



## Automatisch richtig geschaltet – 2fach-Audio-/Video-Umschalter AVS 2

Dieser Audio-/Video-Umschalter erlaubt den Betrieb von zwei Videoquellen (z. B. Sat-Receiver und DVD-Player) an einem Fernsehgerät, das nur mit einer Scart-Buchse ausgestattet ist. Die Umschaltung erfolgt dabei automatisch, wodurch die Schaltung versteckt hinter dem Fernsehgerät bzw. dem Rack untergebracht werden kann. Das Gerät zeichnet sich zudem durch seine volle RGB-Fähigkeit aus, was eine hohe Bildqualität sichert.

### Einfach und komfortabel

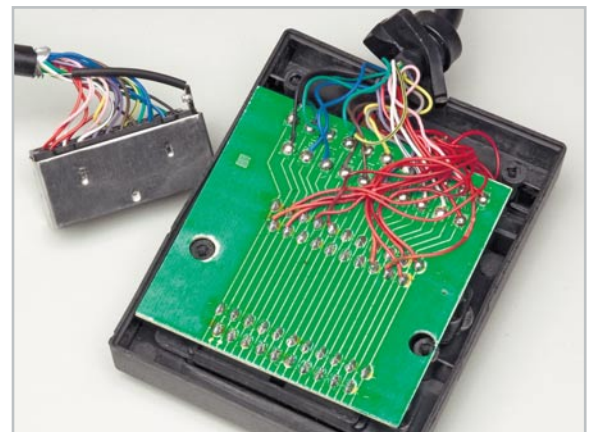
Viele Fernsehgeräte verfügen nur über eine einzige Scart-Buchse für externe Geräte – der Kostendruck auf die Hersteller produziert halt solche Anachronismen, wo doch heute nahezu jeder entweder einen Sat-, DVB-T- oder Kabel-Receiver und einen DVD-Player bzw. ein Kombigerät aus Player und

Recorder betreibt. Auch bei den modernen Flachbildschirmen ist es oft nicht besser. Sicher, hier setzt man oft genug auf die rein digitale Schnittstelle HDMI – aber lange nicht jeder wird deswegen seine Receiver und Recorder einfach austauschen, zumal das Anschlussproblem hier wieder auftaucht: meist nur eine Schnittstelle!

Ergo sind Umschaltboxen – mehr oder weniger aufwändig per Hand oder automatisch schaltend – höchst willkommen bei jenen, die es leid sind, ständig umstecken zu müssen. Hier will man nicht unnötig viel Geld investieren, so dass

### Technische Daten: AVS 2

Spannungsversorgung:	12–18 VDC
Stromaufnahme:	max. 100 mA
Eingänge:	2x Video/Audio (Scart/RGB)
Ausgänge:	1x Video/Audio (Scart/RGB)
Video-Verstärkung:	6 dB (FBAS/RGB)
Video-Bandbreite (-3 dB):	15 MHz
Ein-/Ausgangswiderstände:	75 Ω
<b>Audio-Signalweg</b>	
Frequenzgang (-3 dB):	2 Hz – 100 kHz (RL = 10 kΩ)
Klirrfaktor:	typ. 0,01 %
Sonstiges:	automatische Umschaltung
Abmessungen (Gehäuse):	140 x 60 x 26 mm



**Bild 1:** Das Innenleben eines einfachen Umschalters. Mit einer solchen Verkabelungsqualität ohne Einzelabschirmung darf man keine hohe Bildqualität erwarten.

man in der Regel zu einem einfachen Umschalter mit einem mechanischen Schalter greift.

Leider haben diese einfachen Geräte jedoch gravierende Qualitäts-Nachteile, die den billigen Boxen schnell ein Ende im Elektronikmüll beschern. Hierzu haben wir einmal eine „preiswerte“ Schaltbox geöffnet und deren Innenleben fotografiert (Abbildung 1). Wie man auf den ersten Blick erkennt, ist die Verarbeitung sehr schlecht.

Was jedoch am meisten ins Auge sticht, sind die einzelnen Signalleitungen des Scart-Kabels. Diese sind nicht, wie üblich, einzeln geschirmt, sondern nur mit einer Gesamtabschirmung umgeben. Es gibt also keine geschirmte Videoleitung mit  $75 \Omega$ , so dass folglich eine Fehlanpassung stattfindet.

Ein Übersprechen (ein aus Nutzersicht: „matschiges“ Bild) ist so vorprogrammiert. Vor allem in Zeiten von modernen hochauflösenden Flachbildschirmen sind solche Geräte wohl eher fehl am Platz, da sie die ansonsten nicht schlechte RGB-Wiedergabe in der Qualität erheblich „herunterziehen“.

