

# Modellbau-2-Kanal-Blinker/ -Schalter MBS 200

*Viele Modelle beginnen erst mit Zusatzfunktionen wie schaltbarer Beleuchtung, Winden, Pumpen, Hebevorrichtung etc. richtig „zu leben“. Will man dafür nicht einen (teuren) Kanal des Fernstellersenders hergeben (sofern vorhanden), bietet sich die hier vorgestellte Lösung an. Mit dem MBS 200 lassen sich über 2 leistungsstarke MOSFETs 2 verschiedene elektrische Verbraucher über einen Kanal der Fernsteueranlage individuell schalten – dies parallel zur eigentlichen Fernsteuerfunktion. Durch die programmierbare Einrast-Funktion lassen sich mit nur einem Fernsteuerkanal alle Ein- und Aus-Kombinationen der beiden Schaltkanäle realisieren. Der MBS 200 kann darüber hinaus auch als Blinker mit programmierbarer Blinkfrequenz verwendet werden.*

## Universeller Helfer in der Not

Das Erweitern eines ferngesteuerten

### Einsatzbeispiele für den MBS 200

#### Schalter:

- Schaltvorgänge
- Beleuchtungssteuerung, z. B. Positionsleuchten am Schiffsmodell, sonstige Leuchten etc.
- Steuerung von Geräuschmodulen
- Steuerung von Zusatzmotoren
- Pumpenansteuerung
- sonstige elektrische Sonderfunktionen

#### Blinker:

- Blinkleuchten
- Fahrtrichtungsanzeiger
- sonstige blinkende Signalleuchten

Modells durch eine Zusatzfunktion stellt den Modellbauer vor die Frage, wie er diese Funktion fernsteuern kann, wenn bereits alle Kanäle der Fernsteueranlage mit den Grundfunktionen des Modells belegt sind. Zusätzliche Kanäle einer aufrüstbaren Anlage kosten viel Geld. Eine neue Anlage ist noch unökonomischer. Bleibt also nur die Möglichkeit, die vorhandenen Fernsteuerkanäle besser auszunutzen.

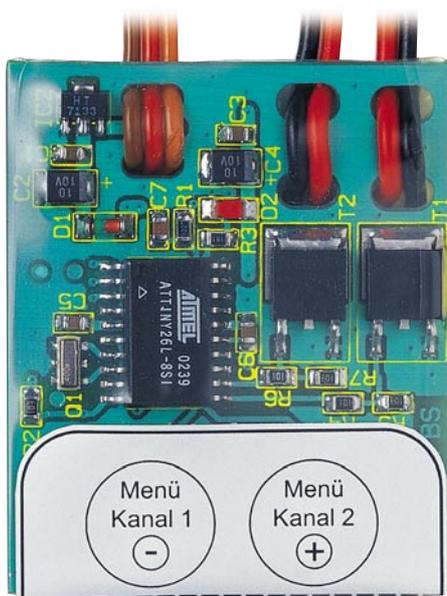
Ein mögliche Antwort bietet der MBS 200, ein programmierbarer Schaltempfänger, der im Modell einfach an einen Empfänger-Servoausgang oder parallel zu einem Servo angeschlossen wird. Die am MBS 200 programmierbare Einrast-Funktion erlaubt es, den betreffenden Kanal fast uneingeschränkt in seiner Grundfunktion weiterzubenutzen. Die Ansteuerung des Schaltempfängers ist bei zwei definierba-

ren Positionen (je Schaltkanal eine) des Steuerknüppels bzw. Stufenschalters am Fernstellersender möglich, ohne jede Modifikation des Senders.

Obwohl der Schaltempfänger sehr kompakt und flach ausfällt, erlaubt er doch, durch die Bestückung mit leistungsfähigen MOSFET-Transistoren, auch leistungsfähigere Verbraucher zu schalten. So sind Schaltströme bis zu 5 A möglich, Open-Drain-Ausgänge ermöglichen einen universellen Einsatz der Schaltausgänge.

### Technische Daten: MBS 200

Versorgungsspannung: ..... 4–9,6 V  
 Stromaufnahme: ..... unbelastet 5 mA  
 Schaltausgang: ... max. 25 V/2 x 5/3 A  
 Abm. (B x H x T): ..... 39 x 6 x 47 mm



**Bild 1: Anordnung der Bedientasten und der Kontroll-LED**

Durch die Auswertung mit rein digitaler Schaltungstechnik ist die Funktionsansteuerung sehr betriebssicher.

