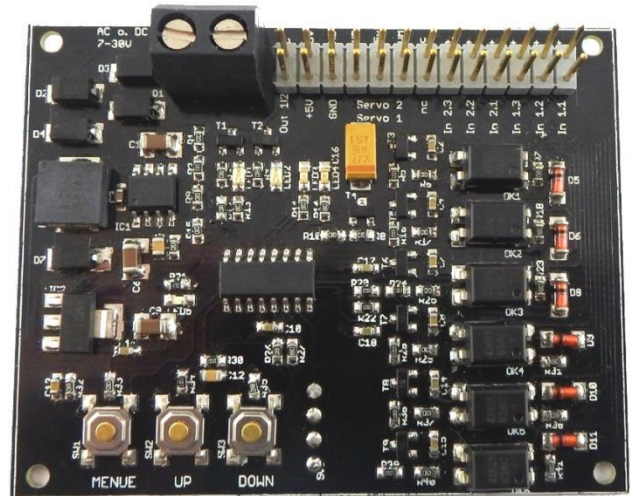


## Kurzbeschreibung:

Dieser Servo-Controller dient zur Ansteuerung von bis zu zwei Modellbau-Servos. Es können für jeden Servo-Kanal drei Positionen über ein Tastenmenü frei eingestellt werden. Jede Position kann im Normalbetrieb durch Anlegen einer Signalspannung am entsprechenden Signaleingang einzeln angefahren werden. Auch die Startposition, welche das angeschlossene Servo beim Anlegen der Betriebsspannung einnimmt, kann frei gewählt werden. Die Servo-Geschwindigkeit ist für jeden Kanal einstellbar. Die Signaleingänge sind galvanisch getrennt und vor Überspannung und Verpolung dauerhaft geschützt.



## Merkmale:

- Pro Servo-Kanal drei frei wählbare Positionen + Startposition
- Servo-Geschwindigkeit fein einstellbar
- Signaleingänge durch Optokoppler geschützt (Überspannungs- und Verpolungsschutz)
- Versorgungsspannung 7-20V AC oder DC (verpolungssicher)
- Signalausgang zur Bestätigung der erreichten Servoposition
- 5V (max. 2A) Servospannung wird auf dem Modul generiert.
- Einfache Menüführung über drei Tasten

## Anwendungsbeispiele:

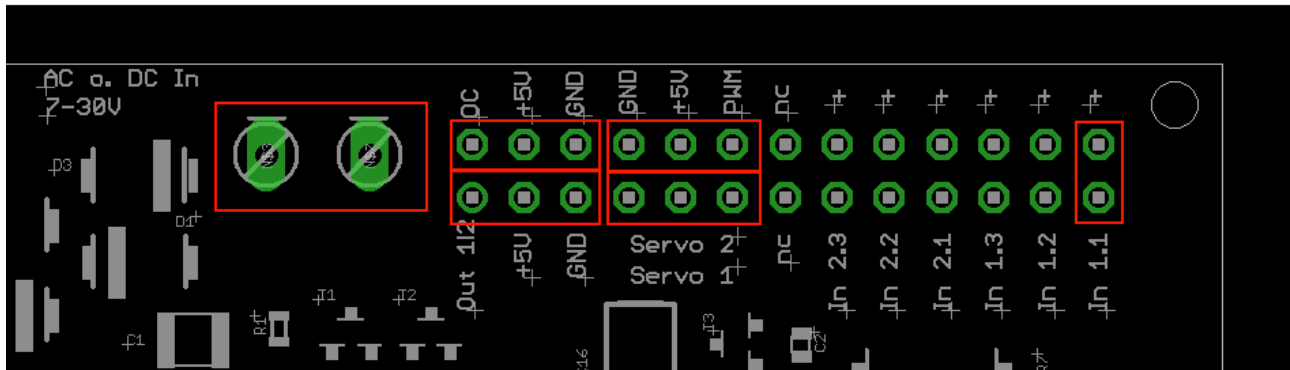
- Öffnen und schließen von Modellbautüren
- Signalbetätigung an Bahnanlagen
- Schrankensteuerung
- Weichenbetätigung
- Bewegen von Modellbaufiguren