Abhilfe schafft hier nur ein hochwertig ausgeführter Videoumschalter wie der hier vorgestellte AVS 2. Er ist für einfache Schaltaufgaben gedacht, für die der „große Bruder“ von ELV, der AVS 5, überdimensioniert wäre. Denn der bietet für den ambitionierten Anwender zahlreiche Möglichkeiten der Quellenauswahl und -Steuerung, die nicht jeder Durchschnittsverbraucher benötigt.

Dass Qualität selbst für das einfache und automatische Um-

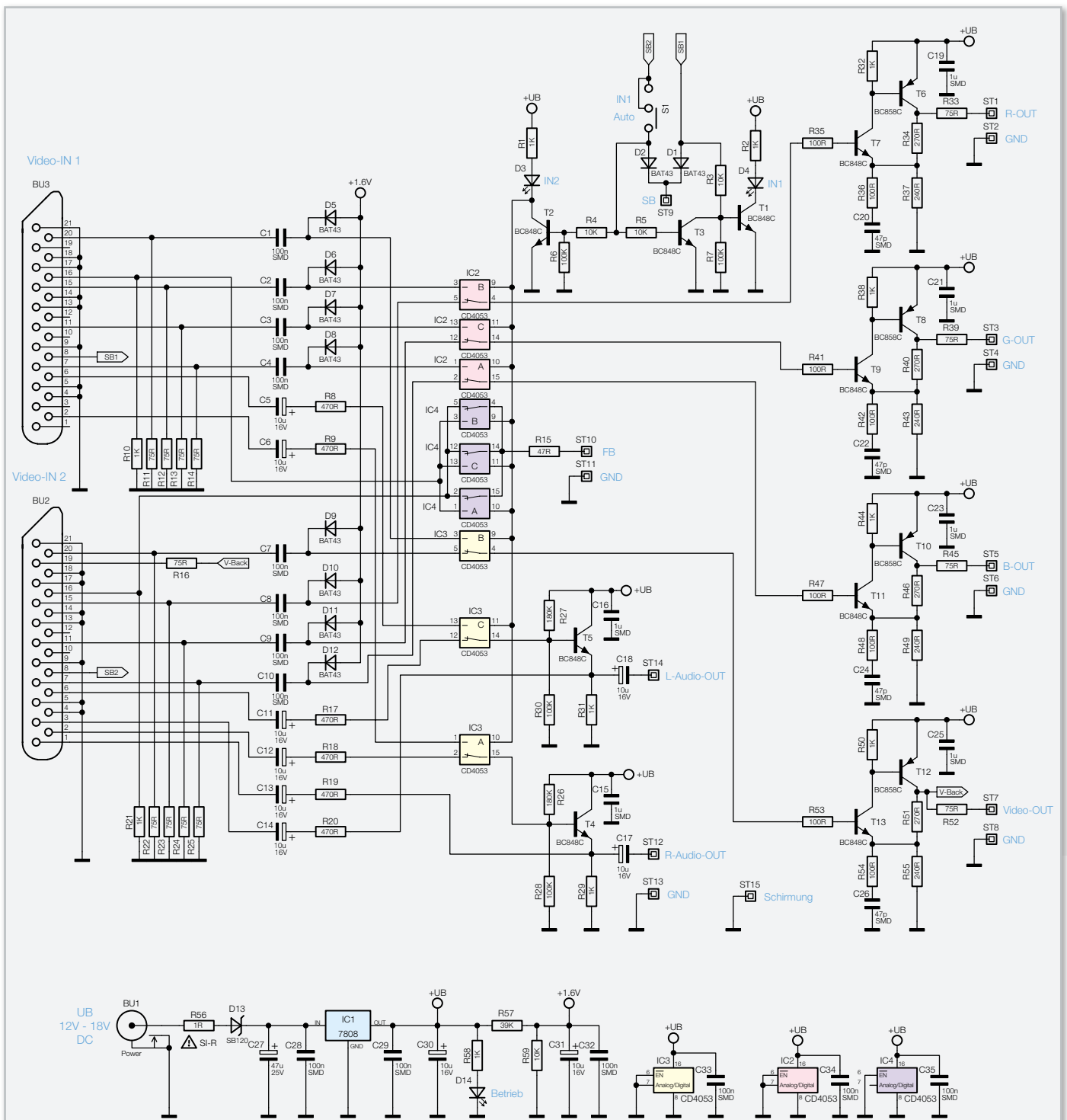


Bild 2: Schaltbild des AVS 2

schalten zwischen zwei RGB-Videoquellen nicht unbedingt teuer sein muss, zeigt der AVS 2. Mit einfachen, handelsüblichen Bauteilen und technisch korrekter Verarbeitung werden sehr gute technische Daten erzielt. Ein weiteres Feature ist natürlich die aktive Umschaltung der RGB-Signale. Dies beherrschen viele einfache Geräte eben nicht, sie verarbeiten meist sogar nur das