### Funktion

Der MBS 200 wird, wie gesagt, an einen Servoausgang des Fernsteuerempfängers angeschlossen und verarbeitet direkt das vom Empfänger decodierte Proportional-signal des betreffenden Kanals (Servo-Steuersignal).

Die Spannungsversorgung erfolgt also, wie bei einem Servo, direkt aus der Betriebsspannung des Empfängers (4 V–9,6 V DC). Da mehrere Funktionen für jeden Kanal programmierbar sind, ist eine entsprechende Programmierung am Schalteempfänger nötig, die mit nur zwei Tasten unter Zuhilfenahme einer Leuchtdiode erfolgt. So ist für jeden der beiden Kanäle eine separate Schaltschwelle anhand einer bestimmten Hebelstellung des Steuerknüppels am Sen-

der programmierbar. Dabei unterscheiden wir zwei Funktionen:

### Schaltfunktion

Bei Überschreiten der eingestellten Schaltschwelle wird der angeschlossene Verbraucher eingeschaltet, bei Unterschreiten der Schaltschwelle wieder ausgeschaltet.

### Einrast-Funktion

Bei Überschreiten der eingestellten Schaltschwelle wird der Verbraucher je nach vorherigem Zustand ein- oder ausgeschaltet. Solange man den Steuerknüppel unterhalb der Schaltschwelle bewegt, bleibt der zuvor geschaltete Zustand erhalten („einrastet“).

Unterhalb der Schaltschwelle kann der Steuerknüppel also ganz normal ohne Auswirkung auf den MBS 200 verwendet werden.

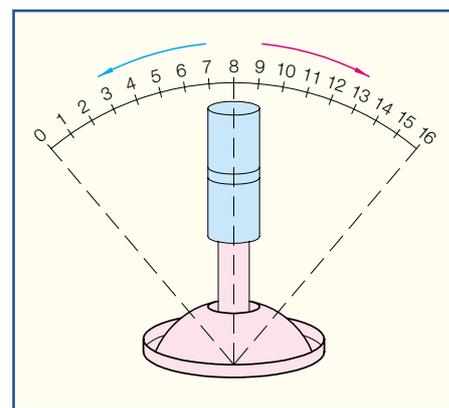
### Blinken statt schalten

Hat man „Blinken“ programmiert, realisiert der MBS 200 eine Blink-Funktion anstelle des einfachen Schaltens. Das Ein-/Aus-Schaltverhalten der Blink-Funktion ist abhängig von den zuvor beschriebenen Funktionen „Schaltfunktion“ und „Einrast-Funktion“.

Das Blinkintervall ist für jeden Kanal getrennt im Bereich von 100 ms bis 2 s in Schritten zu 100 ms programmierbar.

### Versorgung der Verbraucher

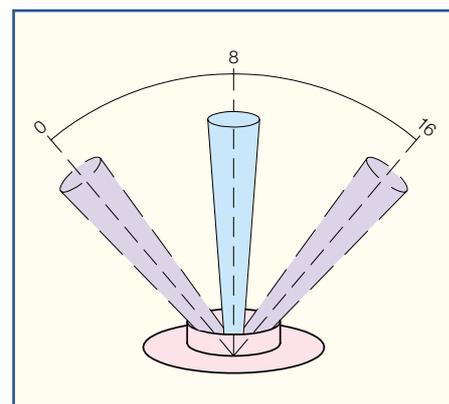
Die Versorgung von Verbrauchern kann bei Beachtung des maximalen Laststroms des Empfänger-BEC-Systems entweder über den Empfänger-Akku (Stromzuführung über das Servo-Anschlusskabel des MBS 200) erfolgen oder, was bei den meist „stromhungrigen“ Zusatzverbrauchern notwendig sein wird, über einen Zusatzakku (bzw. direkt über den Fahr- oder Flugakku). Dessen Spannung kann bis zu 25 V



**Bild 3: Ansteuerung des MBS 200 mit einem Steuerknüppel**

betragen. Entsprechende Anschlusspläne sind im Abschnitt „Nachbau“ aufgeführt.

