis ca. Faktor 1:20) und weitergeleitet.

Das Netzwerk muss sorgfältig auf diese kontinuierlichen Datenströme abgestimmt werden. Der Kamerapreis wird daher nicht unwesentlich von der kamerainternen Rechenleistung zur Komprimierung der Daten bestimmt. Einige Kameras besitzen interne Speicher, die von der Kamera aufgenommene Daten zwischenspeichern müssen, da die Kompressionsleistung nicht ausreicht bzw. das Netz nicht genug Bandbreite für die Übertragung zur Verfügung stellt.

Ein wesentlicher Punkt der Datenkompression ist der Speicherplatzbedarf zur Auswertung und Aufzeichnung der Bilder.

5.5 Vergleich analoge / digitale Videotechnik

Wird Echtzeit und hohe Bildwechselrate mit hoher Auflösung gefordert, ist analoge Technik notwendig. Daher werden Videoanlagen für Sicherheitsbereiche weiterhin das FBAS bis zum ersten Monitoring leiten, bevor die Signaldigitalisierung und Bearbeitung einsetzt.

Ein Problem der Signalverarbeitung ist die Verknüpfung verschiedener Anlagen zum Zwecke der Steuerung. Kein Hersteller ist bereit seinen Quellcode offen zu legen. Interfacesoftware zum Übersetzen ist daher schwer zu erstellen. Die Industrie versucht sich auf eine gemeinsame Datenaustauschplattform zu einigen. Bisher dient diese hauptsächlich Visualisierungssystemen und wird OPC UA genannt.

Vorteile analoger Technik:

- Livebilddarstellung ohne Delay (Zeitverzögerung), d. h. Personenverfolgung möglich
- ausgereifte Technik
- Standard-Schnittstelle vorhanden (Video 1Vss)

- passende Bilddarstellung (Bildformat Kamera/Monitor)
- relativ einfache Inbetriebnahme

Nachteile analoger Technik:

- erhöhter Verkabelungsaufwand bei Koaxialleitung
- technische Auswertegeräte werden nicht weiterentwickelt

Vorteile digitaler Technik:

- evtl. Nutzung eines vorhandenen Netzwerks möglich
- Bildzugriff über Netzwerk (Verkabelung einfacher)
- Konfiguration über Netzwerk
- ständige Weiterentwicklung der Kameraleistungsmerkmale-Backup durch Zwischenspeicherung in der Kamera

Nachteile digitaler Technik:

- verzögerte Darstellung (delay)
- alle 1000 m (spätestens) aktive Komponente notwendig
- hohe Netzwerkbelastung
- hohe Prozessorleistung für Dekompression (Datenrückwandlung) nötig

5.6 Bilddarstellung

Der **Monitor** dient innerhalb eines Videoüberwachungssystems als Wiedergabegerät der unterschiedlichen Bildinformationen. Er muss in der Lage sein, ein wirklichkeitsgetreues Bild darzustellen. Die Beobachtungsmonitore dürfen durch Dritte nicht eingesehen werden können (siehe Ziffer 7.4). Sofern die örtlichen Gegebenheiten dieses nicht zulassen, müssen z. B. TFT-Sichtschutzfolien zum Einsatz kommen, um den Blickwinkel auf den Monitor deutlich zu reduzieren.

Ein Überwachungsmonitor muss speziell für CCTV-Anwendungen entwickelt sein, somit unter anderem eine kurze Reaktionszeit und eine schnelle Signalumschaltung vorweisen und aus den installierten Videoquellen klare und scharfe Bilder liefern können, auch in Verbindung mit herkömmlichen analogen Videoquellen. Wichtig ist es darauf zu achten, dass die Bildformate der Kamera und des Monitors zueinander passen, um eine möglichst realistische Darstellung zu erreichen. CRT- oder auch Röhrenmonitore stellen mittlerweile eine überholte Variante der Videoüberwachung dar.

Beispiel: TFT-Monitor

Videomonitor mit 19-Zoll-Bildschirm LCD/TFT, LED
LED-Backlight-Technologie

- Bildschirmdiagonale: 19“; 48,3 cm
- Auflösung: 1280x1024 Pixel
- Betrachtungswinkel 170° (horizontal) / 160° (vertikal)
- Helligkeit 250 cd/m²
- Reaktionszeit 5 ms
- Videoeingänge: VGA, BNC, HDMI
- Videoausgänge: BNC
- Zertifizierungen CE
- LED Hintergrundbeleuchtung
- Hohes Kontrastverhältnis von 1000:1

Ein hohes Kontrastverhältnis und ein breiter Betrachtungswinkel machen die Nutzung komfortabel, besonders bei Sicherheitsanwendungen, bei denen häufig mehrere Videostreams gleichzeitig betrachtet werden müssen. Um Kompatibilität mit neuen und älteren CCTV-Systemen zu gewährleisten, sollte der Monitor über einen HDMI-Eingang für High-Definition-Quellen, einen computerkompatiblen DVI-Eingang und zwei BNC-Analogeingänge verfügen.

5.7 Management, Bedienung, Auswertung

5.7.1 Management

Das Gerätemanagement ist vom Anlagenmanagement abhängig. Das Anlagenmanagement wird durch die nutzende Verwaltung bestimmt. Hier wird das Ziel der Videoüberwachung festgelegt. Die nutzende Verwaltung beschreibt das Wirkungsziel der Videoüberwachungsanlage. Dabei sind alle rechtlichen Belange (nicht mehr als erlaubt) zu berücksichtigen, eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (so viel wie nötig, so wenig wie möglich) durchzuführen, die innerbetriebliche Verwaltung der Anlage festzulegen (Finanzierung, Folgekosten, Zuständigkeit, Sicherheit). Es müssen die zu überwachenden Bereiche, die Monitorplätze und der Anlagenstandort benannt werden.

Wenn im Anlagenmanagement die Anforderung an Echtzeitüberwachung ohne Aufzeichnung und ohne Ereignisverknüpfung reduziert ist, lassen sich sehr einfache, robuste Anlagen in PAL-Analogtechnik mit Kameras, Videoverteiler/Umschalter, Bildteiler/Umschalter, Netzteilen und Monitoren aufbauen.

Das Videoanlagenmanagement wird auf die ermittelten Erfordernisse (Berechtigungen, Anlageneigensicherheit, Reaktionsschemata, Bedienungsalgorithmen, Maßnahmenkatalog) abgestimmt. Hieraus wird nun vom Planer das Gerätemanagement für das technische Zusammenwirken aller Komponenten so geplant, dass die Kriterien des Videoanlagenmanagements erfüllt werden.

Die Bedienung der Videoanlage ist in stufenweisen Berechtigungen gegliedert. Für unterschiedliche Monitorplätze können Kameraauswahlsperrbereiche eingerichtet werden. Berechtigungsstufen können für das Starten/ Wiederholen von Aufzeichnungen, das Ändern von Anlagenparametern angelegt werden.

Wenn die Aufzeichnungen auch als Beweismittel genutzt werden sollen sind spezielle Verfahren notwendig, die ein Verändern der Aufzeichnungen verhindern³⁾. Oft ist es sinnvoll, Videoanlagen mit weiteren Anlagen (Türruf, Zugangskontrolle, Gefahrenmeldeanlage etc.) zu koppeln. Für einfache Abhängigkeiten geschieht dies mit Meldekontakten. Umfangreiche Anlagenverknüpfungen werden mittels einer übergeordneten Software, einem Managementkopf realisiert. In vielen Fällen kann dieser mittels Interface-Software die Digitalprotokolle der unterschiedlichen Hersteller direkt interpretieren.

Aus dem Videoanlagenmanagement geht die Qualität der Funktionseinheiten hervor:

- Bildwiedergabequalität (Formatgröße, fps) bestimmt Kameras, Beleuchtung, Datenverarbeitungsgeschwindigkeit von Matrix/Aufzeichnungsgerät.
- Datenmenge pro Kanal (Kamera) und Verwehzeit bestimmt die Speichergröße
- Ausfallsicherheit bestimmt Auslegung redundanter Systeme, autarkes Betriebssystem, überwachte Geräteschutzfunktionen, Netzversorgung, Netzfilterung
- Sabotage/Manipulationsschutz von Geräten (Verschlussüberwachung, Leitung-/Signalüberwachung) und Daten (zertifizierter Fälschungsschutz, z. B. nach Kalagate, UVV-Kassen).