qualitativ deutlich schlechtere FBAS-Signal, das nach heutigen Maßstäben gerade noch als Notbehelf gelten sollte, etwa für die Direktwiedergabe von der Digicam. Beim RGB-Signal hingegen werden die echten Farbanteile der drei Grundfarben einzeln übertragen. Genau diese können dann vom Fernsehgerät direkt in äquivalente RGB-Bildsignale umgesetzt werden, ohne Dekodierung, Wandlung usw.! Der AVS 2 realisiert nicht nur die hochwertige RGB- und Ton-Übertragung und -Umschaltung, er arbeitet auch automatisch und bedarf deshalb keiner Bedienung – die gerade aktive Bildquelle sorgt selbst für Vorrang und entsprechendes Umschalten. Auch an eine Aufnahmefunktion für einen Recorder wurde natürlich gedacht.

## Schaltung

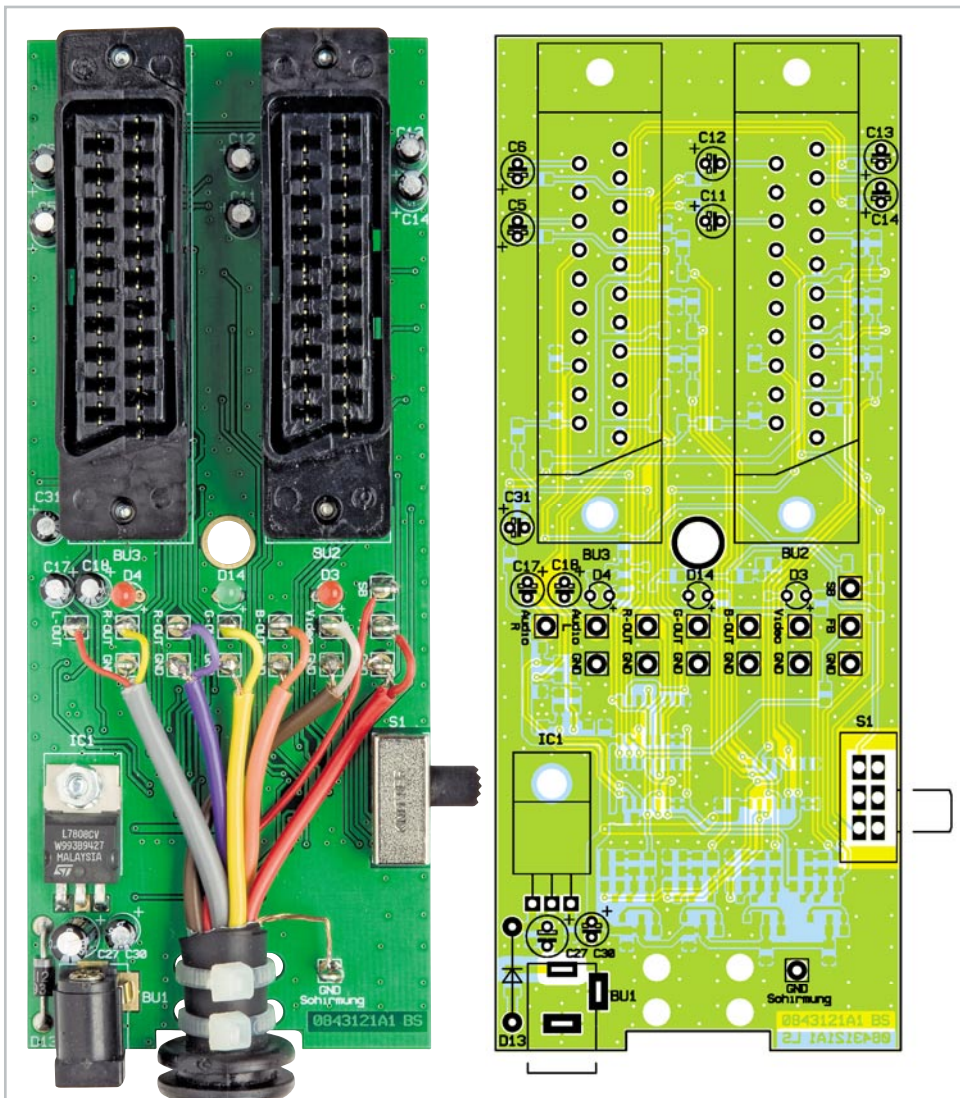
Das Schaltbild des Audio-/Video-Umschalters ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Umschaltung der Video- und Audio-