Ist die Schalt- bzw. Einrast-Funktion als reine Schaltfunktion gewählt, kann der MBS 200 bis 3 A je Kanal liefern, bei der Blink-Funktion bis zu 5 A. Benötigt man noch höhere Ströme, ist ein entsprechend belastbares Relais zwischen MBS 200 und Verbraucher zu schalten.



**Bild 4: Ansteuerung des MBS 200 mit einem Stufenschalter**

### Bedienung

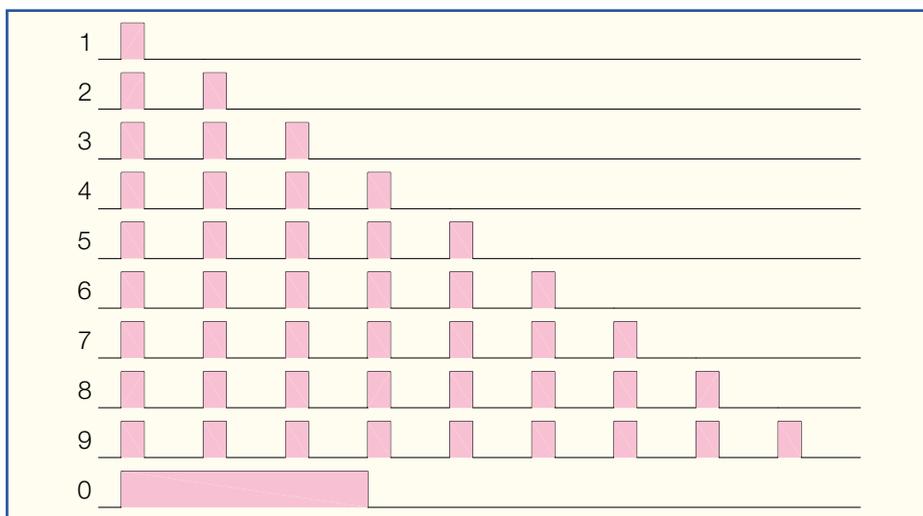
Der MBS 200 wird über 2 Tasten (siehe Abbildung 1) programmiert. Die SMD-Leuchtdiode erzeugt beim Programmieren optische Rückmeldungen, so dass die eingestellten Werte kontrollierbar sind.

Zu jedem Kanal gibt es 4 verschiedene Menüs, die man durch einen langendruck auf die entsprechende Taste (Kanal 1 oder Kanal 2) aufruft.

Der Aufruf des jeweils nächsten Menüs erfolgt ebenfalls durch einen langendruck.

Nach dem Verlassen von Menü 4 werden die Einstellungen gespeichert, und das MBS 200 geht in den normalen Betriebsmode.

Bei Eintritt in ein Menü erfolgt zunächst einmalig die Anzeige der zugehörigen Menü-Nummer durch die Leuchtdiode. An-



**Bild 2: Die Ziffernausgabe mittels Blinkfolge**

Tabelle 1: Grundeinstellungen des MBS 200

Grundeinstellungen	Kanal 1	Kanal 2
Hebelstellung	12	4
Steuerung	0 (normal)	1 (invertiert)
Blink-Funktion	0 (deaktiviert)	0 (deaktiviert)
Einrast-Funktion	0 (deaktiviert)	0 (deaktiviert)

schließlich wird der eingestellte Wert so lange wiederholt, bis man den Menüpunkt verlässt. Dabei werden Ziffern immer mittels Blinkfolgen ausgegeben. Abbildung 2 zeigt die zugehörige Beziehung zwischen Blinkfolge und ausgegebener Ziffer.

Im Folgenden sollen die verfügbaren Funktionen und die zugehörigen Menü-Einstellungen im Einzelnen betrachtet werden.

**Menü 1:  
Hebelstellung**

Für die Steuerung kann sowohl ein Steuerknüppel (Abbildung 3) als auch ein Stufenschalter (Abbildung 4) verwendet werden. Deren Hebelstellung wird im MBS 200 als Wert von 0 bis 16 verarbeitet.

Mit ⊕ oder ⊖ lässt sich die gewünschte Hebelstellung („Schwellwert“) einstellen. Alternativ kann die aktuelle Hebelstellung

übernommen werden. Dazu sind ⊕ und ⊖ gleichzeitig zu drücken.