## Technische Daten:

Elektr. Eigenschaften	min.	typ.	max.	Einheit
Versorgungsspannung U <sub>in</sub> (AC oder DC)	7		28 (20 AC)	V
Ausgangsspannung (5V für Servos)	5	5,5	6	V
typ. Wirkungsgrad 5V Spannungsregler (U <sub>in</sub> =16V)	70	>90	96	%
Ausgangsstrom (Servos)	0		2	A
Spannung am Signaleingang (AC oder DC)	3		24	V
Strom am Signaleingang (16V)	3	5	7	mA
Signaldauer Eingang	80			ms
Spannung Signalausgang (DC)	0		24	V
Strom Signalausgang (5V)			500	mA
Servo Pulsdauer	0,8		2,2	ms
Puls-Rate		60		Hz

## Beschreibung und Anwendung:

Versorgungsspannung	Signalausgang	Servoausgang	Signaleingänge
7-28V AC oder DC	Kanal 2 Kanal 1	Servo 2 Servo 1	In+ In-



### Versorgungsspannung:

Die Versorgung des Moduls kann in einem weiten Bereich erfolgen. Dabei ist es egal ob es sich um Wechselspannung, wie teilweise im Modellbahnbereich üblich, oder um Gleichspannung handelt. Die Polarität der Versorgungsspannung braucht nicht beachtet werden. Der zur Verfügung gestellte Strom muss ausreichen um die angeschlossenen Servos sicher zu versorgen. Es kann eine zweipolige Schraubklemme im 5 mm Raster auf die Platine gelötet werden.

### Signalausgänge:

Für jeden Servokanal gibt es einen Signalausgang in Form eines Transistorausgangs mit offenem Kollektor. Bei Erreichen der Endlage wird der zum Kanal gehörende Ausgang aktiv geschaltet. Hier kann zum Beispiel ein Relaismodul angeschlossen werden um weitere Aktionen anzustoßen. Neben den Signalausgängen sind auch +5V und Masse (GND) herausgeführt. Bei welcher der drei Servopositionen der Ausgang aktiv ist, kann im Menü eingestellt werden. Bei aktivem Signal leuchtet eine grüne LED. Werden die Signalausgänge verwendet, muss die angeschlossene Last (z.B. Relaismodul) denselben Massebezug haben.

### Servoausgänge:

Das Modul hat zwei getrennte Servoausgänge (3-polig) an denen handelsübliche Modellbauservos angeschlossen werden können. Wird eine doppelreihige Pfostenleiste auf das Modul gelötet, können alle Verbindungen gesteckt werden. Die Signalleitung am Servokabel ist in der Regel gelb, weiß oder orange und muss nach rechts zeigen. Die schwarze Minusleitung nach links. In der Mitte ist rot = +5V.

### Signaleingänge:

Die Signaleingänge sind durch Optokoppler geschützt. Um ein Signal zum Ansteuern einer Servoposition zu geben muss am Signaleingang eine Spannung angelegt werden. Jeder Eingang ist zweipolig herausgeführt und gegen Überspannung (bis 24V) sowie Verpolung geschützt.

Zum besseren Verständnis: Im Optokoppler ist eine kleine LED integriert. Wird diese zum Leuchten gebracht, schaltet der Ausgang im Optokoppler durch. Dieses Signal wird durch einen Mikrocontroller auf dem Modul ausgewertet und verarbeitet. Um also das Signal zur Ansteuerung einer Servoposition zu geben, muss die LED im Optokoppler kurz (oder auch dauernd) eingeschaltet werden. Die Eingänge sind mit + und – auf der Platine gekennzeichnet. Wird eine Gleichspannung zur Ansteuerung verwendet muss die Polarität beachtet werden. Verpolung führt jedoch nicht zur Beschädigung.

