

Die Überwachungskamera als Webserver

Josef von Stackelberg

Die Mobotix-Kamera verzichtet auf anfällige Mechanik. Außerdem speichert sie die aufgenommenen Bilder ab und stellt sie in Funktion eines Internet-Servers auf Bedarf zur Verfügung. Nebenbei arbeitet sie als Hör-Sprech-Einheit, erkennt Bewegungen über den Infrarot-Sensor und misst Temperaturen.

Die Miniaturisierung in der Elektrotechnik ermöglicht die Kombination von zwei Video-Kameramodulen, einer Hör-Sprech-Einheit, einem Infrarot-Sensor und einem Thermofühler gemeinsam mit einem kompletten Rechner in einem kompakten Gehäuse. Weil das Gerät als Server programmiert ist und über mehrere Schnittstellen zum Datenaustausch verfügt, lassen sich die Bilddaten mit einem Standard-Browser darstellen (Bild 1).

Hardware-Struktur der Kamera

Die Mobotix-Kamera stellt keine Kamera im eigentlichen Sinn dar, sondern einen Server mit zwei Bildsensoren im Gehäuse (Bild 2). Unsichtbar für den Benutzer unterstützt ein Linux-Betriebssystem die Kamera in allen Kommunikationsaufgaben. Der Intel-Prozessor (StrongArm 1110) bietet in etwa die Prozessor-Leistung eines 200 MHz schnellen Pentium. Diese hohe Rechenleistung erlaubt es, die Bildoptimierung und -komprimierung per Software durchzuführen.

Hieraus resultiert die große Flexibilität der Kamera. Je nach Modell verfügt sie über 32 MByte bis 64 MByte Hauptspeicher als RAM, von dem sie bis zu 36 MByte als Bildspeicher ausweisen kann. Bei rund 15 kByte für ein JPEG-Bild mit einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln kann sie auf diese Weise rund 2400 Bilder intern speichern. Die Programme der Kamera liegen in einem 8-MByte-Flash-Speicher, der über den

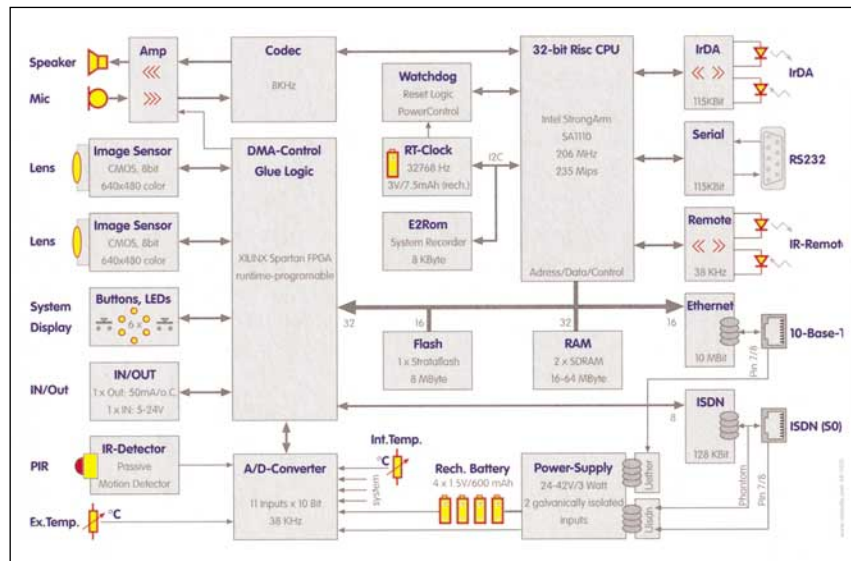


Bild 1: Die Mobotix-Kamera beinhaltet neben den Video-Modulen einen kompletten, als Server programmierten Rechner

Browser komplett neu beschrieben werden kann. Damit lassen sich neue Software-Versionen nach dem Download von der Mobotix-Website einfach durch Nachladen im Administrator-Bereich der Kamera aktivieren.

Die Digitalisierung der Bilder der beiden Sensoren erfolgt kontinuierlich mit einer Rate von 12 s⁻¹. In diesem Raster von 12 Hz findet auch die Belichtungs-adaption und Helligkeitssteuerung statt. Anschließend komprimiert die Kamera die aufgenommenen Bilder je nach eingestellter Wandelrate ins JPEG-Format und stellt sie über eine TCP/IP-Verbindung für den Web-Browser des Betrachters zum Abholen bereit. Um im Falle der Ereignissteuerung auch Bilder vor dem Ereigniszeitpunkt abspeichern zu können, liegt eine gewisse Menge von Bildern in einem speziellen Ringpuffer ständig auf Vorrat.