**Menü 2:  
Steuerung normal / invertiert**

Die Auswahlmöglichkeiten für diesen Menüpunkt sind:

- 0 Steuerung normal
- 1 Steuerung invertiert

Hier legt man fest, ob der aktive Hebelweg unterhalb oder oberhalb der programmierten Hebelstellung („Schwellwert“) liegt. Die Auswahl wird auch hier mit ⊕ oder ⊖ durchgeführt.

**Menü 3:  
Blink-Funktion**

In diesem Menü wird die Blink-Funk-

tion ein- bzw. ausgeschaltet und die Blinkfrequenz eingestellt.

Die einstellbare Dauer wird als Leuchtdauer und Leuchtpause übernommen. Das Puls-Pausen-Verhältnis der Blink-Funktion ist daher immer genau 1:1. Bis zu einer maximalen Dauer von 2 Sek. können alle Werte in 100-ms-Schritten ausgewählt werden:

- 0 Blinken deaktiviert
- 1 Dauer 100 ms
- 2 Dauer 200 ms
- 3 Dauer 300 ms
- ...
- 20 Dauer 2 s

Mit ⊕ oder ⊖ lässt sich die gewünschte Dauer einstellen oder die Blink-Funktion deaktivieren.

**Menü 4:  
Einrast-Funktion**

Mit ⊕ oder ⊖ kann man hier wählen zwischen:

- 0 Einrasten deaktiviert
- 1 Einrasten aktiv

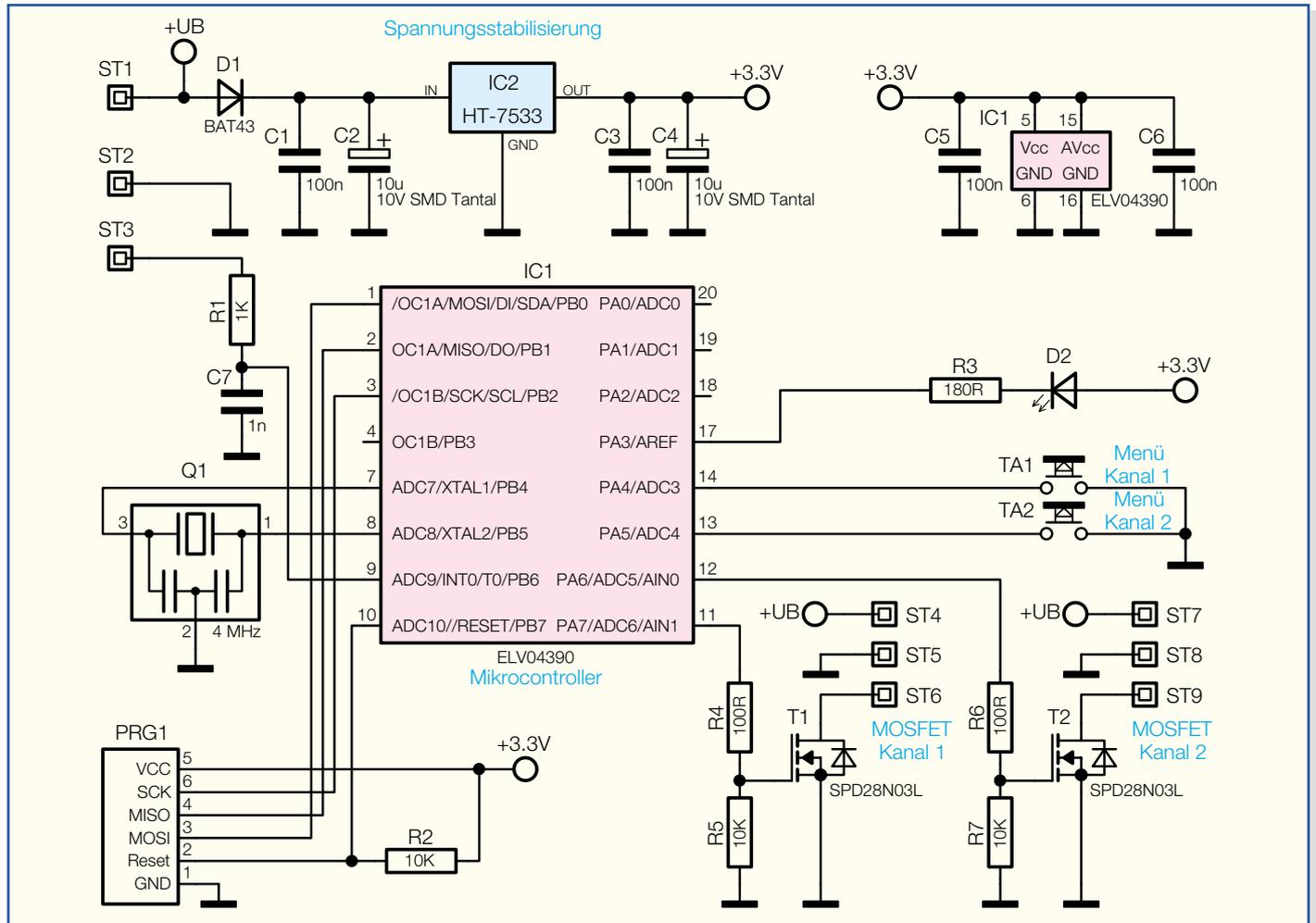
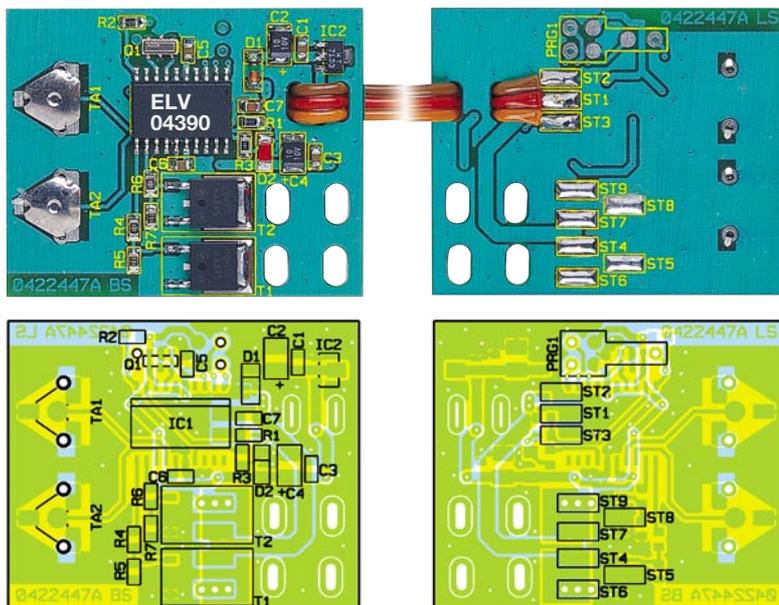