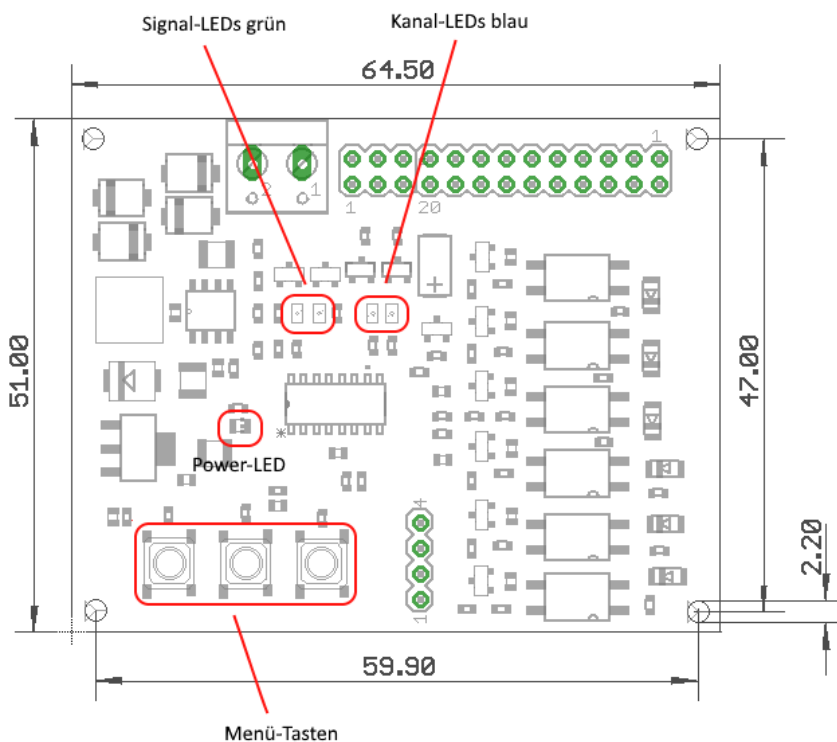
Es kann auch eine Wechselspannung angelegt werden, hierbei ist die Polarität selbstverständlich egal.

Das Signal muss für mindestens 80 Millisekunden anliegen. Ein dauerhaftes Signal ist ebenfalls möglich. Werden zwei Signaleingänge eines Servokanals gleichzeitig aktiviert, wird nur einer von

beiden ausgewertet, und zwar der mit der höheren Priorität (Signalnummer). Beide Servokanäle sind unabhängig voneinander und können gleichzeitig Signale empfangen. Beide Servos können sich also gleichzeitig bewegen. Gibt man ein Signal an einem der Eingänge, wird sich das entsprechende Servo an die eingestellte Position bewegen und dort bleiben auch wenn das Signal am Eingang weggenommen wurde. Es bewegt sich von dieser Position erst wieder weg wenn ein anderer Signaleingang des Kanals betätigt wird.

Es ist aber auch möglich mit nur einem geschalteten Signaleingang zwei Positionen anzufahren. Die Eingänge eines Kanals sind nicht gleichberechtigt. Höhere Eingangsnummern haben höhere Priorität. Liegen an zwei Eingängen eines Kanals Signale an, wird die Servoposition mit der höheren Signalnummer angefahren. Fällt das Signal mit der höheren Nummer weg, fährt das Servo zu der Position des verbleibenden Signals.

Wenn z.B. Eingang 1.1 (Kanal 1, Eingang 1) ein Dauersignal bekommt, stellt sich das Servo auf diese Position ein. Wird nun (vorübergehend) an Eingang 1.2 oder 1.3 ein Signal gegeben, fährt das Servo die entsprechende Position an solange das Signal an dem Eingang mit höherer Priorität anliegt. Wenn das Signal mit höherer Priorität wegfällt, läuft das Servo wieder auf die Position mit dem Dauersignal (in unserem Beispiel 1.1). So lassen sich mit nur einem geschalteten Eingang zwei Positionen ansteuern. Als Dauersignal kann man die Spannung +5V und GND vom Modul verwenden. Das zweite Signal kann aus irgendeiner anderen Quelle kommen, z.B. Modellbahnspannung. Die Eingänge sind elektrisch vollständig unabhängig voneinander.



Maße in mm

## Einstellungsmenü:

Die Menüführung ist einfach und kann fast ohne Anleitung intuitiv beherrscht werden. Am unteren Rand des Moduls befinden sich drei kleine Taster. Diese sind von links nach rechts mit Menü, Up und Down auf der Platine beschriftet. Um in das Menü zu gelangen muss die Menü-Taste links lange (min.3s) gedrückt werden. Wenn der Menümodus aktiv ist, blinkt eine der Kanal-LEDs (blau) in Abhängigkeit der Menüebene und signalisiert so welcher Kanal (rechte oder linke LED) und welcher Parameter (Blinkcode) gerade eingestellt wird. Durch kurzes Drücken der Menü-Taste bewegt man sich durch das Menü. Mit den beiden Tasten Up und Down verändert man die jeweilige Einstellung. An jeder Stelle kann das Menü durch langes drücken der Menü-Taste wieder verlassen werden. Die vorgenommenen Einstellungen werden dadurch automatisch gespeichert.