Open Network Video Interface Forum ist ein Zusammenschluss verschiedener Hersteller von Netzwerkvideoüberwachungskameras, die einen globalen Standard für Videoüberwachungskameras entwickeln. Damit sollen eine herstellerunabhängige Kompatibilität gewährleistet und verschiedene Netzwerkkamerafabrikate miteinander kombiniert werden.

3

http://intra.sbn.ads.niedersachsen.de/fileadmin/daten/ofd/Bibliothek/BL_22/FeMeBau/Teil5/Gerichtsvwertungbarkeit_digitaler_Bilder.pdf

5.7.2 Bedienung

Die Bedienung der Videoanlage umfasst unter anderen folgende Funktionen:

- (Bild)- Auswahl auf den Monitoren
- Darstellung (Bildausschnitt, Größe), Kamera/Rekorder -bildzuweisung auf den/die Monitor/e
- Aufzeichnung, Starten, Stoppen, Bearbeiten
- Aufzeichnungsfunktionen, Kamerafunktionen
- Auslösen von Kameraläufen (AutoPAN)

5.7.3 Auswertung

Die Auswertung durch Betrachten wird in großem Maße durch automatische Bildanalysen unterstützt. Eine Bildauswertung geschieht mit digitalen Rechenalgorithmen und setzt digitalisierte Bilddaten voraus. Diese Umsetzung geschieht im Rahmen der Aufzeichnung und Datenkomprimierung. Diese Auswertelgorithmen untersuchen die Bilddatei auf bestimmte Pixelmuster, um z. B. Bewegungserkennung, Bewegungsrichtung, Bewegungsgeschwindigkeit, Objektgröße, Objekterkennung (Person, Kennzeichen, Gegenstand), Umweltereignisse (Blitz, Wolkenbildung) zu ermitteln. Zur Darstellung wird das digitalisierte Bild entweder in ein digitales DVI-Format oder in ein analoges VGA-Format gewandelt.

Einfache Auswertungen lassen sich auf das Betrachten bestimmter Zeitabschnitte beschränken. Die Bildmenge kann hierbei durch den Einsatz von „motion detection“ reduziert werden, d. h. es werden nur Bilddaten nach Bildänderungen aufgezeichnet. Die Auslöseschärfe der Detektion ist einstellbar.

Wenn Aufzeichnungen ausgewertet werden sollen, so sind die dazu erforderlichen Verfahren zu definieren. So kann es z. B. erforderlich sein, dass die Streams nur von zwei Personen zusammen betrachtet werden können. Entsprechende Sicherheitseinrichtungen (2 Kennwörter erforderlich) sind marktgängig verfügbar.

Ist für den Anwendungsfall eine spätere Auswertung der Bilder zulässig, ist eine Aufzeichnungsmöglichkeit zu beschaffen.

6 Beispiele für Videoüberwachungsanlagen

Einfachste Systeme bestehen aus einer Kamera und einem Monitor und ggf. noch einem Aufzeichnungsgerät. Große Anlagen bestehen aus vielen Kameras, mehreren Monitoren, Bedieneinrichtungen, Verteilereinrichtungen, Bildanalysefunktionen und Aufzeichnungssystemen.

Im Weiteren werden einige Systeme mit zunehmender Komplexität dargestellt. Dabei lassen sich alle Beispiele grundsätzlich mit analogen oder digitalen Kameras ausführen. Mit zunehmender Komplexität wird jedoch der Einsatz von digitalen Kameras sinnvoller.

6.1 Analoge Kamera mit einem Monitor (ohne Aufzeichnung)

Das einfachste System besteht nur aus einer Kamera und einem Monitor. Einsatzbereiche sind z. B. die Überwachung von Türen die zentralbedient geöffnet werden können.

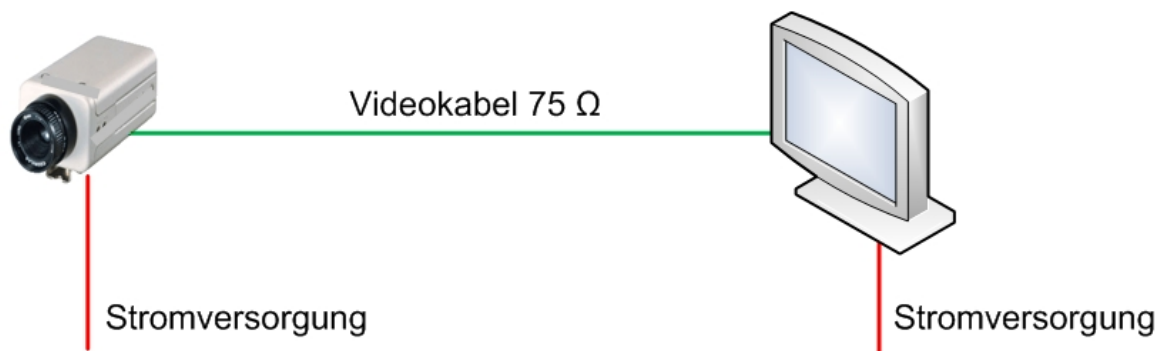


Abbildung 10: Analoge Kamera (PAL oder HD-SDI) mit Monitor

Die Stromversorgung erfolgt üblicherweise mit 230 V AC (möglich sind auch 12 V DC oder 24 V AC). Die Leitungslänge des Video-(Koaxial)-Kabel kann bei PAL bis zu 400 m und bei HD-SDI 100 - 200 m betragen.

6.2 Vier analoge Kameras mit einem Monitor (ohne/mit Aufzeichnung)

Wenn mehrere Kameras zum Einsatz kommen sollen und nur ein Monitor vorgesehen ist, wird zusätzlich entweder ein Kameraumschalter oder ein Quadverteiler benötigt. Optional kann noch ein Aufzeichnungsgerät vorgesehen werden.

Ein Einsatzbeispiel ist die Überwachung von Wartebereichen.

Video-Umschalter sind eine preiswerte Lösung für einfache Systeme. Video-Umschalter verfügen über mehrere Videoein- und -ausgänge für Kameras, anzuschließende Überwachungsgeräte (Monitore bzw. Aufzeichnungsgeräte). Dabei können die Kamerasignale über Tasten manuell ausgewählt und mit einem Überwachungsmonitor oder Aufzeichnungsgerät verbunden werden oder es werden automatisch nach einem festgelegtem Zyklus nacheinander alle Kameras auf dem Monitor dargestellt oder aufgezeichnet (z. B. 30 sec. Kamera 1, dann 30 sec. Kamera 2).

Ein **Quad-Verteiler** ist in der Lage, bis zu vier Kamerabilder auf einem Monitor darzustellen. Quad-Verteiler stellen u. a folgende Funktionen über Tasten im Gerät zur Verfügung: Quad-Bild, Vollbild, Standbild, Zoomfunktion und Automatikbetrieb mit einstellbaren Umschaltzeiten für die Kameras, evtl. Bild-in-Bild-Darstellung. Ebenfalls sollte die Möglichkeit bestehen Daten wie Tag und Uhrzeit sowie Kamerabezeichnung einzublenden. Einige Quad-Verteiler beinhalten auch noch Funktionen wie Alarmein- und -ausgänge, Videosignalüberwachung (Alarm bei Ausfall eines Videosignals) und Bewegungserkennung (Videosensoren).

Als **Aufzeichnungsgerät** wurden in der Vergangenheit analoge VHS-Videorecorder eingesetzt. Diese wurden durch digitale Festplattenrekorder verdrängt. Diese sind leistungsfähiger.

ger, wirtschaftlicher und betriebssicherer als VHS-Rekorder. Das Aufzeichnungsvolumen wird nur durch die verwendete Festplatte begrenzt. Sie verfügen über die Möglichkeit, gleichzeitig die Langzeit-Aufzeichnung mehrerer Kameras in MPEG4 Format auf Festplatte(n) aufzunehmen. Die Aufzeichnung erfolgt in S/W oder Farbe mit einstellbarer Bildauflösung. Diese Geräte ermöglichen wegen der digitalen Aufzeichnung eine schnelle Bildsuche über Datum, Zeit, Alarm und Suchlauf, auch in Verbindung mit Video-Bewegungserkennung. Auch diese Geräte verfügen über Alarmeingänge zur Steuerung der Aufzeichnung. Ein weiterer Vorteil sind die Vielzahl von Anschlussmöglichkeiten an die heutige Computer- und Netzwerktechnik, die das Einbinden in vorhandene LAN erleichtert. So stehen in der Regel folgende Schnittstellen zur Verfügung: VGA-Ausgang, RS485/R232 Schnittstelle zur Fernsteuerung von Kameras und Fernbedienung der Aufzeichnungsgeräte, USB- und Netzwerkanschluss, integrierter Webserver für Internetzugang, und Datenauslagerung per TCP/IP.