Signale erfolgt mit Standard-CMOS-Bausteinen vom Typ CD4053. Diese Bausteine stellen eine einfache, qualitativ gute und preisgünstige Alternative dar zu den speziellen Video-Multiplexern wie z. B. dem STV6412, der im „großen Bruder“ AVS 5 Verwendung findet.

Die beiden Video-/Audio-Signale (IN 1 und IN 2) werden der Schaltung über die Eingänge BU 3 und BU 2 zugeführt. Eingangsseitig werden die Video- und RGB-Signale mit einem 75- $\Omega$ -Widerstand abgeschlossen und gelangen über Koppelkondensatoren C 1 bis C 4 bzw. C 7 bis C 10 (100 nF) auf die Eingänge der Video-Umschalter IC 2 und IC 3. Mit den Dioden D 5 bis D 12 und der Spannung 1,6 V, die mit dem Spannungsteiler R 57 und R 59 bereitgestellt wird, findet eine Klemmung der Video-Signale statt. Hierdurch wird der durch die Koppelkondensatoren verloren gegangene DC-Anteil wieder zurückgewonnen.

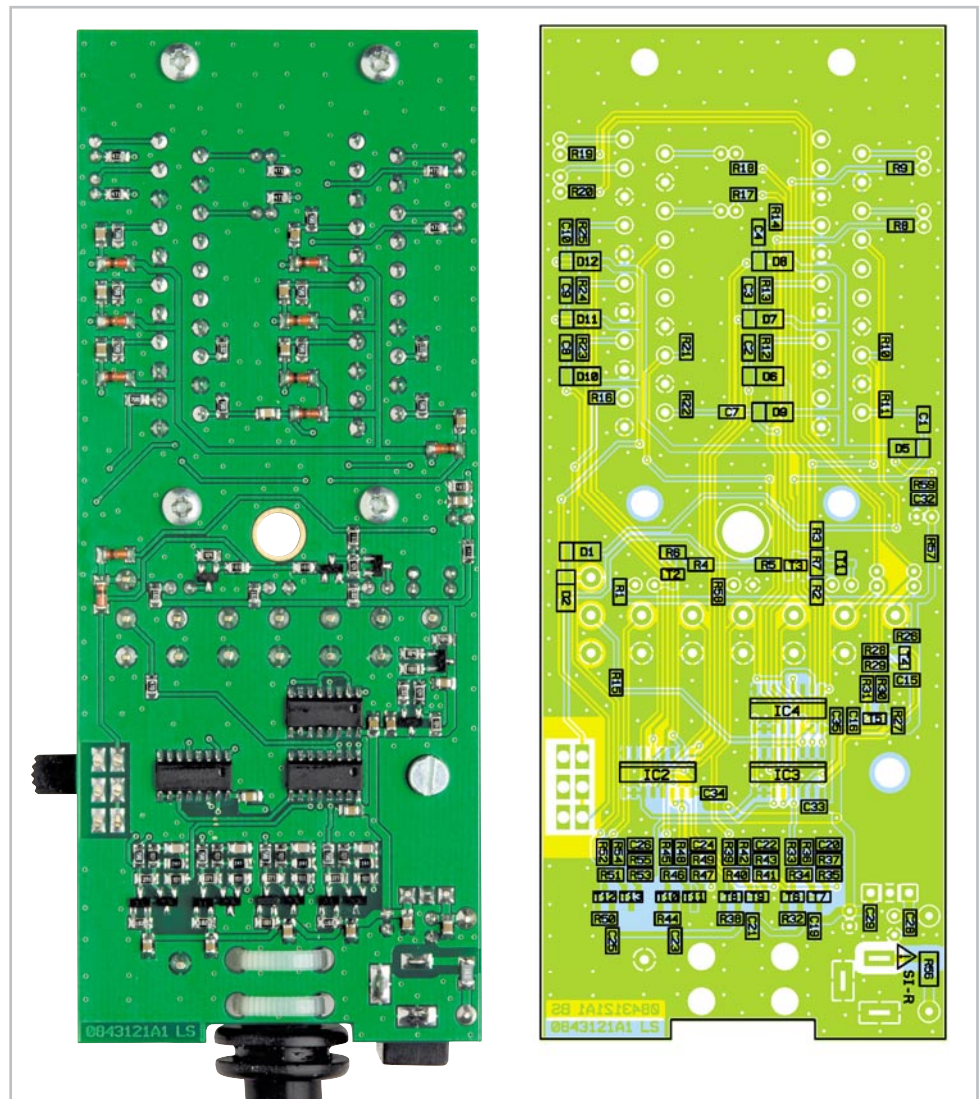
Bei den Audio-Signalen sind die Werte für die Koppelkondensatoren relativ groß (10  $\mu$ F), da hier keine Klemmung stattfindet bzw. benötigt wird.

