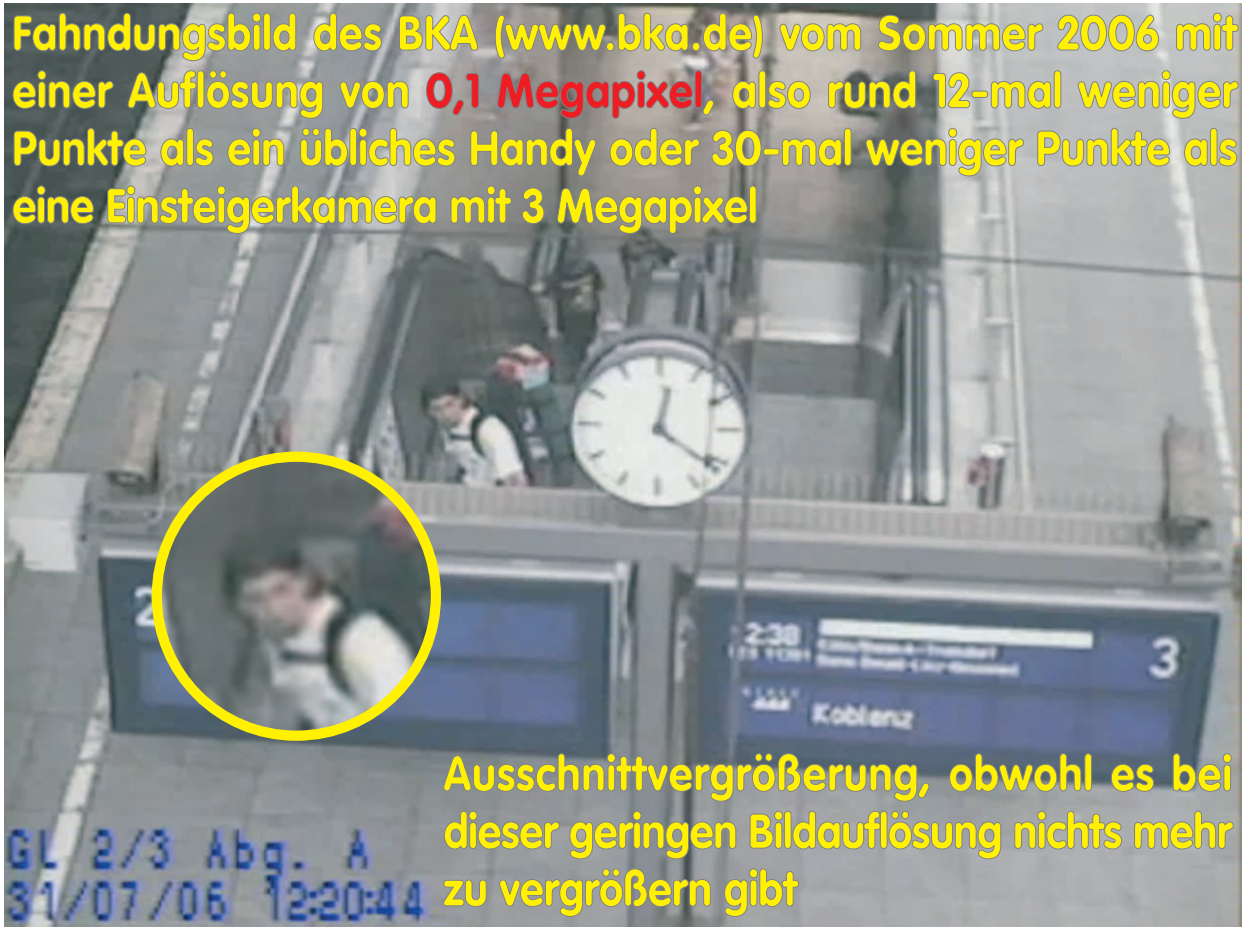


Warum speichert ein Handy bessere Bilder als fast alle Videoanlagen in öffentlichen Gebäuden?