Der Zugang zum Internet

Die Kamera lässt sich auf verschiedene Arten ins Internet integrieren bzw. über das Internet abfragen:

- **ISDN:** Die Kamera kann sich über einen ISDN-Anschluss selbständig ins Internet einwählen
- **Router:** Wenn über ein lokales Netzwerk, z. B. über einen ISDN-Router, Zugang zum Internet besteht, kann die Kamera wie die angeschlossenen PCs diesen Router per Gateway-Einstellung zum Internet-Zugang verwenden

- **Computer:** Ein lokaler Computer mit ISDN- und LAN-Karte stellt wie ein ISDN-Router die Verbindung zwischen LAN und Internet her
- **Kabelmodem:** Die Verbindung erfolgt direkt über den netzwerkseitigen Anschluss des Kabelmodems, z. B. DSL oder Standleitung, ähnlich dem ISDN-Router
- **GSM:** Mit einem GSM-Modul kann die Kamera sich ins Internet einwählen oder von dort angesprochen bzw. aktiviert werden.

Die Kamera lässt sich von außen über das Internet nur ansprechen, wenn ihr eine statische IP-Adresse zugewiesen wird. Da diese Adressen aufgrund der begrenzten Anzahl nicht uneinge-

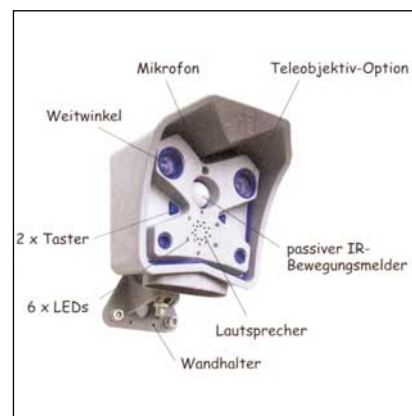


Bild 2: Alle Komponenten der Kamera sind fest in das Gehäuse eingebaut, Störungen durch mechanische Defekte entfallen

Josef von Stackelberg, Redaktion »de«, nach Unterlagen von Mobotix, Kaiserslautern

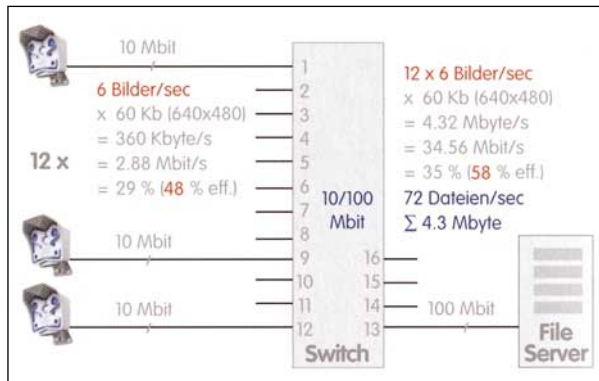


Bild 3: Die Bildauflösung von 640 x 480 Pixeln und eine Wiederholrate von sechs Bildern/s ermöglichen den Anschluss von bis zu zwölf Kameras an ein 100-Mbit-Netzwerk

schränkt zur Verfügung stehen, erhält sie bei jeder Internet-Einwahl je nach Internet-Provider aus einem Pool eine neue »dynamische« IP-Adresse zugewiesen.

Ist diese IP-Nummer bekannt, z. B. durch lokale Einwahl über LAN im Info der Kamera, lässt sich die Kamera weltweit bis zum Beenden der Verbindung unter dieser Nummer ansprechen. In lokalen Netzwerken mit speziellen Internet-Routern, z. B. ISDN oder DSL, sind neben der Kamera auch die Router zu programmieren, da diese die externe Internet-IP-Adresse in eine interne LAN-IP-Adresse umrechnen. Manche Router, z. B. DSL, ISDN, erlauben in Verbindung mit einem speziellen Internet-Dienst – DynDNS – die Zuweisung eines festen Namens, z. B. »www.Marktplatz.myMobotix.de« auf die gerade dynamisch vergebene IP-Adresse, so dass Geräte im lokalen LAN vom Internet aus immer unter dem selben Namen angesprochen werden können.

Die Belastung des Netzwerkes

Die Mobotix-Kamera belastet das Netzwerk nur geringfügig, weil die Bildkomprimierung in der Praxis bei zwölf Bildern/s und einem Bildumfang von 15 kByte bei einer Auflösung von 320 x 240 Pixeln maximal eine Datenrate von etwa 2 Mbit bis 3 Mbit erreicht, was rund 3 % der theoretischen Bandbreite eines modernen 100-Mbit-Ethernets darstellt. Wie die Beispielrechnung zeigt, kann ein kontinuierlicher Betrieb über einen 100-Mbit-Anschluss die Daten von zwölf Kameras mit sechs Bildern/s bei 640 x 480 Pixeln verkraften (Bild 3).