Bild 5: Schaltbild des MBS 200



Ansicht der fertig bestückten Platine des MBS 200 mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite

## Grundeinstellungen und Reset

Die Grundeinstellungen des MBS 200 sind jederzeit wiederherstellbar. Dazu ist das Modul von der Spannungsversorgung zu trennen, die Tasten ⊕ und ⊖ sind gleichzeitig gedrückt zu halten und dabei ist die Spannungsversorgung wiederherzustellen. Wenn die Tasten anschließend losgelassen werden, verhält sich das MBS 200 wieder wie im Auslieferungszustand (siehe Tabelle 1).

## Schaltung

Die wesentlichen Bestandteile der Schaltung des MBS 200 (Abbildung 5) sind ein Mikrocontroller IC 1, die Spannungsstabilisierung mit IC 2 und zwei Leistungstransistoren T 1 und T 2.

### Mikrocontroller IC 1

Im MBS 200 kommt der Mikrocontroller Atmel tiny26 L zum Einsatz. Getaktet wird der Mikrocontroller durch seinen eingebauten Oszillator, dessen Taktfrequenz der Keramikresonator Q 1 auf 4 MHz stabilisiert.

Beim Anlegen der Versorgungsspannung sorgt eine interne Power-on-Reset-Schaltung für einen kontrollierten Reset des Mikrocontrollers. Der Widerstand R 2 hält den RESET-Pin anschließend auf High-Pegel und verhindert so das ungewollte Auslösen eines weiteren Reset-Vorgangs.

Das Signal der Fernsteueranlage bekommt der Mikrocontroller vom Empfänger als digitalen Impuls mit einer variablen Pulsbreite übermittelt. Dieses Signal liegt an ST 3 an und wird durch einen Tiefpass, bestehend aus dem Widerstand R 1 und dem Kondensator C 7, gefiltert. So

werden Fehlinterpretationen des Signals durch eingestreute Störimpulse vermieden.