Bezüglich der Aufbewahrungsdauer der Datensicherung (Aufzeichnung) sind konkrete Lösungsfristen festzulegen. Eine Abhängigkeit von Aktivitäten im Fokus der Kamera und Datenmengen ist nicht zulässig. Grundsätzlich sind die Daten spätestens bis zum Ende des nächsten auf die Aufzeichnung folgenden Arbeitstages zu löschen.

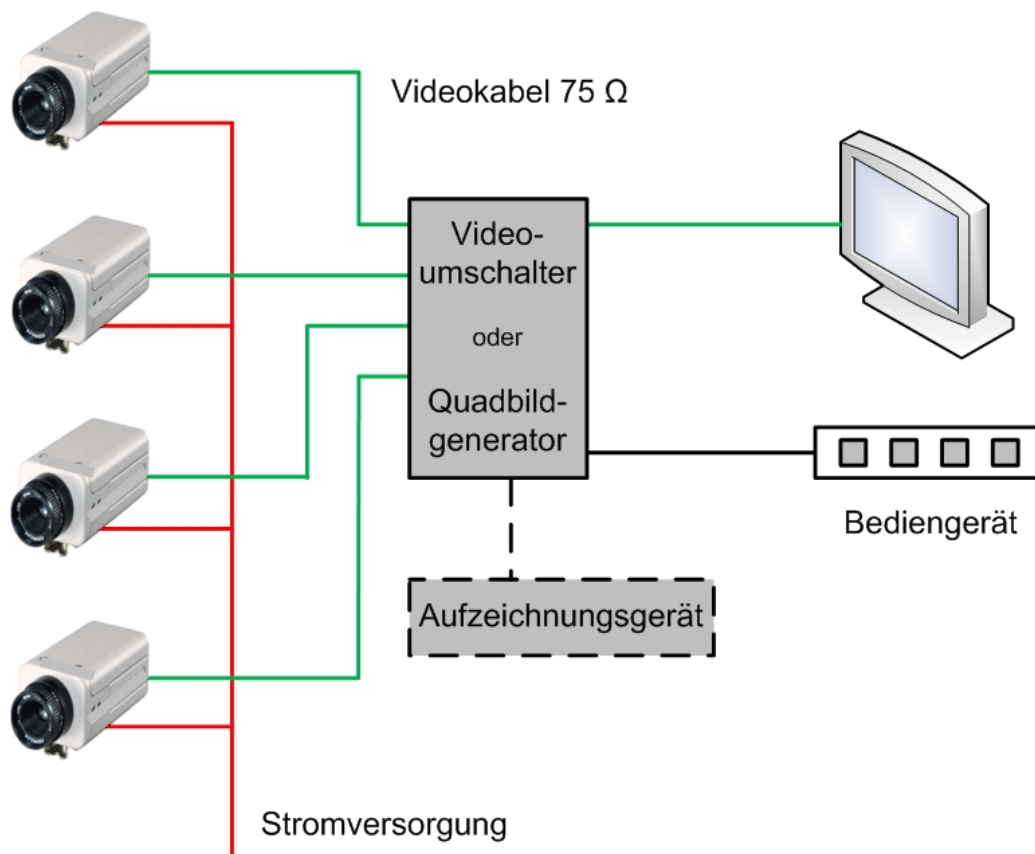


Abbildung 11: Analoge Kameras mit Kameraumschalter oder Quadbildgenerator

Die Verbindungsleitung zwischen Kamera und Kameraumschalter bzw. Kameraumschalter und Monitor ist ein Koaxialkabel mit 75 Ω. Zu jeder einzelnen Komponente ist jeweils noch eine Stromversorgungsleitung zu verlegen (230 V AC, 12 V DC oder 24 V AC). Das Aufzeichnungsgerät muss je nach Bedarf und Ausführung gegebenenfalls mehrfach vorhanden sein (z. B. bei einkanaliger Aufzeichnung).

6.3 Vier digitale Kameras mit einem Monitor

Wenn zusätzliche Funktionen benötigt werden kommen ein Video-Multiplexer oder eine Video-Matrix und weitere Bediengeräte zum Einsatz.

Ein Einsatzbeispiel ist die Überwachung eines Freifeldes wo auch Videoauswertung (siehe Abschnitt 5.7.3) eingesetzt wird.

Video-Multiplexer ermöglichen die Bildaufzeichnung auf einem Aufzeichnungsgerät oder Bildwiedergabe auf einem Monitor. Mit Duplex-Multiplexern können beide Aktionen gleichzeitig ausgeführt werden. Wie beim Quad-Verteiler sollten auch die gleichen Funktionen über Tasten im Gerät zur Verfügung stehen: Vollbild, Standbild, Zoom, Automatikbetrieb mit einstellbaren Umschaltzeiten der Kameras, Bild in Bild Funktion. Ebenso sollte auf eine Alarmverwaltung, Kameraüberwachung auf Sabotage, Alarmein- und -ausgänge, Bewegungserkennung und die Möglichkeit der Zeit- und Datumseinblendung und der Kamerabezeichnung nicht verzichtet werden. Ebenfalls ist es möglich, mit dem Video-Multiplexer vor einem Aufzeichnungsgerät mehrere Kameras zusammenzufassen und diese gemeinsam aufzuzeichnen.

Eine **Video-Matrix** (Kreuzschiene) verfügt ähnlich wie ein Video-Umschalter über mehrere Videoein- und -ausgänge. Diese lassen sich aber variabler umschalten und können mit umfangreichen Funktionen ausgewertet werden. Viele der vorgenannten manuellen und automatischen Bedienfunktionen können mit diesen Geräten realisiert werden.

Video-Bediengeräte verfügen über erweiterte Bedienfunktionen, hiermit lassen sich zusätzlich zu dem manuellen und zyklischem Betrieb (Anwahl der verschiedenen Kameras) weitere Funktionen wie Kamerafernsteuerung, sperren von Kameras, Abrufen von Kamerafestpositionen, Ein- oder Ausschalten von Beleuchtung, wie auch Alarmbearbeitungen durchführen. Ebenfalls kann hierüber die Auswertung der Aufzeichnungen bedient werden. Zusätzlich verfügen diese Bediengeräte über einige freiprogrammierbare Funktionstasten, mit denen sich Funktionen wie z. B. Türen öffnen einrichten lassen.

Um diese Funktionen ausführen zu können, benötigt man noch eine fernsteuerbare Video-Matrix, bzw. vorgenannte Video-Quad-Verteiler oder Video-Multiplexer, auf die die Videoein- und -ausgänge sowie sämtliche Steuer- und Alarmeingänge aufgeschaltet sind.

