

---

## Low Cost Video-Überwachungssystem

Gunther Zielosko

### 1. Ausgangssituation

Wer hätte sich nicht schon irgendwann einmal gewünscht zu beobachten, wer nachts um sein Gartenhaus herumschleicht (Mensch oder Tier?). Ebenso wäre interessant, bestimmte Verkehrsteilnehmer oder Verkehrssituationen spontan zu filmen. Oder - was macht der Nachwuchs gerade in der Sandkiste?

Sie werden sagen, dafür gibt es Videokameras und Camcorder. Aber wann hat man die zur Hand, die Situation ist längst vorbei, ehe man sich im umfangreichen Camcorder- Menü an die richtige Stelle manövriert hat. Ein weiterer Grund, der gegen die Verwendung herkömmlicher Camcorder spricht, ist deren Preis. Manchmal wäre es auch besser, der Filmer bliebe unbeobachtet. Professionelle Aufzeichnungsgeräte, wie sie in Banken und an öffentlichen Gebäuden verwendet werden, scheiden ebenfalls aus Preisgründen für uns aus. Wir werden aber trotzdem eine komfortable automatisch arbeitende Video-Überwachung für solche Zwecke vorstellen, die nur einen Bruchteil solcher Systeme kostet. Gleichzeitig läßt sich damit aber eine Vielzahl von Aufgabenstellungen der oben genannten Art realisieren.

### 2. Lösungsansatz

Camcorder gehören mittlerweile zur Standardausstattung der meisten Urlauber. Früher analog, inzwischen weitgehend digital zeichnen sie Urlaubsszenen oder anderes auf. Die Entwicklung der digitalen Technik erlaubte nun aber neben den immer noch recht teuren Camcordern, die hochwertige Videoaufnahmen und Standbilder liefern, auch eine weitere Entwicklungslinie – nahezu spielzeugartige und sehr preiswerte Miniatur-Camcorder. Diese sind mit einfachster Optik ausgestattet, dabei aber sehr klein und kommen völlig ohne bewegliche Teile aus, denn sie haben keine Bandlaufwerke mehr. Das Geheimnis liegt in der Benutzung herkömmlicher Speicherkarten statt Videokassetten zur Abspeicherung der Videosequenzen. Trotzdem können vergleichsweise komfortabel farbige Filme sogar mit Ton aufgezeichnet werden. Allerdings darf man keine Wunder erwarten, das Videoformat geht meist nicht über eine Auflösung von 320x240 Pixel hinaus und die simple Optik beschränkt die Anwendung erheblich. Trotzdem werden wir ein solches Gerät auf seine Brauchbarkeit als Überwachungskamera testen, denn es bietet auch, wie wir sehen werden, erhebliche Vorteile gegenüber den professionelleren Camcordern.

Ein Hersteller für derartige Geräte ist Mustek, ein typischer Vertreter für die billigste Variante (unter 100 €) wäre die DV2032:

[http://www.mustek.de/ger\\_/html/produkte/dv2032.htm](http://www.mustek.de/ger_/html/produkte/dv2032.htm)

---

In der Produktreihe DV2032, DV3000, DV3032, DV3500, DV4000, DV5000, DV5500 liefert Mustek weitere Mini-Camcorder mit verschiedenen Auflösungen und unterschiedlichen Features. So kann man das Modell je nach vorgesehener Aufgabe auswählen. Ein anderer Hersteller für solche Camcorder ist Aiptek, der ebenfalls mehrere Modelle anbietet (Pocket DV 3100, 3300, 3500, 4100, 5100, 5300, 5700):

<http://www.aiptek.de/index.php?lan=1&mapid=31&katid1=1&katid2=3&detailid=187>

Obwohl der Autor nur ein ähnliches Gerät getestet hat (Hersteller unbekannt), dürften alle diese Camcorder für unsere Zwecke mehr oder weniger geeignet sein.