Durch die Eingangswiderstände von 75  $\Omega$  wird das Video-Signal um 6 db abgeschwächt und muss vor der Weitergabe an den Ausgang wieder um 6 db angehoben werden. Dies geschieht sowohl für die einzelnen RGB-Signale als auch für das Video-Signal (FBAS) mit jeweils einer Verstärkerstufe, die mit jeweils zwei Transistoren aufgebaut ist. Der Verstär-



Ansicht der fertig bestückten Platine des AVS 2 mit zugehörigem Bestückungsplan von der Bestückungsseite

Ansicht der fertig bestückten Platine des AVS 2 mit zugehörigem Bestückungsplan von der Lötseite



kungsfaktor wird vom Spannungsteiler R 34 und R 37 (als Beispiel für die ROT-Endstufe) bestimmt und liegt bei 2,1fach (6,4 dB). Das Video-Signal, das mit der Verstärkerstufe T 12 und T 13 verstärkt wird, gelangt zusätzlich auf die Eingangsbuchse BU 2. Hierdurch kann z. B. ein angeschlossener DVD-Recorder das eingespeiste Signal an IN 1 (SAT-Receiver) aufnehmen (und später wiedergeben).

Für die beiden Audio-Signale (L und R) ist ein Stromverstärker (T 4 und T 5, Emitterfolger) vorgesehen. Auch hier werden die Ausgangssignale zusätzlich auf die Eingangsbuchse BU 2 zurückgeführt.

Die Auswahl der Signalquellen erfolgt wahlweise automatisch oder manuell mit dem Schalter S 1. Für die automatische Umschaltung wird das Schaltsignal SB (Slow-Blank) genutzt, welches vom wiedergebenden Gerät generiert wird. Schaltet man den DVD-Player ein bzw. betätigt die „Play“-Taste, wird eine Schaltspannung (SB) von 12 V über Pin 8 der Scart-Buchse ausgegeben. Diese Leitungen sind im Schaltbild als SB 1 für den Eingang IN 1 und SB 2 für den zweiten Eingang IN 2 gekennzeichnet. Über die beiden Dioden D 1 und D 2 werden diese Signale an den Ausgang und somit an das Fernsehgerät weitergeleitet. Steht der Schalter S 1 auf „Auto“, gelangt die Schaltspannung SB 2 auf den Transistor T 2, der die CMOS-Schalter IC 2 und IC 3 ansteuert. Sobald SB 2 Spannung führt, erfolgt eine Umschaltung auf

den Eingang IN 2. Steht Schalter S 1 auf „IN 1“ ist immer der Eingang „IN 1“ aktiv. Mit den LEDs D 3 und D 4 wird der jeweilige aktive Eingang angezeigt.

Von RGB-fähigen Geräten wird noch ein zusätzliches Schaltsignal (FB = Fast Blank) generiert, welches dem Fernsehgerät signalisiert, dass es sich um ein RGB-Signal handelt. Dieses Schaltsignal wird mit dem CMOS-Umschalter IC 4 je nach aktivem Eingang ausgewählt und auf den Anschluss ST 10 (FB) weitergeleitet.

Die Spannungsversorgung der Schaltung erfolgt mit einer Gleichspannung im Bereich von 12 V bis 18 V, die über die Buchse BU 1 zugeführt wird. Die Diode schützt die Schaltung bei Verpolung der Eingangsspannung. Mit dem Spannungsregler IC 1 wird eine stabile Spannung von 8 V erzeugt, die zur Versorgung der gesamten Elektronik dient.