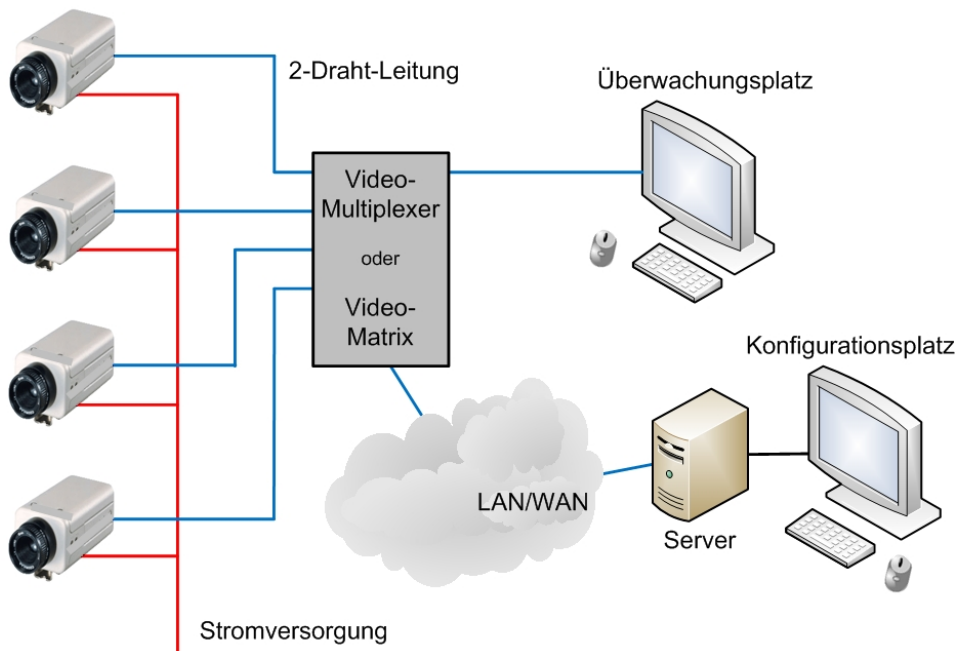


Abbildung 12 Digitale Kameras mit Anbindung über Video-Multiplexer oder Video-Matrix an das LAN/WAN

Als Verbindungsleitung zwischen (digitalen) Kameras und dem digitalen Videorekorder werden symmetrische Leitungen (z. B. J-Y(St) Y 2x2x0,8 mm Ø) verwendet (maximale Leitungslänge ca. 1.500 m). Je nach Ausführung des Aufzeichnungsgeräts können auch mehrere Kanäle gleichzeitig aufgezeichnet werden. Der Anschluss von analogen Kameras an das Aufzeichnungsgerät erfolgt mit Koaxialkabel 75 Ω. Zu jeder einzelnen Komponente ist jeweils noch eine Stromversorgungsleitung zu verlegen (230 V AC, 12 V DC oder 24 V AC).

Optional ist, abhängig vom Gerätetyp des Aufzeichnungsgeräts, auch eine Weiterleitung der Videodaten über ein Netzwerk möglich.

6.4 Vier analoge Kameras mit A/D-Wandler in eigenem Video-Netzwerk

In umfangreichen Systemen kann statt einfacher Video-Bediengeräte auch ein **PC/Server als Video-Bediengerät** eingesetzt werden. Dieses Gerät verfügt über eine auf Windows basierende Bedienoberfläche, über die sämtliche vorgenannte Funktionen ausgeführt werden können. Zusätzlich lässt sich so eine Skizze der Liegenschaft mit sämtlichen installierten Komponenten der Video-Überwachungsanlage darstellen. Dann kann mit der standardmäßigen Maus das System bedient werden.

Einsatzbeispiele sind: Bestandsanlagen bei denen die Videobilder über große Strecken übertragen werden müssen.

Für die Darstellung der Kamerabilder sollte dann eine zweite Grafikkarte installiert sein, die den zweiten Monitor ansteuert.

Folgende Funktionen können zur Verfügung gestellt werden und werden manuell oder auch automatisch ausgeführt (wobei automatisch bedeutet, dass über ein Zeitprogramm, an der Anlage fest eingestellte Befehle oder über Alarmkontakte/Videobewegungsmelder die Funktion aktiviert wird):

- Ein- Ausschalten bzw. Auswahl von Kameras, Aufzeichnungsgeräten, Scheinwerfern, Überwachungsmonitoren, ereignisabhängiges Aufschalten von Alarmbildern
- Bedienen von Kameras: z. B. Schwenken, Neigen, Zoomen, Tag- /Nachtumschaltung
- Steuern von Zusatzfunktionen wie Öffnen von Türen oder Sperren oder Freigeben von Zugängen, einschalten von Beleuchtung
- Auswerten von Video-Bildern wie abspielen, kopieren und sichern, Bildauswahl, Einzelbild, Vor- und Rücklauf, beschleunigte Wiedergabe, nur Wiedergabe bewegter Bilder (Motion Search), Zoom, Bild in Bild, Kamerawahl oder zeitgesteuerte Bilddarstellung auf den Monitoren mit einstellbaren Umschaltzeiten. Bildsuche zeitabhängig oder über Bewegungserkennung und Ereignisse wie Zutrittskontrolle
- Verwaltung von Video-Bildern wie aufzeichnen und sichern, Standbild, Bild in Bild Darstellung, Zoom Funktion, Aufzeichnungsdauer, Einblenden von Datum und Zeit, Einblenden der Kamerabezeichnung
- Sichern von Video- Bildern im Dauerbetrieb oder bei Alarmmeldungen
- Zeitgesteuerte Funktionen Tages- oder Nachtbetrieb, Wochenendbetrieb, Kalenderbetrieb
- Bearbeiten von Alarmmeldungen wie Betätigung von Türkontakten, Ausfall von Systemen, ereignisabhängige Aufzeichnung einzelner Kameras oder Kameragruppen gesteuert über Alarmkontakte/Videobewegungserkennung, eigenständige Überprüfung von Kamerabild und Bildqualität, Weiterleitung an übergeordnete Managementsysteme
- Quittierung von Alarmen über Quittiertaster oder vorgegebene Regeln wie Anzahl aufgezeichneter Bilder, nach Zeitablauf oder Zustand von Alarmkontakten
- Auslösen von Alarmen und Funktionen über Steuerausgänge

Alle Informationen des Video-Überwachungssystems werden in einer Video-Überwachungszentrale zusammengeführt. Für die Bedienung des Systems sind dort alle Steuerfunktionen anzuordnen. Für die Anlagenbedienung stehen Bediengeräte zur Verfügung, die selbst in der Lage sind, die vorgenannten Funktionen auszuführen bzw. die Bediengeräte über spezielle Schnittstellen zu umfangreicheren Videoverteilsystemen in denen die Funktionen implementiert sind.

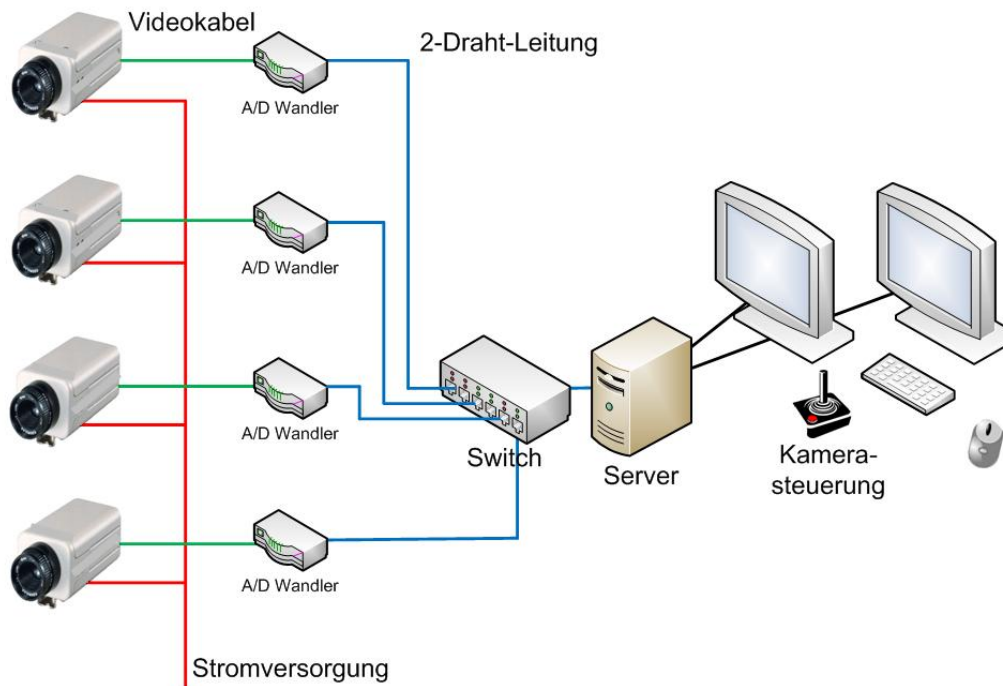


Abbildung 13: Analoge Kameras mit A/D-Wandler in einem eigenen Video-Netzwerk

Alternativ zu analogen Kameras mit A/D-Wandler können auch IP-Kameras angeschlossen werden.

