



# Fernspeisung für Überwachungskameras Teil 2

**Alles über nur ein Kabel - dank der in der vorangegangenen und in dieser Ausgabe vorgestellten Fernspeiseschaltung wird das separate Stromversorgungskabel für eine Überwachungskamera überflüssig. Im zweiten und abschließenden Teil beschreiben wir den Nachbau und die Inbetriebnahme dieser interessanten Schaltung.**

## Nachbau

**Achtung!** Aufgrund der im Gerät freigeleiteten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten. Insbesondere ist es bei der Inbetriebnahme

me zwingend erforderlich, zur sicheren galvanischen Trennung einen entsprechenden Netz-Trenntransformator vorzuschalten.

Wir beginnen den Nachbau mit dem Bestücken der Netzteilplatine, die auf einer doppelseitigen Platine mit den Abmessungen 136 x 70 mm untergebracht ist.

Da die Bauteildichte relativ hoch ist, beginnt man zweckmäßigerweise mit den niedrigen Bauteilen, gefolgt von den höheren Bauteilen. Die Bestückungsarbeiten

sind anhand der Stückliste und des Bestückungsplans durchzuführen. Nach dem Verlöten der Anschlussbeine auf der Platineunterseite werden die überstehenden Drahtenden vorsichtig mit einem Seitenschneider abgeschnitten. Wie immer ist natürlich auf die richtige Polung der Elkos bzw. die exakte Einbaulage der Halbleiter zu achten. Das Platinenfoto gibt hierzu eine gute Orientierungshilfe.

Der Spannungsregler IC 1 ist liegend zu montieren und wird mit einer M3x8-mm-Schraube, Fächerscheibe und Mutter auf der Platine festgeschraubt. Zuvor sind die Anschlüsse entsprechend um 90° abzuwinkeln. Erst danach erfolgt das Verlöten der Anschlüsse. Vor dem Einlöten des Transistors T 1 befestigt man diesen mittels einer Schraube M3 x 8 mm, Mutter M3 und Fächerscheibe am Kühlkörper. Beim Widerstand R 11 ist darauf zu achten, dass dieser nicht direkt auf der Platine aufliegen darf, sondern ein Abstand von ca. 5 mm zur Platine bleibt (er erwärmt sich im Betrieb).