Die Tasten TA 1 und TA 2 dienen zum Einstellen der Funktionen des MBS 200. Durch das Drücken einer Taste wird der angeschlossene Mikrocontroller-Pin auf Masse gezogen. Der Mikrocontroller erkennt dann einen Low-Pegel. Im Ruhezustand halten in den Mikrocontroller integrierte Pull-up-Widerstände die Pins auf High-Pegel.

Die Leuchtdiode D 2 realisiert eine optische Rückmeldung beim Einstellen der Funktionen des MBS 200. Die Katode der LED wird vom Mikrocontroller bei Bedarf auf Masse geschaltet, während die Anode ständig mit +3,3 V verbunden ist. Der Vorwiderstand R 3 begrenzt dabei den Strom durch die Leuchtdiode D 2.

Alle vorgenommenen Einstellungen werden in einem EEPROM, das im Mikrocontroller integriert ist, dauerhaft gesichert.

Die Kondensatoren C 5 und C 6 filtern Strom- und Spannungsspitzen, die durch Schaltvorgänge des Mikrocontrollers entstehen.

### Spannungsstabilisierung

Der Spannungsregler IC 2 erzeugt aus der Empfängerakku-Spannung +U<sub>B</sub>, die zwischen 4 Volt und 9,6 Volt liegen sollte, eine geregelte Spannung von 3,3 Volt. Die Diode D1 verhindert, dass die Schaltung durch eine verpolte Versorgungsspannung zerstört wird. Die Kondensatoren C 1 bis C 4 filtern die Versorgungsspannung zusätzlich.

### Leistungstransistoren

Die beiden MOSFET-Transistoren T 1 und T 2 sind als Low-Side-Treiber eingesetzt. Sie schalten also den negativen An-

## Stückliste: Modellbau-2-Kanal-Blinker/-Schalter MBS 200

### Widerstände:

100 Ω/SMD .....	R4, R6
180 Ω/SMD .....	R3
1 kΩ/SMD .....	R1
10 kΩ/SMD .....	R2, R5, R7

### Kondensatoren:

1 nF/SMD .....	C7
100 nF/SMD .....	C1, C3, C5, C6
10 µF/10 V/SMD/tantal .....	C2, C4

### Halbleiter:

ELV04390/SMD .....	IC1
HT7533/SMD .....	IC2
SPD28N03L/SMD .....	T1, T2
BAT43/SMD .....	D1
LED, SMD, rot, low current .....	D2

### Sonstiges:

Keramikschwinger, 4 MHz, SMD Q1	
Schaltkontakt .....	TA1, TA2
Servo-Anschlusskabel JR dick, 30 cm .....	ST1–ST3
1 Typenschild-Aufkleber mit Taster-Beschreibung	
6 cm Schrumpfschlauch, 68 mm, transparent	

schluss des jeweiligen Ausgangs nach Masse. Die Gate-Anschlüsse dieser Transistoren werden über Spannungsteiler aus den Widerständen R 4 und R 5 sowie R 6 und R 7 angesteuert. Die angeschlossene Last darf über die Transistoren je 3 A Dauerstrom ziehen oder 5 A bei eingeschalteter Blink-Funktion.