## Nachbau

Die Bestückung der Platine erfolgt gemischt mit SMD- und bedrahteten Bauteilen. Die SMD-Bauteile sind schon vorbelegt, so dass hier lediglich eine abschließende Kontrolle der bestückten Platine auf Bestückungsfehler, eventuelle Lötzinnbrücken, vergessene Lötstellen usw. notwendig ist. Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter

## Stückliste: Audio-/Video-Umschalter AVS 2

**Widerstände:**

Sicherungswiderstand 1 $\Omega$ /SMD/1206	R56
47 $\Omega$ /SMD/0805	R15
75 $\Omega$ /SMD/0805	R11–R14, R16, R22–R25, R33, R39, R45, R52
100 $\Omega$ /SMD/0805	R35, R36, R41, R42, R47, R48, R53, R54
240 $\Omega$ /SMD/0805	R37, R43, R49, R55
270 $\Omega$ /SMD/0805	R34, R40, R46, R51
470 $\Omega$ /SMD/0805	R8, R9, R17–R20
1 k $\Omega$ /SMD/0805	R1, R2, R10, R21, R29, R31, R32, R38, R44, R50, R58
10 k $\Omega$ /SMD/0805	R3–R5, R59
39 k $\Omega$ /SMD/0805	R57
100 k $\Omega$ /SMD/0805	R6, R7, R28, R30
180 k $\Omega$ /SMD/0805	R26, R27

**Kondensatoren:**

47 pF/SMD/0805	C20, C22, C24, C26
100 nF/SMD/0805	C1–C4, C7–C10, C28, C29, C32–C35
1 $\mu$ F/SMD/0805	C15, C16, C19, C21, C23, C25
10 $\mu$ F/16 V	C5, C6, C11–C14, C17, C18, C30, C31
47 $\mu$ F/25 V	C27

**Halbleiter:**

7808	IC1
CD4053/SMD	IC2–IC4
BC848C	T1–T5, T7, T9, T11, T13
BC858C	T6, T8, T10, T12
BAT43/SMD	D1, D2, D5–D12
SB120 (1N5817)	D13
LED, 3 mm, Rot	D3, D4
LED, 3 mm, Grün	D14

**Sonstiges:**

Hohlsteckerbuchse, 2,1 mm, print	BU1
Scart-Buchse, 21-polig, print, gerade	BU2, BU3
Lötstift mit Lötöse	ST1–ST15
Schiebeschalter, 2x um, winkelp rint	S1
4 Kunststoffschrauben, 2,5 x 8 mm	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm	
1 Mutter, M3	
1 Fächerscheibe, M3	
1 Softline-Gehäuse, komplett, bearbeitet und bedruckt, Grau	
2 Kabelbinder, 90 mm	
1 Kabel-Durchführungstülle, 10 x 12 x 17,5 x 2 mm	
1 Scart-Kabel mit 1 Stecker, 21-polig 75 cm	

Weise anhand der Stückliste, des Bestückungsdruckes und des Schaltbildes. Die Bauteile werden auf der Platinenunterseite verlötet, überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider gekürzt. Beim Bestücken der Elkos ist auf die richtige Polung zu achten. Die Elkos sind auf dem Gehäuse am Minuspol gekennzeichnet. Bei der Diode D 13 ist ebenfalls auf die richtige Polung zu achten. Die Katode ist durch eine Strichmarkierung auf dem Diodengehäuse gekennzeichnet. Die Anschlussbeine des Spannungsreglers IC 1 sind vor der Montage im Abstand von 2,5 mm zum Gehäusekörper um 90° nach hinten abzuwinkeln (siehe auch Platinenfoto). Der Spannungsregler wird liegend montiert und mit einer Schraube M3 x 8 mm, Fächerscheibe und Mutter auf der Platine festgeschraubt, bevor man die Anschlüsse verlötet.

Die drei Leuchtdioden (LEDs) D 3, D 4 und D 14 werden so eingelötet, dass sich eine Gesamteinbauhöhe von 18 mm ergibt. Die Polung ist durch den etwas längeren Anschlussdraht (Anode +) gekennzeichnet. Zum Schluss sind die mechanischen Bauteile (Buchsen und Schalter) einzusetzen und zu verlöten. Die Scart-Buchsen werden vor dem Verlöten mit jeweils zwei Schrauben 2,5 x 8 mm auf der Platine befestigt.

**Anschluss des Scart-Kabels**

Den Video-Ausgang bildet ein Scart-Kabel, dessen einzelne Leitungen direkt auf der Platine verlötet werden. Zweckmäßigerweise ist dieses Kabel ein „normales“ (voll beschaltetes) Scart-Kabel, das in der Mitte durchtrennt wurde.