Fahndungsbild des BKA (www.bka.de) vom Sommer 2006 mit einer Auflösung von **0,1 Megapixel**, also rund 12-mal weniger Punkte als ein übliches Handy oder 30-mal weniger Punkte als eine Einsteigerkamera mit 3 Megapixel



Ausschnittvergrößerung, obwohl es bei dieser geringen Bildauflösung nichts mehr zu vergrößern gibt

Aktuelle Fahndungsbilder aus Videoanlagen wirken immer noch sehr unscharf und sind weit von der Bildqualität einer einfachen Einsteiger-Digitalkamera entfernt. Auch für die WM 2006 wurden noch fast alle Fußballstadien mit Standardanlagen ausgerüstet; einzig in Kaiserslautern wurden modernste hochauflösende Videosysteme eingesetzt. Die Unterschiede in der Detailschärfe zwischen den beiden Anlagentechnologien

macht ein einfacher Vergleich klar: bereits eine Digitalkamera der Einsteigerklasse speichert Bilder mit rund 3 Mio. Bildpunkten (3 Megapixel), die klassische Videotechnik dagegen begnügt sich mit 1/30, nämlich rund 101.000 Bildpunkten, also 0,1 Megapixel. Welcher Hobbyfotograf würde eine solche Kamera heute noch kaufen? Trotzdem werden solche Anlagen auch heute noch zu 95% im öffentlichen Bereich ausgeschrieben!

Weltweit die Nummer 1 in Megapixel - Made in Germany

Die in Deutschland börsennotierte MOBOTIX AG gilt nicht nur als innovativer Technologiemotor der Netzwerk-Kamera-Technik; ihr dezentrales Konzept lässt hochauflösende Videosysteme überhaupt erst rentabel werden.

MOBOTIX AG • D-67657 Kaiserslautern • Tel: +49-631-3033-100 • Fax: +49-631-3033-190 • info@mobotix.com

50 Jahre alter Standard blockiert Innovation



Ursache für die schlechte Qualität der Fahndungsbilder ist nicht der Stand der Technik, sondern der verwendete Anlagentyp. Diese Anlagen, die auf der rund 50 Jahre alten Fernsehetechniknorm basieren, liefern bereits im Livebild nur maximal 0,4 Megapixel. Beim Speichern der

Bilder wird aus technischen und finanziellen Gründen bei fast allen Anlagen die Bildqualität weiter um den Faktor 4 auf **0,1 Megapixel** reduziert, so dass detailreiche Vergrößerungen aus Fahndungsbildern nicht mehr möglich sind.



Warum wird nicht das Original-Video gespeichert?

Unabhängig vom Hersteller sind mit einer Videokamera maximal 0,4 Megapixel zu erreichen, aber warum haben die gespeicherten Bilder nur 0,1 Megapixel? Es gibt zwar Aufzeichnungsgeräte, die ein Vollvideo speichern können, aber die sind teuer und bringen trotzdem für das Fahndungsbild nicht viel. Auch dies liegt wieder an dem Uralt-Standard der Fernsehetechnik, denn der Videostrom wird in Halbbildern übertragen, und wie der Name schon sagt, sind diese nur **"halb-detailliert"**. Das elektronische Zusammensetzen dieser Halbbilder bereitet bei bewegten Objekten, und um die geht es bei der Überwachung, Probleme durch Ausfransungen (**Kammefekt**).

Wie errechnen sich die 0,1 Megapixel für das CIF-Bild?

Das von einer Videokamera gelieferte Bild umfasst 576 Bildzeilen, die in zwei Halbbildern zu je 288 Zeilen nacheinander aufgenommen und übertragen werden. Aus technischen und finanziellen Gründen wird in 95% der Anlagen nur jeweils ein Halbbild digitalisiert und gespeichert. Passend im Seitenverhältnis zu den 288 Zeilen werden horizontal 352 Punkte digitalisiert, so dass sich das sogenannte **CIF-Bild** mit $352 \times 288 = 101.000$ Bildpunkte und damit 0,1 Megapixeln ergibt.

Keine Verbesserung durch 2CIF oder 4CIF

Das **2CIF**-Bild umfasst auch nur 288 Zeilen, aber hat immerhin horizontal die doppelte Punktanzahl und damit rund 0,2 Megapixel. Trotzdem fehlen wesentliche Informationen, denn jede zweite Zeile des Bildes wurde einfach weggelassen. Es ist genau wie der Name sagt nur ein Halbbild. Das aus zwei folgenden Halbbildern zusammengesetzte **4CIF**-Bild hat zwar $704 \times 576 = 0,4$ Megapixel, aber jede zweite Zeile eines bewegten Objekts ist verschoben, da die Halbbilder zu unterschiedlichen Zeiten belichtet wurden. Wegen dieses sogenannten **Kammefekts** findet man praktisch keine 4CIF-Aufzeichnung in der Praxis. Auch in den WM-Stadien wurden nur CIF- bzw. 2CIF-Halbbilder aufgezeichnet.