In der Regel findet man im unteren Segment etwa folgende technische Details:

- das Gerät wird mit zwei normalen AA Zellen (3V) betrieben
- es besitzt einen eingebauten Flash-Speicher von 32 MB
- als Speichererweiterung dient eine SD-Speicherkarte
- das Video-Aufzeichnungsformat ist MPEG4 (interne 32MB → ca. 4 Minuten)
- ein video- und farbfähiges Kontrolldisplay ist vorhanden
- es gibt einen USB-Anschluß und ein Verbindungskabel zum PC
- das Videosignal mit Ton kann auch zum Fernsehgerät übertragen werden (PAL/NTSC)
- es gibt eine Tele- und Weitwinkelfunktion
- neben Videoaufzeichnungen können auch Einzelbilder mit 3 Mega-Pixeln geschossen werden
- für letztere Funktion ist sogar ein eingebauter Blitz vorhanden
- die Bedienung erfolgt über eine Reihe von Tasten (Beim Mustergerät des Autors insgesamt 11)
- die zahllosen Funktionen sind auch hier nur recht umständlich über zahllose Menü-Punkte zu erreichen

Rein äußerlich sieht ein derartiger Mini-Camcorder dann so oder ähnlich aus wie auf den Bildern 1 oder 2.



Bild 1 ein "no name" Mini-Camcorder



Bild 2 DV2032 von Mustek (Foto Mustek)

Na gut, prinzipiell auch nur ein Camcorder, wenn auch ein billiger. Wie aber soll damit nun eine vollautomatische Videoüberwachung realisiert werden. Die Schwierigkeiten beginnen bereits beim Einschalten. Beim Mustergerät müssen Sie die ON/OFF-Taste 3 Sekunden lang drücken. Wenn eine Videosequenz aufgenommen werden soll, ist danach die Video-Start/Stop-Taste zu betätigen, zum Stoppen der Aufnahme wieder. Noch komplizierter wird es, wenn Sie Standbilder mit Blitz aufnehmen, Tele- bzw. Weitwinkel- oder Helligkeits-Einstellungen vornehmen wollen. Übrigens, die Tele-/Weitwinkeloption verändert nicht die Optik, sondern wirkt rein digital.


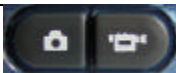
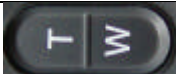
Aber zum Ausgangspunkt, wie kann das Gerät intelligent ferngesteuert werden? Die Lösung ist einfach. Die Intelligenz kommt vom BASIC-Tiger, der mit einer einfachen Ablaufsteuerung die „angezapften“ Tasten des Mini-Camcorders betätigt. Das Prinzip hatten wir schon bei früheren Applikationsberichten erfolgreich angewendet (013, 026, 071). Entweder direkt (aus je einem I/O-Pin) oder mit entsprechender Zusatzlogik (z.B. mit einem 1 aus 16 – Decoder, um I/O-Pins zu sparen) werden kleine DIL-Relais angesteuert, die ihrerseits mit ihrem Schaltkontakt eine Taste des zu steuernden Gerätes betätigen. Damit kann vom Prinzip her jede Funktion des Camcorders realisiert werden, man muß lediglich die Folge und ggf. die Dauer der jeweils erforderlichen Tastendrucke vorher ausprobiert haben oder aus der Bedienungsanleitung herauslesen.

Mit diesem Prinzip gibt es bis zur fertigen Lösung „nur“ noch drei Hürden:

- die erste – welche Tasten brauche ich für meine Funktion überhaupt?
- die zweite – wie bekomme ich das extrem kleine und enge Gerät auf, wo sind jeweils zwei (feine!) Drähte für jede Taste anzulöten, wie führe ich die Drähte nach außen (Steckverbinder?), und wie bekomme ich alles wieder so zusammen, daß es noch funktioniert?
- die dritte – wie sieht die Steuerung bzw. das Programm mit dem BASIC-Tiger aus?

### 3. Funktionsplanung

Spätestens jetzt müssen wir uns darüber klar werden, welche Funktionen wir benötigen und wie der funktionelle Ablauf vonstatten gehen soll. Denn davon ist abhängig, wie viele Tasten wir fernsteuern müssen. Das Mustergerät hat 11 Tasten:

Taste Nr	Bezeichnung	Steuerpin BT beim Autor	Symbole
1	ON/OFF	L80	
2	OK Menu		
3	Mode / SETUP		
4	hoch /EV +		
5	runter / EV-		
6	Links / Blitz	L60	
7	Rechts		
8	Video Start/Stop	L81	
9	Foto	L82	
10	Tele	L83	
11	Weitwinkel	L84	

Die Anzahl der benötigten Drahtverbindungen hängt vom gewünschten Funktionsumfang ab. Im „schlimmsten“ Falle wären das beim Mustergerät 22 für 11 Tasten. Beachten Sie, daß alle Tasten von außen grundsätzlich potentialfrei gehalten werden müssen, d.h. keine Leitung darf mit einer anderen oder einem Potential äußerlich verbunden werden! Das ist der Hauptgrund, weshalb wir Relais verwenden.