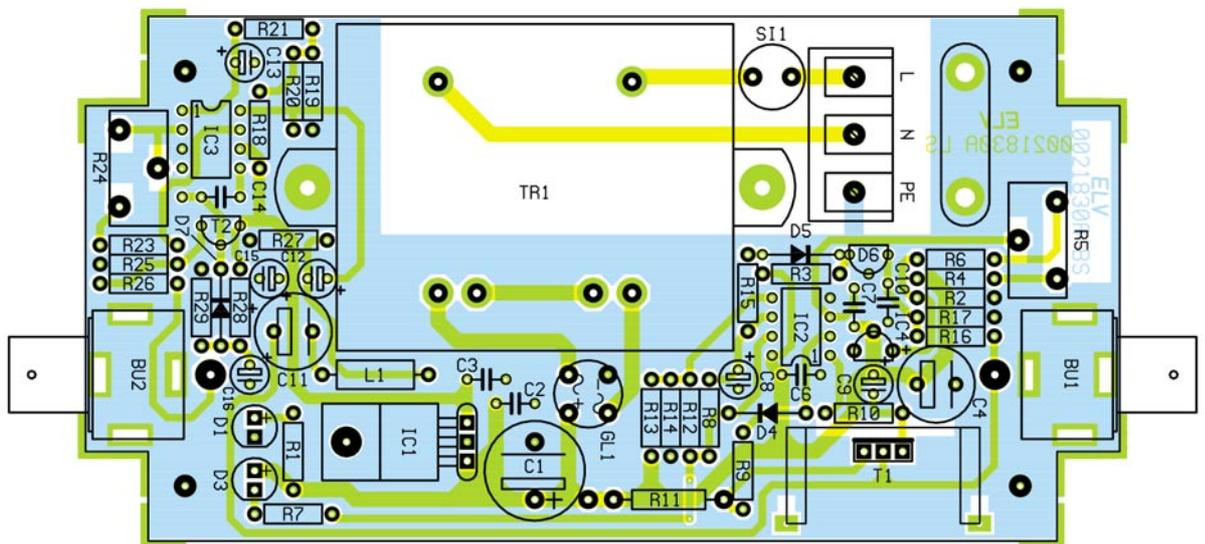
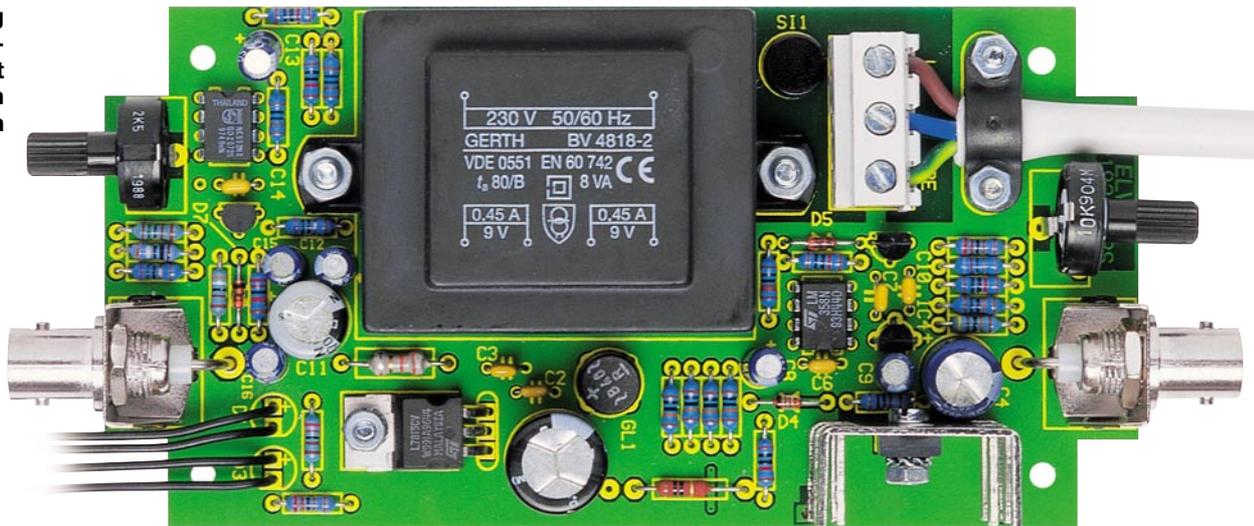
Im nächsten Arbeitsschritt werden die mechanischen Bauteile (Buchsen, Klemmleisten usw.) eingesetzt und verlötet. Bei den Printbuchsen ist darauf zu achten, dass diese direkt auf der Platine aufliegen, denn nur so ist die Passgenauigkeit mit der Front- bzw. Rückplatte sichergestellt. Die beiden LEDs D 1 und D 3 sind nicht direkt auf die Platine zu löten, sondern man verlängert deren Anschlüsse jeweils mit einer ca. 60 mm langen Litze. Die Anschlussdrähte der LEDs sind vorher dazu auf ca. 5 mm zu kürzen. Die Anode (+) der LED ist durch den etwas längeren Anschlussdraht zu erkennen.

Zum Schluss erfolgt die Bestückung des Netztrafos, der mit zwei Kunststoffschrauben M4 x 15mm und entsprechender Kunststoffmutter auf der Platine verschraubt wird, bevor das Verlöten der Anschlüsse erfolgt. Für die spätere Zugentlastung der Netzleitung ist eine Befestigungsschelle mit zwei Schrauben M3 x 12 mm, Muttern und Fächerscheiben auf der Platine zu befestigen (siehe auch Platinenfoto). Die Schrauben jedoch zunächst nicht anziehen, da noch die Netzleitung durchgeführt werden muss.