Auf der Platine befinden sich zwei LEDs (blau) die durch Blinken anzeigen welcher Parameter gerade eingestellt wird. Wenn die linke Kanal-LED blinkt, wird Servo 1 eingestellt, blinkt die rechte LED, Servo 2. 1x blinken bedeutet 1. Menüebene, 2x blinken 2. Menüebene usw. (siehe Tabelle unten).

Egal in welcher Menüebene man sich befindet, die jeweilige Einstellung wird mit den beiden Tasten **Up** und **Down** durchgeführt.

Folgende Menüebenen sind vorhanden:

Ebene	Servo- oder Menüfunktion	Kanal-LED blinkt	Tasten Up / Down
1	Servo Kanalwechsel	1x kurz	Kanalwechsel
2	1. Servo-Position	2x kurz	rechts / links *1
3	2. Servo-Position	3x kurz	rechts / links *1
4	3. Servo-Position	4x kurz	rechts / links *1
5	Servo Geschwindigkeit *2	5x kurz	schneller / langsamer
6	Startposition beim Einschalten	6x kurz	rechts / links *1
7	Signal aktiv bei Position	7x kurz	1-3 (Signal LED blinkt)
8	Modus	8x kurz	1-3 (Signal LEDs leuchten)

\*1 Tasten Up/Down mit autorepeat-Funktion (Tasten können gedrückt gehalten werden)

\*2 Um die Geschwindigkeit zu demonstrieren wird das Servo zwischen Position 1 und 3 hin und hergefahren

## Einstellungsbeispiel:

Es sollen Position 1, 2 und Servo-Geschwindigkeit eingestellt werden:

Langes drücken der Menü-Taste	>>	linke LED blinkt 1x kurz. Es wird Servo 1 eingestellt.
Kurzes drücken der Menü-Taste	>>	linke LED blinkt 2x kurz (Servo 1 bewegt sich auf Position 1)
Drücken oder halten von Up/Down	>>	Servo 1 bewegt sich entsprechend Tasten Up/Down
Kurzes drücken der Menü-Taste	>>	linke LED blinkt 3x kurz (Servo 1 bewegt sich auf Position 2)
Drücken oder halten von Up/Down	>>	Servo 1 bewegt sich entsprechend Tasten Up/Down
Kurzes drücken der Menü-Taste	>>	linke LED blinkt 4x kurz (hier könnte Pos. 3 eingestellt werden)
Kurzes drücken der Menü-Taste	>>	linke LED blinkt 5x kurz (Servo 1 bewegt sich hin und her)
Drücken oder halten von Up/Down	>>	Servo-Geschwindigkeit verändert sich entsprechend
Langes drücken der Menü-Taste	>>	Beide Kanal-LEDs leuchten auf, Werte werden gespeichert

und Menü wird verlassen. Die eingestellten Werte gelten.

Es soll Startposition von Servo 2 eingestellt werden:

Langes drücken der Menü-Taste	>>	linke LED blinkt 1x kurz. Kanal1
Kurzes drücken Up / Down	>>	rechte LED blinkt 1x kurz, Kanal 2
Kurzes drücken der Menü-Taste 1)	>>	linke LED blinkt 2x kurz (Servo 2 bewegt sich auf Position 1)
Kurzes drücken der Menü-Taste 2)	>>	linke LED blinkt 3x kurz (Servo 2 bewegt sich auf Position 2)
Kurzes drücken der Menü-Taste werden)	>>	linke LED blinkt 4x kurz (hier könnte Pos. 3 eingestellt werden)
Kurzes drücken der Menü-Taste	>>	linke LED blinkt 5x kurz (Servo 2 bewegt sich hin und her)
Kurzes drücken der Menü-Taste	>>	linke LED blinkt 6x kurz (Servo 2 bewegt zur Startposition)
Drücken oder halten von Up/Down	>>	Servo 2 bewegt sich entsprechend Tasten Up/Down
Langes drücken der Menü-Taste gespeichert	>>	Beide Kanal-LEDs leuchten auf, Werte werden

und Menü wird verlassen. Die eingestellten Werte gelten.