Für drei denkbare Anwendungen spielen wir nun einmal durch, welche Verbindungen wir brauchen.

#### **Anwendung 1 – Videoaufnahme für 30 Sekunden, sobald eine Lampe mit Bewegungsmelder sich automatisch anschaltet.**

Wir haben also eine dieser typischen Außenlampen, die nach dem Dunkelwerden und beim Nähern von Personen, Tieren, Kraftfahrzeugen usw. aktiv wird. Intern wird in solchen Lampen über eine Dämmerungs-/Bewegungsmelder-Elektronik ein Relais geschaltet, das seinerseits 230 V für die Leuchte bereitstellt. Meist kommt man an diesen Relaisanschluß bzw. die Lampenanschlüsse heran (nur erfahrene Elektrofachleute!) und kann damit zusätzlich ein kleines Netzteil für die Zusatzelektronik (Camcorder / BASIC-Tiger-Schaltung) betreiben. Dieses Netzteil liefert nun die Rohspannung (ca. 9 V) für beide Teile. Der BASIC-Tiger bekommt 5 V und schaltet sich ein, das Programm läuft ab. Gleichzeitig wird über einen eigenen Regler der Camcorder mit den erforderlichen 3 V versorgt. Zu Beginn wird über den BASIC-Tiger die ON/OFF- Taste (1) drei Sekunden lang gedrückt. Der Camcorder geht in Betrieb. Glücklicherweise ist er damit automatisch (Firmware) im Aufnahmebetrieb und die Aufzeichnung kann durch Drücken der Video Start/Stop-Taste (8) gestartet werden. Nach 30 Sekunden betätigt der BASIC-Tiger diese Video Start/Stop-Taste (8) erneut, die Aufzeichnung wird gestoppt. Nun wird durch Drücken der ON/OFF- Taste (1) der Camcorder

---

wieder sicher ausgeschaltet. Das ist unbedingt erforderlich, um die Speicherung auf der Speicherkarte ordnungsgemäß abzuschließen. Einfaches Abschalten der Versorgungsspannung könnte diese beschädigen oder zerstören! Deshalb ist in dieser Anwendung sicherzustellen, daß das Außenlicht unter allen Umständen immer deutlich länger angeschaltet bleibt als die Video-Aufnahmedauer im BASIC-Tiger-Programm eingestellt wird.

Für diese Anwendung brauchen wir also minimal:

2 Leitungen für die Versorgungsspannung

2 Leitungen für die ON/OFF – Taste (1)

2 Leitungen für die Video Start/Stop – Taste (8)

Ein Vorteil bei dieser Anwendung ist, daß die ursprüngliche Lampe den zu überwachenden Bereich ausleuchtet.

**Anwendung 2 – Videoaufnahme beim Betätigen einer einzigen Taste, Stop beim nochmaligen Drücken. Funktion ähnlich der Videobeobachtung der Polizei aus dem fahrenden Auto heraus.**

Die Kamera ist fest im Auto montiert, so daß sie Vorgänge entweder vor oder hinter dem Fahrzeug registrieren kann (z.B. dichtes Auffahren). Durch Drücken einer Taste am Armaturenbrett wird eine Videoaufnahme an dem ständig eingeschalteten Camcorder gestartet, durch nochmaliges Drücken beendet. Auch hier werden vom Camcorder folgende Leitungen benötigt:

2 Leitungen für die Versorgungsspannung

2 Leitungen für die ON/OFF – Taste (1)

2 Leitungen für die Video Start/Stop – Taste (8)

**Anwendung 3 – Fotoaufnahme mit Blitz beim Auslösen eines externen Schalters (z.B. Bewegungsmelder, Lichtschranke usw.).**

Hier würden folgende Kontakte nach außen geführt werden müssen:

2 Leitungen für Versorgungsspannung

2 Leitungen für die ON/OFF – Taste (1)

2 Leitungen für die Foto – Taste (9)

2 Leitungen für die Links / Blitz – Taste (6)

Wollen Sie sich alle Möglichkeiten offen halten, können Sie von vornherein natürlich auch alle Tasten nach außen führen.