Sind soweit alle Bauteile bestückt, kann der Einbau in das Gehäuse erfolgen. In die Gehäuserückplatte ist eine Gummidurchführung als Knickschutz für die Netzleitung einzusetzen. Nun kann die Platine zusammen mit der Front- und Rückplatte in die Gehäuseunterschale eingesetzt und mit vier Knippingschrauben 2,9 x 6 mm festgeschraubt werden.

Als nächstes ist die noch fehlende Netzleitung anzuschließen. Die Ader-Enden des 3-adrigen Netzkabels werden jeweils auf eine Länge von 15 mm gekürzt, abisoliert und mit einer Aderendhülse versehen. Nachdem dies geschehen ist, wird das so vorbereitete Netzkabel von außen durch

Ansicht der fertig bestückten Netzteilplatine mit zugehörigem Bestückungsplan



die Gummitülle gesteckt und unter der Befestigungsschelle hindurchgeführt. Der Anschluss erfolgt an der Klemme KL 1, wobei besonders darauf zu achten ist, dass

die grün/gelbe Leitung (Schutzleiter) sorgfältig mit dem Anschluss „PE“ verbunden wird. Die blaue und braune Anschlussleitung können beliebig mit „L“ und „N“

verbunden werden. Jetzt sind die Schrauben der Zugentlastungsschellen soweit anzuziehen, bis sich das Kabel nicht mehr herausziehen lässt. Abschließend werden

### Stückliste: Fernspeise-Netzteil FNT 1

#### Widerstände:

10Ω/1W .....	R11
75Ω .....	R26, R27
390Ω .....	R25
1kΩ .....	R10, R15, R18, R19
1,5kΩ .....	R23
2,2kΩ .....	R1, R6, R7
3,9kΩ .....	R29
8,2kΩ .....	R4
10kΩ .....	R2, R3, R9, R20, R21
22kΩ .....	R28
100kΩ .....	R8, R12-R14, R17
470kΩ .....	R16
PT15, stehend, 2,5kΩ .....	R24
PT15, stehend, 10kΩ .....	R5

#### Kondensatoren:

100nF/ker .....	C2, C3, C6, C7, C10
100nF .....	C14
1µF/100V .....	C9
10µF/25V .....	C8, C12, C13

100µF/16V .....	C15, C16
220µF/40V .....	C4
470µF/25V .....	C11
1000µF/40V .....	C1

#### Halbleiter:

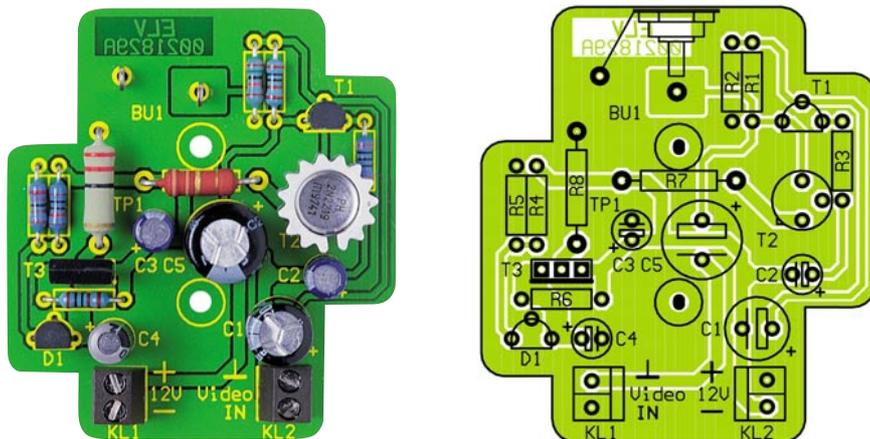
7815 .....	IC1
TL082 .....	IC2
NE592 .....	IC3
LM385-2,5V .....	IC4
BD140 .....	T1
BC548 .....	T2
B40C1500RD .....	GL1
BAT43 .....	D4, D7
1N4148 .....	D5
TL431 .....	D6
LED, 3mm, rot .....	D1, D3