Zu jeder einzelnen Komponente ist jeweils noch eine Stromversorgungsleitung zu verlegen (230 V AC, 12 V DC oder 24 V AC).

6.5 IP-Kamera mit interner Datenkompression über LAN/WAN

Kameraintern werden die Videodaten in ein TCP/IP-Protokoll integriert. Die Managementsoftware und die Verwaltung der Kameras und der Clients erfolgt auf einem Server.

Es gelten die Längenbegrenzungen die sich aus einer strukturierten Datenverkabelung nach DIN EN 50173. Weiter Hinweise hierzu sind der TI-LAN 2014 zu entnehmen. Die Stromversorgungsleitung der Kameras erfolgt in der Regel mittels Inline-Power nach IEEE 802.3af oder 802.3at. Voraussetzung ist das geeignete Switch-Ports zur Verfügung stehen. Alternativ kann es auch sinnvoll sein ein eigenständiges Videonetzwerk zu errichten.

Wenn ein ausreichend dimensioniertes Datennetz zur Verfügung steht kann es sinnvoll sein IP-Kameras einzusetzen und die Daten darüber zu übertragen. Ggf. sind Abstimmungen mit dem Netzbetreiber (z. B. IT.Niedersachsen) erforderlich. Es muss dann sichergestellt werden dass die für die Videoübertragung benötigte Bandbreite dauerhaft zur Verfügung steht.

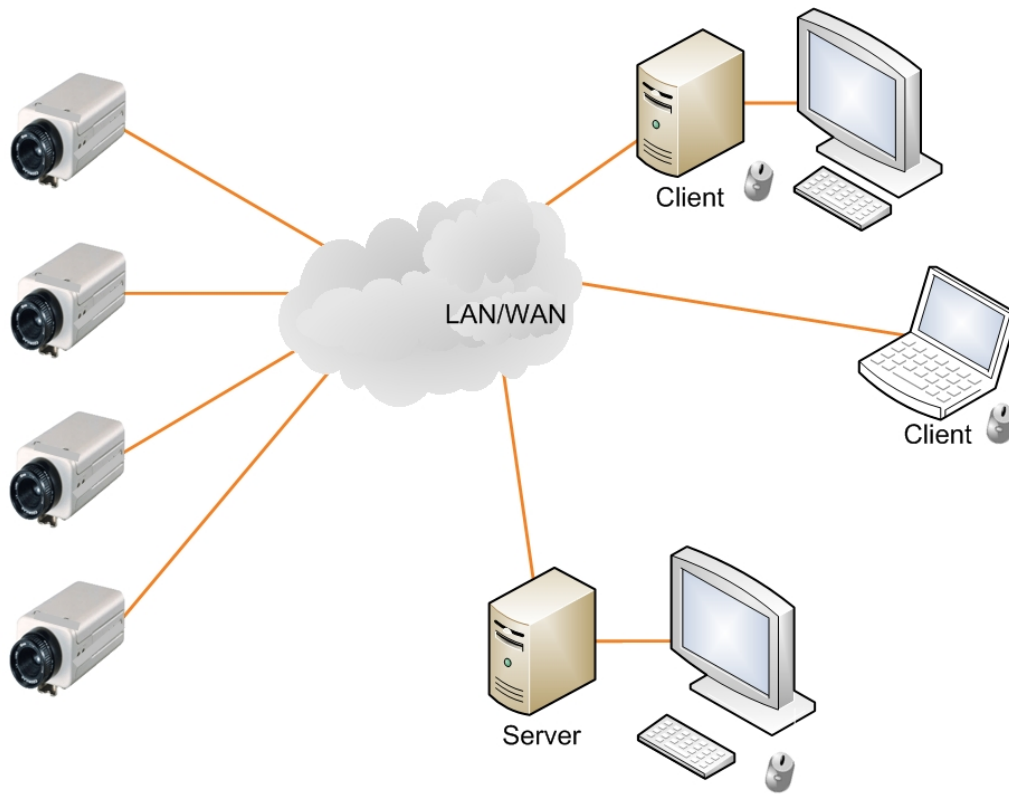


Abbildung 14: Kameras mit interner Datenkompression und Datentransfer über LAN/WAN

7 Installation und Betrieb

7.1 Installation/Voraussetzungen

In Abhängigkeit von den Anforderungen an die Überwachungsanlagen sind auch bei der Ausführung der Installationen die erkannten Gefährdungen bzw. die daraus abgeleiteten und geforderten Schutzziele zu beachten.

Je nach Anforderung sind separate und besonders geschützte Kabelwege und Stromversorgungen vorzusehen, ggf. sind auch Redundanzen zu bilden.

Innerhalb überwachter Bereiche können für die Signalübertragung die vorhandenen Schwachstromtrassen verwendet werden. Außerhalb überwachter Bereiche ist zu prüfen, ob die Leitungsverlegung z. B. in Stahlpanzerschutzrohr erfolgen muss. Dies ist im Einzelfall festzulegen. Es ist der kürzest mögliche Weg zu wählen. Sinngemäß gilt dies auch für die Leitungen der Stromversorgung.

Die Räume, in denen die zentralen Einrichtungen der Überwachungsanlage aufgestellt werden, sind abschließbar auszuführen. Es sind möglichst innenliegende bzw. fensterlose Räume für die zentralen Einrichtungen auszuwählen. Je nach den Anforderungen an die Sicherheit und die Gefährdung des Objekts sind die Anforderungen an die Wände, Böden, Decken und Türen dieses Raumes zu definieren. Dies ist im Einzelfall festzulegen.

Die Videoauswertung erfolgt über einen bzw. bei größeren Videoüberwachungsanlagen über mehrere Monitore. Der Aufstellungsort dieser Kontrollmonitore sollte an einem ständig besetzten Arbeitsplatz sein, der nicht für Unbefugte einsehbar ist. Neben dem Monitor ist den Mitarbeitern auch die Ausrüstung zur Bedienung der Kamerafunktionen (schwenken, neigen, zoomen) zur Verfügung zu stellen.