Grundsätzlich sollte die Spannungsversorgung nicht mit den internen Batterien erfolgen, sondern durch die BASIC-Tiger-Schaltung mit übernommen werden, d.h. wir brauchen zusätzlich zwei Drähte. Im Mustergerät wurden 3V benötigt, der Strom kann zeitweise bis zu 400 mA ansteigen!

#### 4. Umbau des Mini-Camcorders

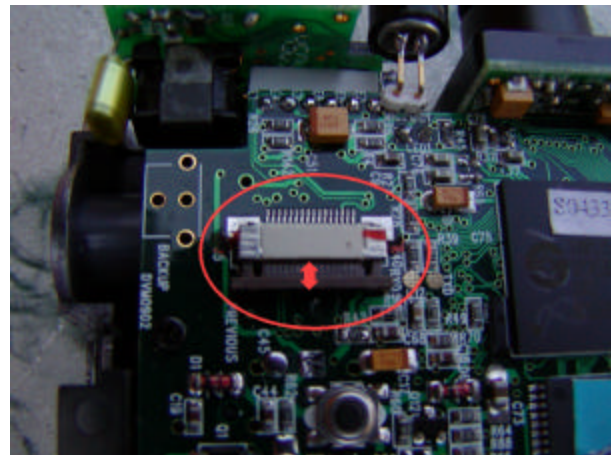
Dies ist der zweite Teil der Aufgabenstellung. Natürlich sind die Details vom Gerät abhängig und die Hinweise und Fotos nicht für jeden Typ passend. Dennoch sollte es mit etwas Erfahrung möglich sein, die entsprechenden Demontage-, Löt- und Montage-Arbeiten auszuführen. Beachten Sie aber, daß die komplexe Elektronik sehr empfindlich ist. Eine kleine Lötspitze, ESD-gerechtes Handwerkszeug, geerdete Unterlage, Standlupe oder besser Stereo-Mikroskop sind dringend zu empfehlen.

Zunächst ist das Gehäuse zu öffnen, beim Gerät des Autors waren drei Schrauben zu lösen. Alle anderen Teile waren per snap-in-Prinzip verbunden. Hier muß man mit etwas Feingefühl mit dem Fingernagel die „Schwachstellen“ der Verbindungen finden und am besten auch mit dem Fingernagel aufhebeln.

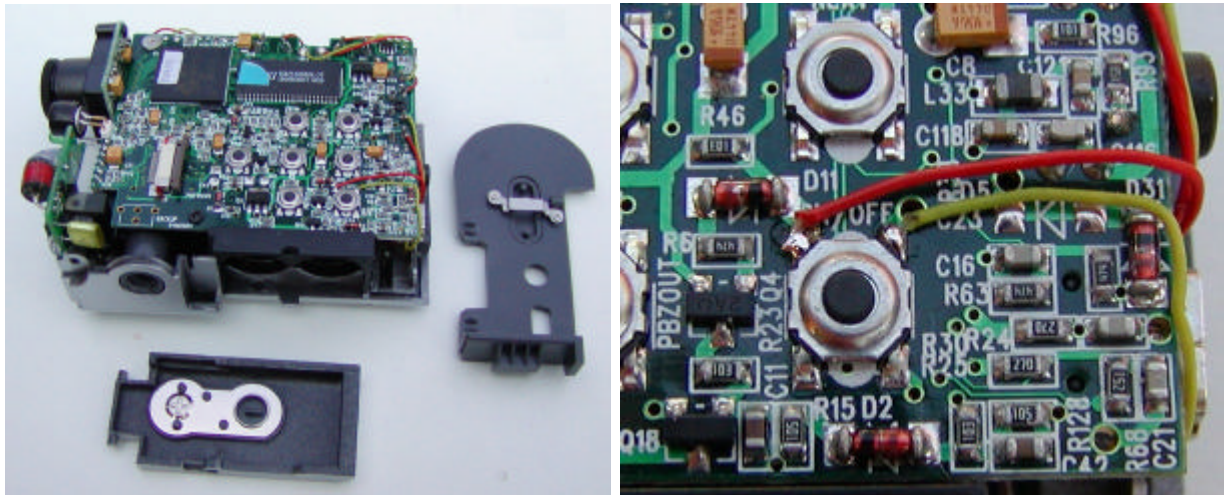
Das Seitenteil auf der Tastenseite wird durch das Lösen von zwei Schrauben abnehmbar. Achtung! – hier ist auch das Display befestigt, welches per flexibler Leiterplatte an einen Steckverbinder auf der Hauptleiterplatte geführt wird. Derartige Steckverbinder sind dadurch zu lösen, daß das dunkle Teil in Bild 4 beidseitig vom Sockel weggezogen wird. Danach kann das Kontaktsystem mit einer Pinzette einfach abgezogen werden. Bei der Montage umgekehrt wieder leicht in das Kontaktsystem einführen und dunkles Teil zum Sockel hindrücken – fest. Die Bilder zeigen Einzelheiten:



*Bild 3 Die Vorderseite mit Objektiv, Blitzröhre und Mikrofon*



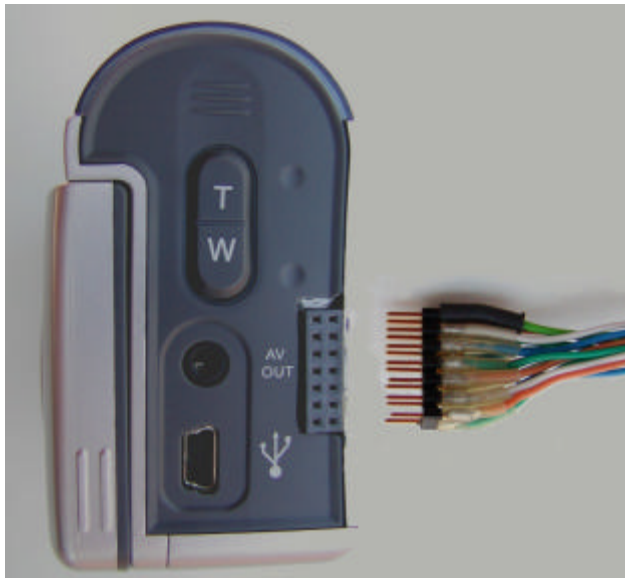
*Bild 4 der kritische Steckverbinder für das Display*



*Bild 5 ein Seitenteil, Rückwand und Bild 6 Detail mit einer Taste und angelöteten Drähten (Taste ON/OFF)*

Für minimalen Aufwand, sichere Handhabung und weitere problemlose Benutzung des Gerätes als normalen Camcorder ist zu empfehlen, alle benötigten Leitungen über einen kleinen Steckverbinder herauszuführen. Der Autor hat dazu Stift- und Buchsenleisten (Pfostensteckverbinder) mit kleinerem Pitch als 2,54 mm (normale Pfostenstecker) benutzt. Bereits mit 2 mm kann man allerhand Kontakte unterbringen (im Mustergerät problemlos 14 Pins!). Für extreme Enge gibt es auch noch 1,25 mm Pitch... Allerdings sind solche Steckverbinder nicht überall zu haben. Die beiden Zuführungen für die Stromversorgung werden direkt an die Anschlußpunkte der beiden Batterieklemmen gelötet.

**Achtung: Beim Betrieb mit externer Stromversorgung müssen vorher dessen Batterien entfernt werden. Sonst besteht die Gefahr der Zerstörung der Batterien und des Camcorders!**



*Bild 7 eingebauter Steckverbinder mit Anschlußkabel (hier 6 Tasten + Stromversorgung)*

## **5. Die Schaltung des Steuerteils für den Mini-Camcorder**

Die Schaltung des Steuergerätes besteht aus zwei Komplexen, der Stromversorgung für den Tiger (5V) und den Mini-Camcorder (3V) sowie der Relaismatrix mit ihren Verstärkerstufen. Im Beispiel haben wir die zu betätigenden Tasten auf 6 beschränkt, der hier gewählte Economy-Tiger könnte noch erheblich mehr davon ansteuern, da wir weder ein Display noch serielle Schnittstellen und Analogeingänge benötigen.