## Nachbau

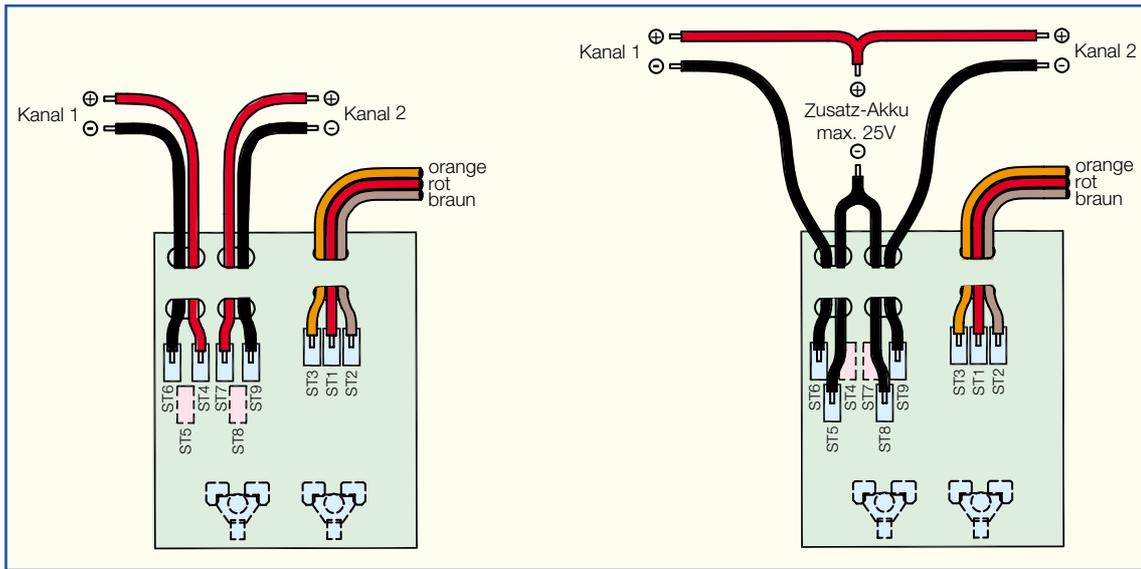
Der Nachbau erfolgt auf einer kompakten, ausschließlich mit SMD-Bauteilen zu bestückenden Platine, die nach erfolgreichem Probetrieb vollständig in Schrumpfschlauch eingebettet wird und so einmal gegen Kurzschlüsse gesichert ist und andererseits sicher im Modell untergebracht werden kann.

Für den Aufbau benötigt man ein wenig Lötferfahrung mit SMD-Bauteilen. Hierzu sind auch unsere SMD-Löthinweise unter:

[www.elv-downloads.de/downloads/journal/SMD-Anleitung.pdf](http://www.elv-downloads.de/downloads/journal/SMD-Anleitung.pdf)

sehr hilfreich.

Zur Grundausstattung gehören ein ElektroniklötKolben mit sehr schlanker Spitze, SMD-Lötzinn und eine schlanke Pinzette. Zu empfehlen sind auch eine Standlupe, möglichst mit Beleuchtung, und Entlötlitze. Für das spätere Einschrumpfen der



**Bild 6: Die Verkabelungsvarianten des MBS 200, links bei Versorgung der Lasten aus dem Empfängerakku, rechts bei Versorgung durch einen Zusatzakku**

Baugruppe in den Schrumpfschlauch benötigt man auch einen Heißluftzeuger (kräftiger Föhn oder Heißluftpistole).

Die Bestückung erfolgt auf der Oberseite anhand des Bestückungsplans, des Bestückungsdrucks und des Platinfotos.

Sie beginnt mit IC 1, dessen Pin 1 mit einer runden Vertiefung markiert ist. Nach Auftragen von ein wenig Lötzinn auf ein Lötpad ist der Mikrocontroller so aufzusetzen, dass die Pin-1-Markierung an der abgeschrägten Ecke der Markierung im Bestückungsdruck liegt. Der Pin am vorverzinnten Pad ist zu verlöten, danach ein zweiter, gegenüber liegender Pin. Dabei ist darauf zu achten, dass die Pins genau auf dem zugehörigen Lötpad liegen, um spätere Kurzschlüsse oder Kontaktprobleme zu vermeiden. Danach sind alle restlichen Pins zu verlöten. Ist einmal ein Kurzschluss durch zu viel aufgetragenes Lötzinn entstanden, saugt man das überschüssige Lötzinn vorsichtig mit Entlötlitze ab.

Ist der Prozessor vollständig verlötet, folgen die weiteren Bauteile, die in gleicher Weise – erst ein Lötpad verzinne, einen Anschluss verlöten, Lage kontrollieren, restliche Anschlüsse verlöten – zu bestücken sind. Bei den gepolten Bauteilen ist auf die richtige Einbaulage zu achten. D 1 trägt auf der Katodenseite eine Ringmarkierung, die mit der entsprechenden Markierung im Bestückungsdruck korrespondieren muss.

Die SMD-Leuchtdiode D 2 ist an der Katode durch einen von oben (Abstrahlrichtung) sichtbaren schwarzen Punkt markiert.