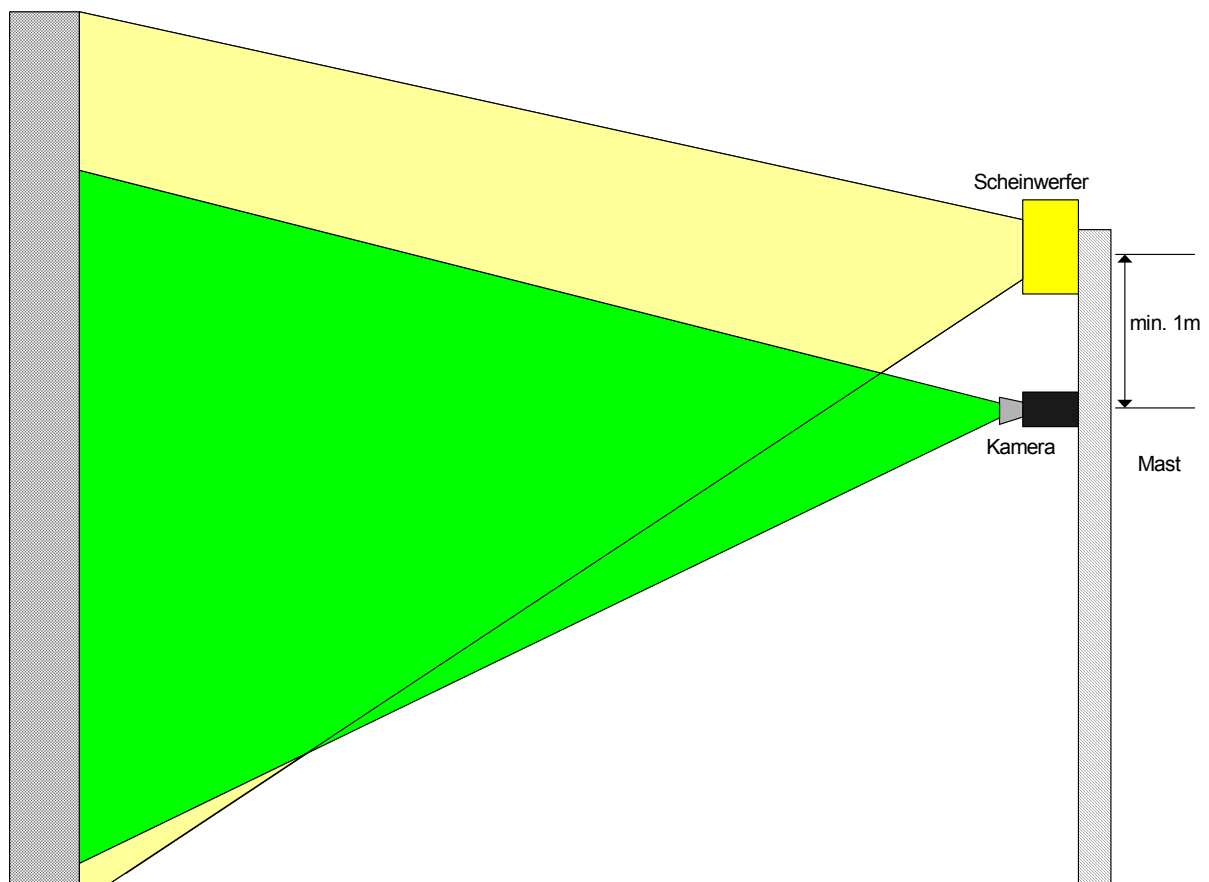


Abbildung 15: Schnittdarstellung der Anordnung von Kamera und Scheinwerfer an einem Mast
Die Absicherung der Stromversorgung ist separat durchzuführen. Bei einer Ausführung als Gefahrenmeldeanlage ist eine Ersatzstromversorgung sicherzustellen. Bei erhöhten Sicher-

heitsanforderungen (lt. dem Protokoll der Risikobewertung des Nutzers) sind unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) vorzusehen. Ggf. ist die Versorgung der Kameras (einschl. Heizung) und der Leuchten mittels Netzersatzanlage (NEA) ausreichend, wenn für die zentrale Technik eine USV bereitsteht. Die zentralen Einrichtungen und die unterbrechungsfreien Stromversorgungen entwickeln Wärme. Die Wärme ist zur Erhaltung der Funktion abzuführen. Die Abfuhr der Wärme und ggf. der Einsatz einer Kühlung ist im Einzelfall festzulegen.

Zur Bedienung der Videoüberwachungsanlage ist ein Bedienplatz einzurichten. Dieser Bedienplatz ist ausreichend zu bemessen für einen PC mit Tastatur, Maus und Bedienplatzmonitor, den dazugehörigen Überwachungsmonitoren und Video-Bediengeräten. Das Verhältnis Kameras/Monitore sollte 10:1 nicht überschreiten.

Zu Außenkameras mit Heizung sollten aufgrund des Stromverbrauchs bzw. des Spannungsfall 230 V AC (Netzspannung) verlegt werden.

Im Außenbereich ist eine Kamera immer außerhalb des Handbereichs, jedoch mindestens ca. einen Meter unterhalb eines Schweinwerfers zu montieren. Die Kameraausrichtung ist so auszuführen, dass möglichst kein Himmel im Bildwinkel des Objektivs ist. Extreme Helligkeitsunterschiede werden so vermieden. Das Verhältnis der stärksten zur geringsten Beleuchtung innerhalb des durch eine Videokamera überwachten Bereichs sollte 4:1 oder besser sein.

Eine bessere Darstellung der Bilder erhält man, wenn im Außenbereich die Kamera nicht am gleichen Mast wie die Lichtquelle (z. B. Scheinwerfer) montiert ist. Die Bilder werden „plastischer“ und Konturen besser erkennbar. Sind Kamera und Scheinwerfer am gleichen Mast montiert, können Reflexionen und die daraus resultierenden Effekte (z. B. Smear-Effekt,) das Bild stark beeinträchtigen. Je nach Aufnahmeobjekt und Abstand des Aufnahmeobjektes zur Kamera hat sich ein Winkel zwischen Kamera und Scheinwerfer von ca. 30° als sinnvolle Lösung erwiesen. Die Montage von Kamera und Scheinwerfer am selben Mast zur Beobachtung bzw. Ausleuchtung des gleichen Objektes ist daher zu vermeiden.

Vermieden werden sollte im Außenbereich die Montage von Infrarotscheinwerfern in der Nähe von Kameras. Durch die Abstrahlung von Infrarotstrahlen (=Wärme) sind im Bereich von Infrarotscheinwerfern überdurchschnittlich viele Insekten.

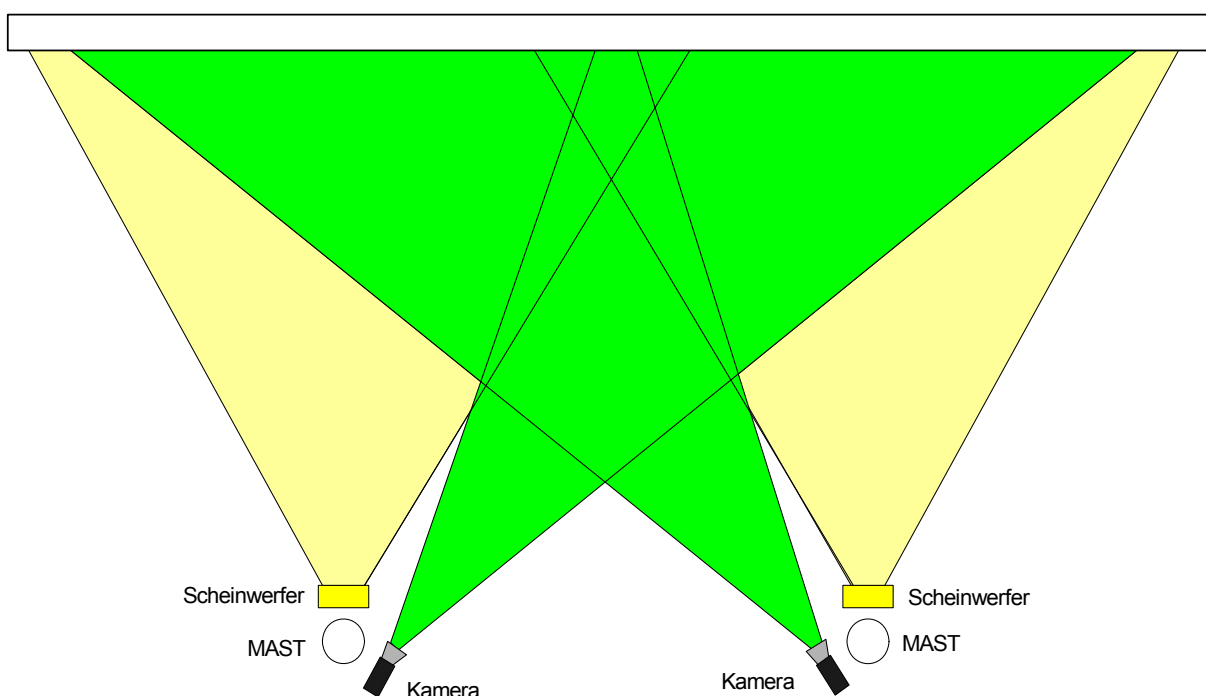


Abbildung 16: Darstellung der Anordnung von Kameras und Scheinwerfern

Der Mast ist so stabil auszuführen, dass das Videobild nicht durch Mastbewegungen beeinträchtigt wird (Wind, anfahren und abbremsen von Schwenk-/Neigeeinrichtungen). Beim Einsatz von Infrarotscheinwerfern zur diskreten Überwachung ist zu beachten, dass bei der Nutzung des 880 nm Bereichs an den Scheinwerfern noch ein rötliches Schimmern sichtbar bleibt. Dies Schimmern ist bei Nutzung des 950 nm Bereichs nicht mehr sichtbar, hier ist jedoch gleichzeitig die Beleuchtungsstärke erheblich geringer, d. h. es ist eine deutlich lichtempfindlichere bzw. lichtstärkere Kamera einzusetzen.

Die Farbwiedergabequalität der Bilder ist von vielen Faktoren abhängig (z. B. Halbleiter des Sensors, Objektiv, Bildverarbeitung, Monitor, Beleuchtung). Wichtig ist es daher, vor der Installation einen Probetrieb auszuführen. Ist z. B. in einem Außenbereich bereits eine Beleuchtung mit Natriumdampflampen (NAV-T) (=gelbliches Licht) vorhanden, so wird nicht jede Kamera eines jeden Herstellers gute Bilder erzeugen. Anzustreben ist in jedem Fall eine gleichmäßige Ausleuchtung. Für den zu überwachenden Bereich können so der richtige Bildausschnitt, der Kamerastandort und das Objektiv ausgewählt werden.