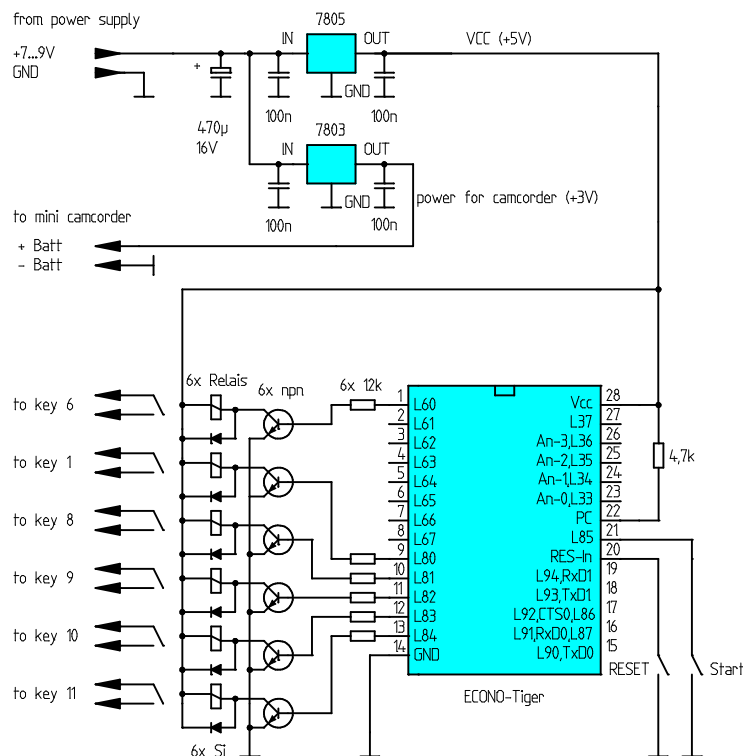
Je nach Aufgabenstellung kann der Aufwand noch erheblich verringert werden.

Als Relais eignen sich kleine DIL-Ausführungen gut, da sie auch für typische TTL-Pegel bzw. –Lasten hergestellt werden. Oft ist die Schutzdiode mit im Relais integriert, so dass auch da gespart werden kann.

Mindestens der 3V-Regler (1A-Ausführung!) benötigt einen Kühlkörper, wenn die Kamera längere Zeit betrieben werden soll. Kurzzeitbetrieb bis 1 Minute ist nach Erfahrung des Autors problemlos auch ohne Kühlkörper möglich.

Wer möchte, kann über freie I/O-Pins auch noch Signal-LED's steuern, die z.B. anzeigen könnten, wenn der Camcorder eingeschaltet ist und/oder eine Aufnahme erfolgt.





*Bild 9 Schaltung der Camcorder-Steuereinheit*

## 6. Software

Wir haben zwei Beispielprogramme beigelegt, die die Anwendung 1 und Anwendung 2 realisieren.

CAMCORD1.TIG zeichnet automatisch nach dem Einschalten der Betriebsspannung ein Video (mit Ton!) im MPEG4-Format auf. Diese Aufzeichnung befindet sich dann als MPEG4-Datei entweder auf dem internen Speicher oder auf der optionalen SD-Karte.

CAMCORD2.TIG bringt den Camcorder zunächst in den aktiven Zustand. Dann steuert es den dauernd in Bereitschaft wartenden Camcorder mit einer einzigen Taste „Start“. Solange diese gedrückt wird, erfolgt eine Video-Aufzeichnung. Schalten Sie bei dieser Variante die Betriebsspannung für Tiger und Camcorder nur aus, wenn die Taste „Start“ nicht gedrückt ist. Sonst ist eine ordnungsgemäße Aufzeichnung nicht möglich.

Die aufgezeichneten Videos bzw. Bilder können entweder über die USB-Schnittstelle aus dem Camcorder übertragen oder die herausgenommene SD-Karte direkt über einen SD-Kartenleser auf den PC ausgelesen werden.

Natürlich ist auch hier zu beachten – die Angaben gelten nur für den vom Autor verwendete Camcorder. Für andere Modelle sind die benötigten Tasten, Schaltsequenzen und Zeiten sinngemäß anzupassen.

Viel Erfolg und Spaß beim Experimentieren!