Standard
288 Linien
CIF

Schnappschüsse verpassen Täter

Ein weiteres Problem der bestehenden Standard-Videotechnik liegt in den **geringen Bildwiederholraten beim Speichern**, die ebenfalls aus technischen und finanziellen Gründen bei 95% aller Anlagen nicht über 1 bis 3 Bilder pro Sekunde hinausgehen. Bei diesen wenigen "Schnappschüssen" ist es immer schwierig, ein Bild zu finden, bei dem der Täter gerade genau in die Kamera schaut.

Die geringe Bildwiederholrate resultiert daraus, dass ein einziges Aufzeichnungsgerät, üblicherweise ein PC mit Video-Software, mehrere Kameras digitalisieren und speichern muss. Die Rechenleistung für ein Vollvideo reicht dann meist nur für zwei Kameras, d.h. bei mehreren Kameras muss die Bildrate verringert werden. Wegen der begrenzten Rechenleistung kann für hochauflösendes Video **MPEG4 auch nicht verwendet werden** - der PC hat schlichtweg nicht die Rechenleistung für mehrere Kameras.

Kammefekt
bei 576 Linien
4CIF

Halbbild mit Zeilen
1, 3, 5 ... 575

Halbbild mit Zeilen
2, 4, 6 ... 576



Wo bleiben die hochauflösenden Videokameras?

Warum setzen die traditionellen Kamerahersteller nun nicht einfach hochauflösende Sensoren in ihren Videokameras ein? Die Antwort ist einfach, aber unbefriedigend: weil der zugrunde liegende Videostandard 50 Jahre alt ist und hochauflösende Bilder über das Videokabel technisch nicht möglich sind. Letztlich ist hier eine ganze Branche technisch überrollt worden.





Der digitale Unterschied: die IP-Kamera

Die neuen digitalen Technologien bieten aber auch Chancen für Neueinsteiger. Vor 6 Jahren setzte der deutsche Hersteller MOBOTIX auf die digitale Megapixeltechnologie und die Video-Übertragung über moderne Computer-Netzwerke bis hin zum Internet. Dazu wurde ein Hochleistungsrechner mit umfangreicher Software entwickelt, der - **in die Kamera integriert** - die Aufbereitung, Kompression und Speicherung der Videosequenzen übernimmt.



Der hohe Entwicklungsaufwand in Kaiserslautern hat sich gelohnt. Die direkte Gegenüberstellung einer Ausschnittvergrößerung des Nummernschilds aus einem **gespeicherten Bild** einer 1,3 Megapixel-Videokamera mit 960 Bildzeilen gegenüber dem Videostandard mit 0,1 Megapixeln und 288 Bildzeilen zeigt klar den Unterschied.

Fernzugang bei laufender Speicherung möglich

Ein großer Vorteil der neuen Netzwerk-Kameratechnologie liegt zusätzlich darin, dass sämtliche Einstellarbeiten und der Abruf der Live-Bilder sowie die Aufzeichnung jederzeit von **jedem Ort der Welt** über das Netzwerk erfolgen kann. Dazu wird die Kameraanlage an das bestehende Firmennetzwerk oder gar das Internet, selbstverständlich über eine gesicherte Verbindung (VPN) und Firewall, angeschlossen.

Bei einem Vorfall in einem Bahnhof können so ohne Zeitverzögerung die **Aufzeichnungen von der Zentrale abgerufen** werden - ohne dass ein Mann vor Ort sein und ohne dass die Aufzeichnung angehalten werden muss. Neue oder verbesserte Software-Funktionen können einfach über das Netzwerk in die Kamera geladen werden.

Neue Technik bereits auf dem Vormarsch

Weltweit sind bereits rund 100.000 MOBOTIX-Systeme im Einsatz. Weit mehr als die Hälfte der Produktion geht in den Export und die Anlagen aus Kaiserslautern sind nicht nur in amerikanischen Botschaften, auf Flughäfen in England, Staudämmen in Japan, Postgebäuden in Israel, sondern auch an Pipelines in Saudi-Arabien und in den Parkhäusern von Mekka zu finden. Das britische Magazin "security installer" hat nach einem ausführlichen Test die deutsche Kamera aus Kaiserslautern als **Referenzkamera** bezeichnet.