Wichtiger Hinweis vorweg: Die farbliche Zuordnung der einzelnen Leitungen, wie sie in den Abbildungen gezeigt werden, ist nicht maßgebend und kann variieren. Um die richtige Zuordnung erkennen zu können, ist es daher zweckmäßig, die Kappe vom Scart-Stecker zu entfernen. Anhand der Abbildung 3 und der Anschlussbelegung kann jetzt jede Leitung „identifiziert“ werden. Einige Leitungen, die als „nicht benutzt“ gekennzeichnet sind, können gekürzt bzw. abgeschnitten werden.

Bevor man das Kabel mit der Platine verlötet, ist die Gummütülle auf das Kabel zu schieben, die später als Knickschutz dient. Jetzt werden die Leitungen auf eine Länge von 50 mm abisoliert. Hierzu wird zunächst der Außenmantel vom Scart-Kabel mit einem scharfen Messer quer angeritzt und dann entfernt. Achtung! Kabel nicht zu weit einschneiden,

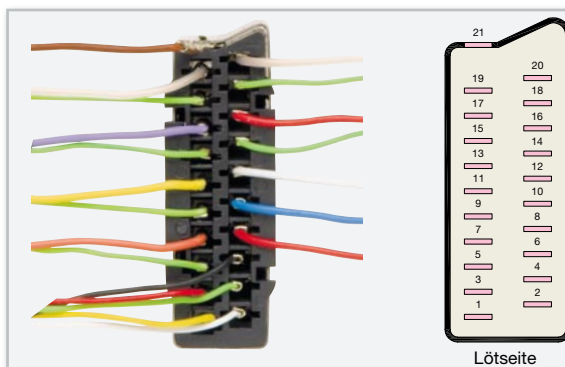
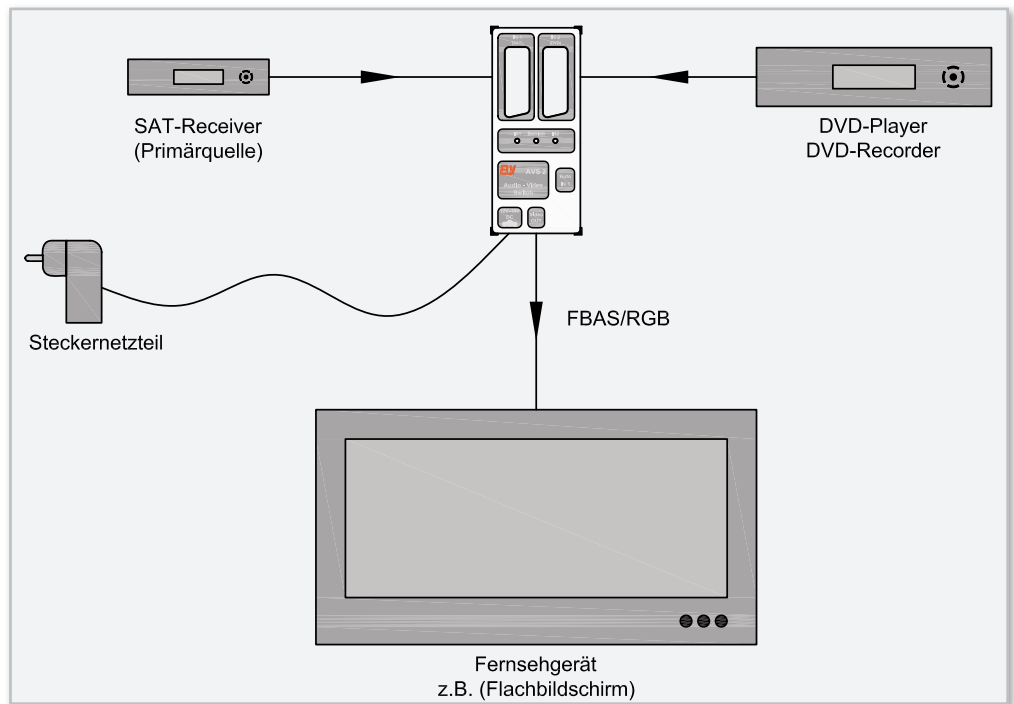


Bild 3: Die Belegung der Scart-Buchse

Pin	Beschreibung	Pin	Beschreibung
1	nicht benutzt	12	nicht benutzt
2	Audio Ausgang R (ST12)	13	Rot Masse (ST2)
3	nicht benutzt	14	Schaltspannung Masse (ST11)
4	Audio-Masse (ST13)	15	nicht benutzt
5	Blau Masse (ST6)	16	Schaltspannung FB (ST10)
6	Audio Ausgang L (ST14)	17	nicht benutzt
7	Blau Ausgang (ST5)	18	Video Masse (ST8)
8	Schaltspannung SB (ST9)	19	nicht benutzt
9	Grün Masse (ST4)	20	Video Ausgang (ST7)
10	nicht genutzt	21	Gehäuse Masse (ST15)
11	Grün Ausgang (ST3)		

**Bild 5:** Typisches Anschlussbeispiel des AVS 2



da sonst die Innenadern beschädigt werden – nur anritzen und knicken, um dann die Adern mit dem Fingernagel freizulegen.