Im ereignisgesteuerten und praktischen Betrieb können sehr viel mehr Kameras integriert werden, da die

einen Switch läuft, dafür, dass nur die beiden Leitungen, die Ziel und Quelle verbinden, belegt werden. Auf allen anderen Leitungen bleiben im Gegensatz zu den alten Koax-Ringverkabelungen im 10-Mbit-Ethernet die Leitungskapazitäten erhalten.

In letzter Konsequenz fällt auch der Austausch oder Upgrade eines Switches im Patchschrank preiswerter aus als eine neue Videoverkabelung. Da alle Leitungen üblicherweise im Patchschrank enden, realisiert bereits die Installation eines zusätzlichen Switches den Aufbau eines zweiten Videonetzes ohne neue Leitungen.

Das Mobotix-System erweist sich auch beim Langzeitspeichern auf lokale Fileserver als robust, da die Kamera alle Bilder auf dem internen Recorder zwischenspeichert und auf diese Weise sogar totale Netzwerkausfälle für eine gewisse Zeit überbrückt. Die für Banken nach UVV-Kassenstandard geforderten zwei Bilder/s belegen bei der Mobotix-Kamera in hoher Auflösung mit 640 x 480 Pixeln und entsprechender Qualitätseinstellung von 80 % nicht mehr als 140 kByte/s ≈ 1,2 Mbit ≈ 2 % Netzwerklast.

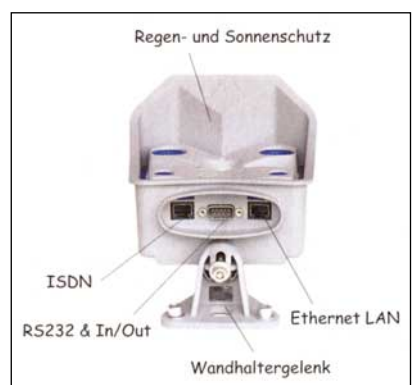


Bild 4: Die gängigen Netzwerkschnittstellen ISDN, Ethernet LAN und RS232 stehen standardmäßig zur Verfügung

Verschiedene Kameravarianten

Alle Mobotix-Kameras verfügen über einen ISDN-S0- und einen 10/100-Mbit-Ethernet-Netzwerkanschluss sowie eine serielle Schnittstelle (RS232) mit zusätzlichen Funktionen (Schaltin-/ausgang) (Bild 4). Die grundsätzliche Hardware-Ausstattung bleibt bis auf den Speicher-Ausbau weitgehend gleich. Aus logistischen Gründen stehen nicht alle Kombinationsmöglichkeiten zur Verfügung.

Die Kameras unterscheiden sich im Wesentlichen in folgenden Punkten:

- **Innen-/Außenvariante** mit der Unterscheidung im Sonnen- und Regenschutz bzw. im Montageanschluss. Die Innenvariante verfügt über einen Foto-stativanschluss und wird mit einem Kugelgelenk zur universellen Decken- und Wandmontage geliefert. Die Außenvariante hat dagegen einen robusten wetterfesten Kugelkopf zur Wandmontage
- **Zweites Bildsystem** mit zusätzlichem Objektiv als Dualkamera, welches die simultane Anzeige und Aufzeichnung von Weitwinkel und Telebild ermöglicht
- **Speicherausbau** mit 32 MByte bzw. 64 MByte und damit 8 Mbyte bzw. 36 MByte Bildspeicher für rund 800 oder 2400 Alarmbilder
- **Software-Umfang** mit unterschiedlich frei geschalteten Software-Modulen, die je nach eingestelltem Kameratyp die Funktionen von Software und Hardware erweitern; somit gibt es für alle Kameratypen nur eine gemeinsame Software bzw. Upload-Datei; insgesamt unterscheiden sich drei Funktionstypen:
- **Basic:** Die preiswerte WebCam mit allen Webfunktionen, kleinem 2 MByte umfassenden Bildspeicher, aber ohne Audiokanal, ohne Fileserveranschluss und ohne Sicherheitsfunktionen
- **IT:** Die Standardkamera mit 12 MByte Bildspeicher und allen wesentlichen Funktionen: Web, Audio, Softbutton, Multiview, Fileserver; http-Fernzugriff
- **Secure:** Die Sicherheitskamera mit 36 MByte Bildspeicher und allen wesentlichen Funktionen der IT-Variante, aber zuzüglich weiterer Funktionen für den Sicherheitsbereich
- **Banking:** Die Dual-Bankkamera mit UVV-Kassenzulassung und 36 MByte Bildspeicher sowie allen Funktionen im Innengehäuse.

www.mobotix.com