In Deutschland wurde 2004 die erste JVA durch Bosch mit MOBOTIX-Systemen ausgerüstet und die 77 MOBOTIX-Kameras im Stadion von Kaiserslautern wurden von Siemens installiert. Die Deutsche Bahn AG nutzt unter anderem im Bahnhof Magdeburg die Kameras aus der Pfalz.

Die neue Technik hat Kostenvorteile

Die Betrachtung der Gesamtanlagekosten zeigt, dass die MOBOTIX Technologie **preiswerter als die Standardtechnik** ist. Mit 960 statt den üblichen 288 Zeilen besitzt das gespeicherte Bild 12-mal mehr Details, so dass bspw. eine Kamera alleine mehrere Drehkreuze im Stadion überwachen kann und so insgesamt **weniger** Kameras benötigt werden. Mit dem standardmäßigen 90°-Weitwinkel gelingt bereits mit einer einzigen Kamera die Überwachung eines Raumes bei besserer Detailauflösung als üblich.

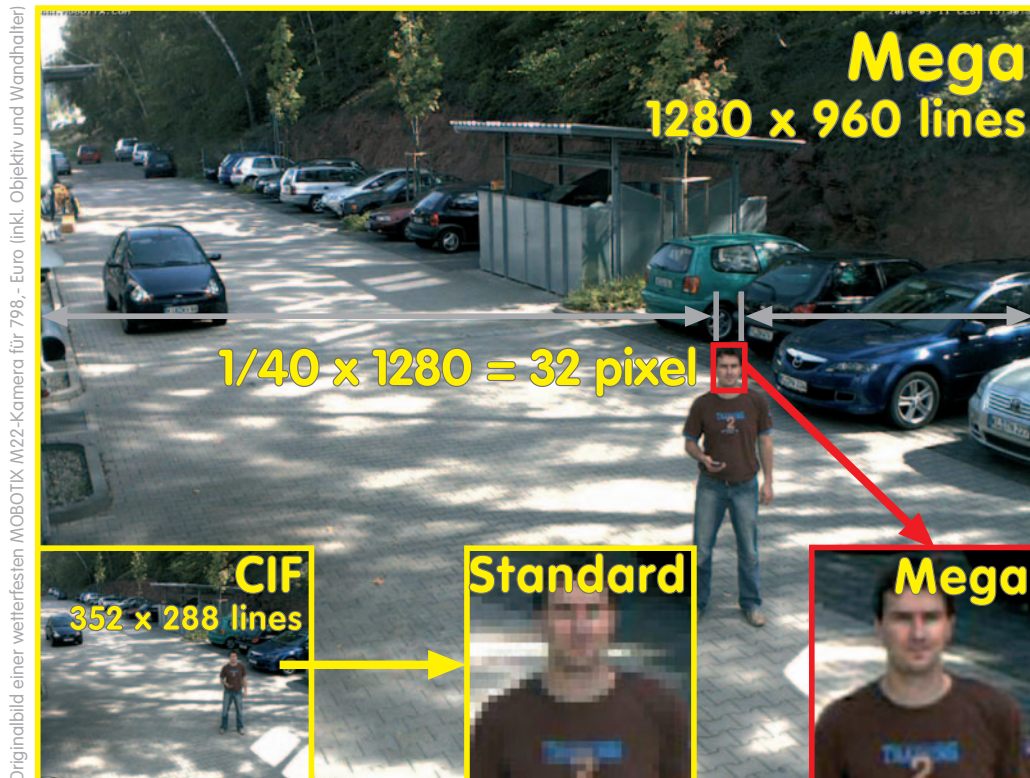
Die Nutzung der weltweiten IT-Standards ermöglicht den Einsatz **preiswerter Leitungs-Komponenten**; sei es über Kupfer, Glas oder drahtlos via WLAN. Ein Stromanschluss ist nicht notwendig, da MOBOTIX-Kameras ohne Heizung beschlagfrei sind und deshalb ganzjährig über das Netzkabel versorgt werden. So kommen die 77 Kameras im WM-Stadion Kaiserslautern mit 500 Watt Notstromleistung aus.

Die neuartige von MOBOTIX begründete Speichertechnik benötigt bei hochauflösendem und flüssigem Video **weniger Speicher-PCs**. Die Pufferung des Videos in der Kamera stellt die Videoaufzeichnung auch bei mehrminütigen Leitungsstörungen sicher. Die automatische Anpassung der Bildrate an Bewegungen in der Szene optimiert die Speichernutzung.