7.2 Inbetriebnahme/Dokumentation

Mit der Inbetriebnahme ist auf die Ausrichtung der Kameras und der zugehörigen Scheinwerfer ein besonderes Augenmerk zu richten. Es ist auf eine gleichmäßige Ausleuchtung des zu überwachenden Bereichs zu achten. Helle Flecken und/oder dunkle Zonen sind zu vermeiden. Ein für das persönliche Empfinden zu dunkler Bereich kann durch die Kameratechnik weitgehend ausgeglichen werden, wenn eine gleichmäßige Ausleuchtung vorhanden ist. Mögliche Reflexionen durch Wasserflächen (Pflützen), Fensterscheiben oder andere Scheinwerfer dürfen nicht entstehen. Nach der Ausrichtung der Kameras ist vom zugehörigen Monitorbild ein Screenshot anzufertigen, damit evtl. Veränderungen am Bildwinkel leichter erkannt und festgestellt werden können.

Aufgrund von Sonnenstandsänderungen und wechselnder Belaubung im Jahresverlauf können bei der Inbetriebnahme den Anforderungen angemessene Kamerabilder im Betrieb zu ungenügenden Ergebnissen führen, die eine Bildauswertung unmöglich machen. Diese Auswirkungen sollten schon in der Planungsphase Berücksichtigung finden.

Die Dokumentation der Videoüberwachungsanlage ist spätestens bei der Abnahme vollständig zu übergeben.

Als Nebenleistung (VOB) muss der Auftragnehmer folgende Leistungen erbringen:

- Anlagenbeschreibung des Videoüberwachungssystems
- Prüfprotokolle der Videoüberwachungsanlage
- Datenblätter (Kameras, Verteiler, Bediengeräte, Monitore)
- Bedienungsanleitung aller Geräte und Funktionalitäten
- Software als Back-up

Ist eine Schulung des Bedienpersonals notwendig, so ist diese Leistung separat auszusprechen.

7.3 Betrieb und Instandhaltung

Um einen langfristigen Betrieb einer Videoüberwachungsanlage gewährleisten zu können, sind regelmäßige Instandhaltungsmaßnahmen (Inspektion, Wartung und Instandsetzung) notwendig.

Objektive und Kameragehäuse sind regelmäßig von Staub und Ablagerungen zu säubern. Eine Reinigung sollte mindestens einmal jährlich erfolgen. Wetterschutzgehäuse sind ggf. zu entfeuchten und von Verunreinigungen, Spinnweben und Vogelkot zu reinigen. Eventuell vorhandene Scheibenwischerblätter sind regelmäßig zu erneuern. (Gegen Insekten am Ka-

meragehäuse hilft ein Spray, dessen Wirkung mehrere Wochen anhält). Um Feuchtigkeit im Innern des Wetterschutzgehäuses zu binden, ist es sinnvoll, kleine Päckchen, die feuchtigkeitsbindende Wirkung haben, in das Gehäuse einzulegen. Diese sind dann bei der (mindestens!) jährlichen Reinigung auszuwechseln.

Neben der notwendigen regelmäßigen Reinigung der Kameras und Gehäuse sind auch die zentralen Geräte regelmäßig zu reinigen und zu warten. Moderne Anlagen haben als Zentralen Server, Massenspeicher usw., die die Schnittstellen zwischen den Aufnahmegeräten und Abspielgeräten darstellen. Diese Zentralen sind dann Computer. Wie bei allen Computern gibt es auch hier die Notwendigkeit von regelmäßigen Updates, um die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems zu erhalten bzw. zu steigern. Bei den IP-Kameras stellt jede Kamera einen eigenen Computer mit eigener Adresse dar.

Aus diesem Grund ist es sinnvoll, an den Systemzentralen die Möglichkeit einer Fernbetreuung vorzuhalten und zu installieren. Neben einem Passwortschutz kann ein unberechtigter Zugriff von außen dadurch ausgeschlossen werden, dass das Verbindungskabel für die Datenübermittlung nur dann eingesteckt wird, wenn eine Fernbetreuung ausgeführt werden muss.

Da viele Nutzer nicht in der Lage sein werden die notwendigen Instandhaltungsarbeiten mit eigenen Kräften auszuführen, kann es sinnvoll sein einen Instandhaltungsvertrag abzuschließen. Hierfür steht das eingeführte AMEV-Vertragsmuster InstandGMA 2011 - Variante Sonstige Alarmanlagen [17] zur Verfügung. Es ist in jedem Fall notwendig vor einer Ausschreibung zusammen mit der nutzenden Verwaltung des VHB-Formblatt 112 auszufüllen und so zu dokumentieren wie die notwendige Instandhaltung geregelt werden soll.

Kameramasten und erdverlegte Kabel tragen durch Blitzeinschläge häufig Überspannungen in Videoüberwachungsanlagen ein. Die Überspannungen können die technischen Geräte zerstören und den Ausfall der Videoüberwachungsanlagen herbeiführen. Für den sicheren Betrieb ist daher Vorsorge zu treffen und an den Gebäudeeingängen bzw. vor den zentralen Einrichtungen sind Blitz- und Überspannungsschutzgeräte einzusetzen. Hierzu ist die Videoüberwachungsanlage in das Blitzschutzkonzept des Gebäudes oder der Sicherungsanlage einzubinden. Die Koordination der Schutzeinrichtungen nach DIN EN 62305-4 ist sicherzustellen.

Der Schutz sämtlicher Geräte einer Anlage erfordert in der Regel einen hohen Aufwand, so dass nur die zentralen Geräte und Einrichtungen geschützt werden sollten. Über den wirtschaftlich noch gerechtfertigten Aufwand zum Schutz vor Überspannungen ist im Einzelfall zu entscheiden. – Grundregel: alle Kabel die das Gebäude verlassen müssen geschützt werden.

Bei der Ausführung der Stromversorgung ist ein TN-S-Netz zu errichten. Der Potentialausgleich ist besonders sorgfältig zu planen und auszuführen um Ausgleichsströme auf den Signalleitungen zu vermeiden. Bei größeren Liegenschaften sind die Potentialausgleichsleitungen zu vermaschen. Ggf. ist oberhalb der erdverlegten Signalleitungen ein Erder zu verlegen und an beiden Seiten entsprechend an den Potentialausgleich anzuschließen.

Sollte bei der Videoüberwachung zur Datenübertragung ein vorhandenes Netzwerk als Medium genutzt werden, so ist neben der Netzwerkbelastung durch die zum Teil erheblichen Datenströme auch zu beachten, wer bei einem Netzwerkausfall die Verantwortung für das Funktionieren der Videoüberwachung trägt. Der Gefahrenübergang zwischen dem Errichter/Betreiber der Videoüberwachung und dem des Netzwerks ist vor der Installation zu klären.

Insbesondere bei dem Einsatz von Videoauswertung [siehe auch 5.7.3] sollten mindestens zwei Mitarbeiter der nutzenden Verwaltung geschult werden, um die notwendigen Veränderungen in den Systemeinstellungen (Überwachungsfelder, ausgeblendete Bereiche, Alarmverküpfungen etc.) selbstständig ausführen zu können. Wenn kein technisch qualifiziertes

Personal zur Verfügung steht, sollten die entsprechenden Leistungen im Instandhaltungsvertrag (Systembetreuung) vorgesehen werden.

7.4 Personaleinsatz

Die besten Bilder einer Videoüberwachungsanlage nützen nichts, wenn niemand das aufgenommene und aufgezeichnete Material anschaut und auswertet. Bei hochinstallierten Anlagen, die mit bis zu 200 Kameras ausgestattet sind, werden bei einem Einsatz rund-um-die-Uhr mehrere Vollzeit Arbeitsplätze (VZ) für einen Videobedienplatz notwendig, um eine Überwachung zu gewährleisten. Selbst bei einer Überwachungskamera und einem Monitor muss ein Arbeitsplatz für die Videoüberwachung bereitstehen, da das Datenschutzgesetz Niedersachsen verlangt, dass zeitnah der Bildschirm beobachtet wird. Bei der Konfiguration der CCTV-Betriebszentrale muss die DIN EN 50137-7 [7] Abschnitt 12 beachtet werden.