#### Sonstiges:

Festinduktivität, 3,3µH .....	L1
BNC-Einbaubuchse, print ....	BU1, BU2

#### Netzschraubklemme

mit Beschriftung, 3-polig .....	KL1
Einlöt-Sicherung, 80 mA, träge .....	S11
Trafo, 2 x 9V/450mA .....	TR1
2 Trimmer-Steckachsen, 11,7 mm	
1 Kühlkörper, FK216-CB	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 12 mm	
2 Kunststoff-Zylinderkopfschrauben, M4 x 15mm	
4 Knippingschrauben, 2,9 x 6,5 mm	
4 Muttern, M3	
2 Kunststoff-Muttern, M4	
4 Fächerscheiben, M3	
1 Netzleitung, 3-adrig	
3 Aderendhülsen, 0,75 mm <sup>2</sup>	
1 Zugentlastungsschelle	
1 Kabel-Durchführungsstülle, 6 x 8 x 12 x 1,5 mm	
26 cm flexible Leitung, 0,22 mm <sup>2</sup> , schwarz	



Ansicht der fertig bestückten Kamera-Modul-Platine mit zugehörigem Bestückungsplan

noch die beiden Kunststoffsteckachsen zur Einstellung des Videopegels und des Ausgangsstroms auf die Potis aufgesteckt.

Bevor das Gehäuse zusammengebaut wird, müssen die beiden LEDs noch in die dafür vorgesehenen Bohrungen in der Frontplatte fixiert werden. Mit etwas Klebstoff werden sie gegen Herausfallen gesichert.

Widmen wir uns jetzt dem Nachbau des Kameramoduls. Hier werden die Bauteile in gleicher Reihenfolge wie beim Netzteil bestückt, wobei noch einige Punkte zu beachten sind. Der Transistor T 2 ist mit einem Sternkühlkörper zu versehen, der

Abstand des Transistors zur Platine sollte etwa 5 mm betragen. Mit dem gleichen Abstand zur Platine sind auch die beiden Widerstände R 7 und R 8 einzusetzen, da sie sich während des Betriebes erwärmen. Die BNC-Buchse wird vor dem Einbau der Platine in das Gehäuse an der vorgesehenen Einbauöffnung montiert.

Die beiden Lötstifte dienen dem direkten Anschluss der BNC-Buchsen-Kontakte. Der Massekontakt der BNC-Buchse muss dazu etwas nach innen gebogen werden. Vor dem Verschrauben des Gehäusedeckels ist die beiliegende Gummidichtung in die dafür vorgesehene Nut zu legen.

### Installation

Die Abbildung 5 zeigt, wie beide Teile des Video-Fernspeisesystems angeschlossen werden. Die maximale Kabellänge zwischen Fernspeise-Netzteil und Kameramodul ist sehr stark von der Qualität des verwendeten Koaxkabels abhängig. Bei Kabellängen von bis zu 100 Metern kann man unter Umständen auch einfaches Low-Cost-Kabel einsetzen. Für größere Kabellängen empfiehlt es sich, gutes Satellitenkabel mit entsprechend geringer Dämpfung zu verwenden. Die Kabelverluste wirken sich weniger drastisch auf die Signalqualität, sondern vielmehr durch den entstehenden Spannungsabfall der Versorgungsspannung aus. Wird der maximale Strom benötigt (200 mA), kommt leicht ein Spannungsabfall von 2 V und mehr zustande. Ab einem Spannungsabfall von über 4 V ist die Funktion der Schaltung nicht mehr gewährleistet. Deshalb sollte die Innenader (Seele) des Koaxkabels möglichst dick sein. Für die Verlegung im Haus, wo in der Regel maximal eine Kabellänge von 50 Meter benötigt wird, reicht auch Kabel mit einem Außendurchmesser von 4 mm völlig aus.