Die Tantal-Kondensatoren C 2 und C 3 sind am Plus-Anschluss durch eine aufgedruckte Strichmarkierung gekennzeichnet. Die restlichen Kondensatoren sollte man einzeln aus ihrer jeweiligen Verpackung entnehmen und sofort verlöten, denn sie tragen keinen Wertaufdruck.

Bei IC 2 und den Transistoren ergibt sich die richtige Einbaulage automatisch aus der Lage der zugehörigen Löt pads.

Abschließend sind nun die beiden Tas-

ter einzusetzen. Diese werden nicht verlötet, sondern sind nur eingesetzt. Zum Fixieren der Taste biegt man lediglich die beiden Metallnasen auf der Platinenrückseite nach außen um.

Schließlich bleibt noch das Verkabeln des Moduls. Dabei ist, je nach Versorgungsart der Lasten, entweder durch den Empfängerakku oder einen Zusatzakku, eine der beiden Versionen aus Abbildung 6 zu wählen.

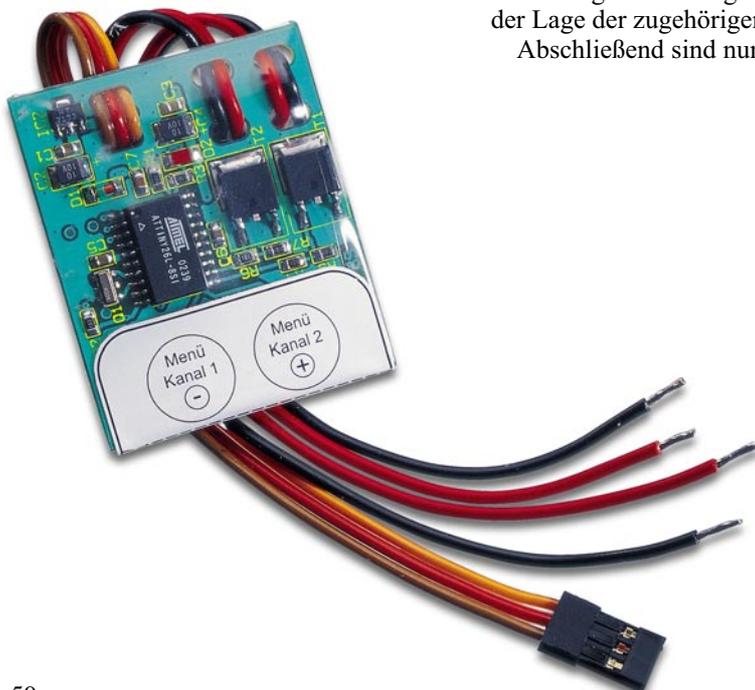
Zuerst wird das Servo-Anschlusskabel, wie in Abbildung 6 zu sehen, durch die beiden Schlitze in der Platine geführt und auf den zugehörigen Lötflächen angelötet (braunes Kabel an ST 2, rotes Kabel an ST 1, orangefarbenes Kabel an ST 3).

Auch die Kabel zu den Verbrauchern an Kanal 1 und 2 sowie bei Bedarf zum Zusatzakku sind, wie in Abbildung 6 gezeigt, durch die Platine zu führen und zu verlöten.

Damit ist der Aufbau abgeschlossen, und nach einem kompletten Funktionstest ist die Baugruppe noch in Schrumpfschlauch einzulegen und in diesen einzuschumpfen.

Die Baugruppe wird mittig in den Schrumpfschlauch eingelegt und dieser vorsichtig ringsum gleichmäßig mit der Heißluftpistole erwärmt, bis er gleichmäßig fest anliegt (Taster müssen gängig bleiben!). Die überstehenden Enden des Schrumpfschlauchs sind dann durch Abschneiden zu entfernen, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, dass die Anschlusskabelisolierung keinesfalls beschädigt wird. Einen sauberen Schnitt erreicht man durch Einritzen des abgekühlten Schrumpfschlaches mit einem Messer und anschließendem Abreißen der überstehenden Enden entlang der Schnittlinie.

Abschließend ist noch der Tastenaufkleber, wie es in Abbildung 7 zu sehen ist, anzubringen, und das Modul ist fertig zur Montage in das Modell. **ELV**



**Bild 7: Das fertig in Schrumpfschlauch „verpackte“ Modul, einbaufertig mit Tastenetikett**