Die Überwachung der Bildschirme und die ggf. notwendige Intervention muss bei hoheitlichen Tätigkeiten durch eigenes Personal ausgeführt werden (siehe Ziffer 3.1). In den sonstigen Fällen kann unter Umständen die Überwachung durch externe Wach- und Sicherheitsdienste (z. B. Wach- und Schließgesellschaft) wahrgenommen werden. Es ist jedoch zu beachten, dass bei Einschaltung eines externen Wachdienstes aufgrund der notwendigen besonderen Ausführung (u. A. zusätzliche Übertragungstechnik) die Installation teurer wird. Weiterhin kommen noch Aufwendungen für die Leistungen des externen Wachdienstes hinzu (siehe 3.1).

Bei Vertragsabschluss mit einem externen Wachdienst sind über die Intensität der Überwachung und die Intervention im Krisenfall bzw. bei Systemausfall detaillierte Absprachen zu treffen und zu dokumentieren.

Auf die Bestimmungen zur Verarbeitung personenbezogener Daten im Auftrag gemäß § 6 NDSG [2] wird hierzu verwiesen.

8 Quellen

1	BDSG	Bundesdatenschutzgesetz vom 14. Januar 2003 (BGBl. I S. 66), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. August 2009 (BGBl. I S. 2814)
2	NDSG	Niedersächsisches Datenschutzgesetz vom 29.1.2002, zuletzt § 2 geändert, § 24 neu eingefügt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 12.12.2012 (Nds. GVBl. S. 589)
3	Erläuterung NDSG	Das Niedersächsische Datenschutzgesetz, Erläuterungen zur Anwendung des NDSG Hrsg.: Der Landesbeauftragte für den Datenschutz Niedersachsen
4	BSI-PP-0023	Software zur Verarbeitung von personenbezogenen Daten Hrsg: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
5	Planungshandbuch	Planungshandbuch der Videotechnik Hrsg: Verband für Sicherheitstechnik e. V., Ausgabe 2012
6	DIN 50132-5: 2012/2013 VDE 0830-7-5-1-2-3	Alarmanlagen – CCTV Überwachungsanlagen für Sicherheitsanwendungen– Teil 5: Videoüberwachung
7	DIN 50132-7: 2013-04 VDE 0830-7-7	Alarmanlagen – CCTV – Überwachungsanlagen für Sicherheitsanwendungen Teil 7: Anwendungsregeln
8	Praxis-Ratgeber Videoüberwachung	Hrsg: Bundesverband der Hersteller und Errichterfirmen von Sicherheitssystemen e. V. / Stand 12/2012
9	BGI/GUV I 819-1 August 2008	Hinweise für die Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung zur Umsetzung der Unfallverhütungsvorschrift „Kassen“ i. V. m. §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz
10	BGI/GUV I 819-2 August 2008	Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausrüstung von Geschäftsstellen i. V. m. §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz
11	AMEV EMA/ÜMA 2012	Planung Bau und Betrieb von Gefahrenmeldeanlagen für Einbruch, Überfall und Gebäudeüberwachung in öffentlichen Gebäuden
12	NSOG	Niedersächsisches Gesetz für Sicherheit und Ordnung
13	NJVollzG	Niedersächsisches Justizvollzugsgesetz
14	DIN 33450: 2004-12	Graphisches Symbol zum Hinweis auf Beobachtung mit optisch-elektronischen Einrichtungen (Video-Infozeichen)
15	NPersVG	Niedersächsisches Personalvertretungsgesetz
16	StGB	Strafgesetzbuch
17	AMEV InstandGMA 2012	Vertragsmuster für Instandhaltung von Gefahrenmeldeanlagen (Brand, Einbruch, Überfall und sonstige Alarmanlagen) in öffentlichen Gebäuden)

9 Glossar / Abkürzungsverzeichnis

AC	Wechselspannung
A/D-Wandler	Analog/Digital-Wandler; wandelt analoge Informationen in digitale um
AGC	Automatic Gain Control; Helligkeitsregelung
ALC	Automatic Light Control; Gegenlichtkompensation
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BHE	Bundesverband Sicherheitstechnik e.V.
CCD	Charge Coupled Device
CCTV	Closed Circuit Television; in sich geschlossene Fernsehanlage
CIF	Common Intermediate Format; Maßeinheit für die Auflösung von Fotos und Videos CIF entspricht 352 x 288 Pixel; QCIF = 176 x 144 Pixel; 2CIF = 704 x 288 Pixel (Halbbild); 4CIF = 704 x 576 Pixel (Vollbild)
CMOS	Complementary Metal-Oxide Semiconductor
delay	Verzögerung
DVI	Digital Visual Interface; erste digitale Schnittstelle für Home Entertainment; zum Teil verdrängt vom Nachfolger HDMI
HDMI	High Definition Multimedia Interface; digitale Schnittstelle für Home Entertainment, Nachfolger von DVI
HDTV	High Definition Television; hochauflösendes Fernsehen
IT	Interline Transfer; Aufnahmechip mit Zwischenspeicher
IT.N	IT.Niedersachsen (ehemals LSKN)
FBAS	FarbBildAustastSignal
IP	Internet Protocol
IR	Infrarot
JPEG	Joint Picture Experts Group; verbreiteter Standard zur Datenreduktion
LAN	Local Area Network; lokales Übertragungsnetz zwischen Computern
LFN	Landesliegenschaftsfond
LKA	Landeskriminalamt
LSKN	Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen
LED	Light Emitting Diode
MJPEG	Motion Joint Picture Experts Group
MPEG	Motion Picture Experts Group
NDSG	Niedersächsisches Datenschutzgesetz
NJVollzG	Niedersächsisches Justizvollzugsgesetz
NSOG	Niedersächsisches Gesetz für Sicherheit und Ordnung
NTSC	US-Amerikanische Fernsehnorm mit einfacherer Signalcodierung gegenüber PAL
OFD BL	Oberfinanzdirektion Bau und Liegenschaften
OPC UA	Openess Productivity Collaboration Unified Architecture; Standard zum Datenaustausch, wenn zwei Systeme keine gemeinsame Schnittstelle haben
PAL	Phase Alternating Line; deutsche Farbfernsehnorm
PC	Personal Computer; Arbeitsplatzrechner
proprietär	Hard- oder Software, die nur auf einem System verwendbar ist und nicht kompatibel zu anderer artverwandter Hard- oder Software
PTZ	Pan Tilt Zoom (Schwenken Neigen Zoomen)
QoS	Quality of Service; Dienstgüte
ONVIF	Open Network Video Interface Forum
RepTP	Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation; ersetzt durch Bundesnetzagentur
Secam	Système Séquentielle Couleur A Mémoire, französische Farbfernsehnorm
SBN	Staatliches Baumanagement Niedersachsen
StPO	Strafprozessordnung
s/w	Schwarz/Weiß
TCP	Transmission Control Protocol
TFT	Thin Film Transistor

USB	Universal Serial Bus
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VGA	Video Grafik Animation
VZ	Vollzeitarbeitskraft
VÜA	Videoüberwachungsanlage
WLAN	Wireless Local Area Network; kabelloses, lokales Übertragungsnetz zwischen Computern per Funk
ZIB	Zentraler IT-Betrieb der niedersächsischen Justiz

10 Mitarbeiterin und Mitarbeiter an der TI-Video 2014

Herr Gerald Lomp	Nds. Landeskriminalamt, Hannover
Frau Anne Janssen-Bokämper	Oberfinanzdirektion Niedersachsen, Bau und Liegenschaften
Herr Wilfried Müller	Oberfinanzdirektion Niedersachsen, Bau und Liegenschaften
Herr Manfred Weseloh	Staatliches Baumanagement Weser-Leine, Dienstort Nienburg
Herr Michael Paczkowski	Staatliches Baumanagement Lüneburger Heide, Dienstort Lüneburg
Herr Franz Moormann	Der Landesbeauftragte für den Datenschutz Niedersachsen Referat 1

Anlage 1 Muster- Checkliste für Nutzerberatung Videoanlage