Die genauen Angaben für die weiteren Abisolierlängen sind in Abbildung 4 dargestellt. Hinweis: Je weiter man sich zu den eigentlichen Innenadern vorarbeitet, desto dünner werden die Isolierungen, weshalb hier vorsichtig gearbeitet werden muss, um die Adern nicht zu beschädigen, siehe oben. Nachdem alle Leitungen so weit vorbereitet sind, kann das Verlöten mit den Lötstiften ST 1 bis ST 15 erfolgen. Die Abschirmleitung, die mit der Außenabschirmung verbunden ist und somit das ganze Scart-Kabel umgibt, wird mit dem Anschluss „GND-Schirmung“ (ST 15) verlötet. Das Scart-Kabel wird zur Zugentlastung mit zwei Kabelbindern auf der Platine fixiert (siehe Platinenfoto). Ist die Platine so weit aufgebaut, erfolgt der Gehäuseeinbau. Die Platine wird einfach in die Gehäuseunterschale gelegt, wobei darauf zu achten ist, dass die Gummitülle in die Gehäuseaussparung greift. Nun kann das Gehäuseoberteil aufgesetzt und zusammen mit dem Unterteil verschraubt werden.

## Inbetriebnahme

In Abbildung 5 ist ein typisches Anschlussbeispiel dargestellt. Für die Spannungsversorgung kann ein Steckernetzteil mit

einer unstabilisierten Ausgangsspannung von 12 V bis 18 V verwendet werden.

Die Primärsignalquelle, also z. B. der täglich verwendete Sat-Receiver, sollte immer mit dem Eingang IN 1 verbunden werden. Der zweite Eingang IN 2 gibt, wie schon beschrieben, das Video-Signal vom Eingang aus. Hierdurch kann auch ein Gerät mit Aufnahmefunktion wie z. B. ein DVD- oder Videorecorder angeschlossen werden.

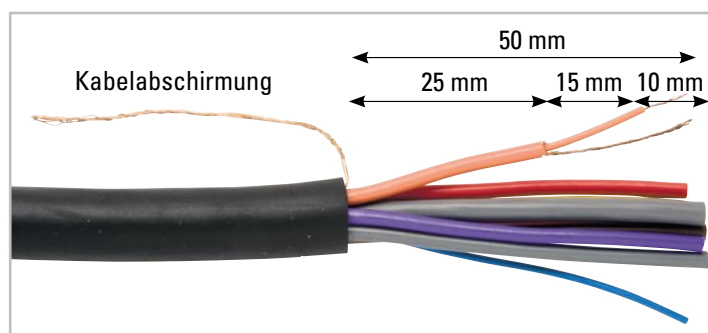
Besitzen die verwendeten Geräte einen RGB-Ausgang, sollte man auf jeden Fall auch voll beschaltete, also RGB-fähige Scart-Kabel verwenden. Hierdurch erreicht man eine bessere Bildqualität, vor allem bei der Verwendung von Flachbildschirmen.

Bei einigen Geräten ist der RGB-Ausgang nicht standardmäßig aktiviert, sondern muss in Menüeinstellungen eingestellt werden. Diese Informationen entnimmt man der Bedienungsanleitung der Geräte.

Die Bedienelemente des AVS 2 beschränken sich auf den Schalter S 1, mit dem der Umschaltmodus gewählt wird. Steht der Schalter auf „IN 1“, findet keine automatische Umschaltung statt und IN 1 ist zwangsweise immer aktiv. Im Schalterzustand „Auto“ wird der Eingang IN 2 aktiv, wenn an der Scart-Buchse des angeschlossenen Gerätes die Schaltspannung „SB“ vorhanden ist.

Dies erfolgt in der Regel dann, wenn die Play-Funktion aktiviert oder das Gerät eingeschaltet wird.

**ELV**



**Bild 4:** Die Abisolierlängen der einzelnen Signaladern