Der Verzicht auf mechanisch bewegte Teile (keine Irisblende notwendig) minimiert die Wartung und **erhöht die Zuverlässigkeit** des Gesamtsystems. Dafür ist MOBOTIX bekannt.

Eine wetterfeste Megapixel-Kamera "Made in Germany" inklusive Software, Objektiv und Halterungen wird für 798 EUR an den Endkunden geliefert. Besondere gegen Vandalismus gesicherte Edelstahlgehäuse sind ebenfalls verfügbar.





Der direkte Vergleich zeigt den Unterschied

Der Größenvergleich eines CIF-Bildes mit 288 Zeilen und einem MOBOTIX-Kamerabild mit 960 Zeilen zeigt eindrucksvoll den Unterschied. Das Megapixel-Bild besitzt eine **12-fach höhere** Detailauflösung, so dass ein Gesicht mit nur 1/40 der Bildbreite noch deutlich zu erkennen ist. Mit entsprechender Nachbearbeitung kann die Qualität weiter verbessert werden. Der Ausschnitt aus dem CIF-Bild dagegen ist unbrauchbar.

Digital ist nicht gleich digital

Im Gegensatz zu MOBOTIX nutzt die überwiegende Anzahl digitaler IP-Kameras (Netzwerk-Kamera) intern weiterhin die alte analoge Technik (!) und überträgt lediglich die digitalisierten Bilder via Computer-Netzwerk. Es ist kaum zu glauben: bei den meisten IP-Anlagen wird nur ein CIF-Halbbild gespeichert!

40 flüssige Videostreams auf einem PC

MOBOTIX begründete die **dezentrale** Aufzeichnungstechnik durch die Kameras selbst und speichert so gleichzeitig rund 40 hochauflösende und **flüssige** Videostreams auf einem einzigen PC. Dies ist äquivalent zu **4.800 CIF-Bildern/s** alter Technologie. Das sonst verwendete **zentrale** Konzept kann wegen der begrenzten PC-Rechenleistung mehrere Kameras nicht hochauflösend aufzeichnen und besitzt maximal eine Leistung von 100-200 CIF-Bildern/s für alle Kameras zusammen.

Speicher im Überfluss

Das Speichern der Videostreams übernehmen bei MOBOTIX preiswerte Standardspeicher der IT-Technik. Ein ausfallsicherer Speicher (RAID) mit 1,4 Terabyte kostet etwa 5.500 EUR. Damit kann **eine Kamera zwei Monate** oder 10 Kameras sechs Tage bei voller Megapixel-Auflösung und Videobildrate inklusive Ton rund um die Uhr aufzeichnen. Wird bei MOBOTIX zusätzlich die ereignisgesteuerte Anpassung der Bildrate gewählt, kann die Aufzeichnungsdauer vervielfacht werden.

MPEG4 taugt nicht für Live-Kameras

Der Videostandard MPEG4 wurde für das Komprimieren und Darstellen eines **einzigsten** Films und nicht zur gleichzeitigen Anzeige mehrerer hochauflösender Live-Kameras entwickelt. MPEG4 überträgt bewegte Objekte mit niedriger Auflösung und Qualität, denn bei einem bewegten Auto nimmt der Zuschauer kaum Details wahr. Für die Sicherheitstechnik ist deswegen **MPEG4 nicht zu gebrauchen**, denn gerade bewegte Objekte sind interessant und müssen deshalb detailliert sein.

Aus diesem Grund hat MOBOTIX den Videostandard **MxPEG** entwickelt, der bei rund 2 Mbit/s für einen hochauflösenden Videostrom zusätzlich noch kürzere Reaktionszeiten als MPEG4 aufweist. MxPEG wird mittlerweile von Drittfirmen (auch in Japan) unterstützt, ist natürlich lizenzfrei und offen für alle.

Weltweit die Nummer 1 in Megapixel - Made in Germany

Die in Deutschland börsennotierte MOBOTIX AG gilt nicht nur als innovativer Technologiemotor der Netzwerk-Kamera-Technik; ihr dezentrales Konzept lässt hochauflösende Videosysteme überhaupt erst rentabel werden.

MOBOTIX AG • D-67657 Kaiserslautern • Tel: +49-631-3033-100 • Fax: +49-631-3033-190 • info@mobotix.com