Um universelle Anschlussmöglichkei-

ten zu gewährleisten, erfolgt der Anschluss für die Videokamera über 2-polige Schraubklemmen. Die meisten Videokameramodule, aber auch viele Gehäusekameras, verfügen ohnehin über einen Stecker mit freiliegenden Drahtenden, die direkt mit den Schraubklemmen zu verbinden sind. Nachdem man die Kamera installiert und das Kabel verlegt hat sowie das Fernspeise-Netzteil angeschlossen ist, erfolgt die einmalige Einstellung des Betriebsstroms. Hierzu ist der Trimmer R 5, der auf der Rückseite des Fernspeisenetzteils zugänglich ist, zunächst auf Linksanschlag (100 mA) zu drehen. Da die meisten Videokameras einen Stromverbrauch von mehr als 100 mA aufweisen, reicht der mit R 5 eingestellte Strom noch nicht aus, um am Kameramo-

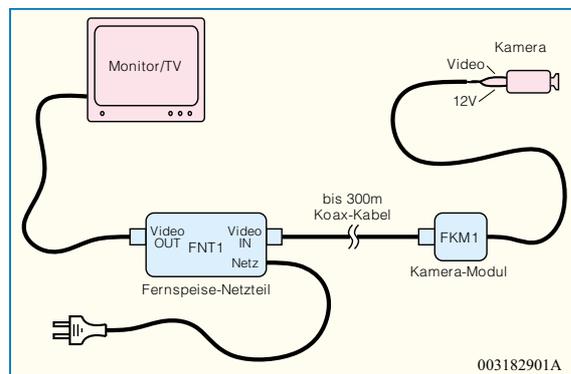


Bild 5: Anschlussschema der Video-Fernspeisung

### Stückliste: Fernspeise-Kameramodul FKM 1

#### Widerstände:

3,3Ω/1W .....	R7
22Ω/1W .....	R8
100Ω .....	R3
1kΩ .....	R1, R6
2,7kΩ .....	R5
10kΩ .....	R4
15kΩ .....	R2

#### Kondensatoren:

10µF/25V .....	C4
100µF/16V .....	C2, C3
220µF/16V .....	C1
470µF/25V .....	C5

#### Halbleiter:

BC548C .....	T1
2N2219 .....	T2
BD140 .....	T3
TL431 .....	D1

#### Sonstiges:

BNC-Einbaubuchse .....	BU1
Mini-Anschlussklemme, 2-polig, RM 3,5mm .....	KL1, KL2
1 Stern-Kühlkörper	
2 Lötstifte mit Lötöse	
2 Knippingschrauben, 2,9 x 6,5 mm	
1 Industrie-Aufputz-Gehäuse, G201, bearbeitet und bedruckt	

dul eine ausreichend hohe Betriebsspannung für die Kamera zur Verfügung zu stellen. Jetzt wird R 5 langsam im Uhrzeigersinn nach rechts gedreht und das Bild auf dem angeschlossenen Monitor oder dem TV-Gerät beobachtet. Sobald das Videobild in einwandfreier Bildqualität erscheint, wird die exakte Versorgungsspannung erzeugt. Weiteres Rechtsdrehen von R 5 bringt keine Verbesserung der Bildqualität mehr, sondern führt nur zu einem unnötigen Stromverbrauch. Wer die Einstellung genauer vornehmen möchte, für den gibt es auf der Platine des Kameramoduls den Testpunkt TP 1. Mit einem Multimeter wird die Spannung an TP 1 gegen Masse gemessen. Liegt die Spannung zwischen 0,5 und 1 V, ist die Einstellung von R 5 optimal.

Da die Videokameras oft unterschiedlich hohe Signalspannungen aufweisen, kann man mit dem Regler R 24 (Video-Pegel) eine Anpassung vornehmen. Liefert die Kamera ein Normsignal (1 V<sub>ss</sub> an 75 Ohm), wird R 24 auf Mittelstellung (0) gebracht. Je nach Bedarf kann der Videopegel verkleinert (-) oder vergrößert (+) werden. Die Kontrolle erfolgt auf dem angeschlossenen Bildschirm bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen am Kamera-Überwachungsbereich. Tritt während des Betriebs ein Kurzschluß in der Verbindungsleitung auf, wird dies durch die blinkende LED „Error“ signalisiert. **ELV**