Das Menü kann an jeder Stelle durch langes drücken der Menü-Taste verlassen werden. Die bis dahin vorgenommenen Einstellungen werden dadurch abgespeichert. Möchte man ohne speichern das Menü verlassen, kann man das Modul einfach von der Versorgungsspannung trennen. Da die Parameter in kurzer Zeit und leicht eingestellt werden können, wurde auf den Punkt **„Auf Werkseinstellungen zurücksetzen“** bewusst verzichtet.

### Modus 1-3:

Der Servo-Controller kann in drei unterschiedlichen Modi betrieben werden.

Modus 1 ist der normale Betrieb. Wird im Modus 1 an Eingang 1.1 ein Signal angelegt, bewegt sich das Servo1 zur Position 1.1. Bei Eingang 1.2 zur Position 1.2 usw.

Modus 2 ist ein Toggle-Modus (Servo fährt zwischen Position 1 und 3 hin und her). Ein Signal an Eingang 1 lässt das Servo zwischen Position 1 und Position 3 wechseln.

Modus 3 ist ähnlich wie Modus 2 mit dem Unterschied, dass das Servo solange zwischen Position 1 und 3 hin und her fährt solange das Signal an Eingang 1 anliegt.

Der Modus kann für beide Servokanäle unabhängig eingestellt werden. Welcher Modus gewählt ist, zeigen die Signal LEDs an. In diesem Fall mal nicht durch Blinken sondern durch dauerndes leuchten wenn Menüebene 8 aktiv ist. Linke LED leuchtet = Modus 1, rechte LED leuchtet = Modus 2, beide LEDs leuchten = Modus 3. Die Anzeige für den Modus wechselt erst nach einer Blinksequenz für die Menüebene, nach dem achtmaligen Blinken der Kanal LED, also bitte nicht zu hektisch die Tasten Up oder Down drücken.

### Tipp's und Tricks:

Servos haben viel Kraft. Verbinden sie die Servoachse oder den Servohebel vor allem während der Einstellzeit nicht zu starr mit dem Modell. Wenn sie ein Tor mit einem Servo öffnen wollen, kann z.B. die Servoachse in der Scharnierachse des Tores liegen und es kann ein einfacher direkter Antrieb hergestellt werden. Verkleben sie alles fest miteinander, kann ihnen das Servo locker das ganze Tor zerreißen. Verwenden sie zur Kraftübertragung lieber ein Stück Schrumpfschlauch oder eine kleine Spiralfeder z.B. aus einem Kugelschreiber die vorher gestreckt würde.

Die Einstellung der Startposition ist wichtig! Das Modul merkt sich **nicht** beim Ausschalten die letzte eingenommene Servo-Position (z.B. Position für Tür offen) und fährt deshalb beim Einschalten mit voller Servo-Geschwindigkeit auf die gespeicherte Startposition (wahrscheinlich würde man hier die Position für Tür geschlossen einstellen und darauf achten, das beim Abschalten der Versorgungsspannung die Tür auch geschlossen ist). Das ist Prinzip bedingt und lässt sich nicht ändern. Steht das Servo beim Einschalten bereits auf der Startposition, wird es sich kaum oder gar nicht bewegen. Sie müssen also vor dem Ausschalten sicherstellen, dass das Servo in der Startposition steht (z.B. Tür zu) bevor das Modul vom Strom getrennt wird.

Servos werden über die Pulslänge an ihrem Signaleingang gesteuert. Die normale Pulslänge hat einen Bereich von 1,0 bis 2,0 ms, mit 1,5 ms in der Mittelstellung. Das sind Richtwerte die alle handelsüblichen Servos einhalten. Die meisten Servos können aber einen etwas weiteren (Dreh)Bereich abbilden. Das ServoControl Modul kann Pulslängen von 0,8 bis 2,2 ms erzeugen um den Servoweg dieser Servos möglichst voll auszunutzen. Das heißt aber auch, das unter Umständen Positionen im Menü eingestellt werden können die außerhalb von Werten liegen die das Servo erfassen kann. Man merkt das daran, dass sich das Servo beim Einstellen im Menü eventuell nicht sofort bewegt oder nach Anlegen eines Signals mit Verzögerung reagiert. Wenn sich beim Einstellen einer Position beim Drücken der Einstelltasten das Servo nicht mehr weiterbewegt oder zu brummen beginnt, ist die Einstellgrenze überschritten

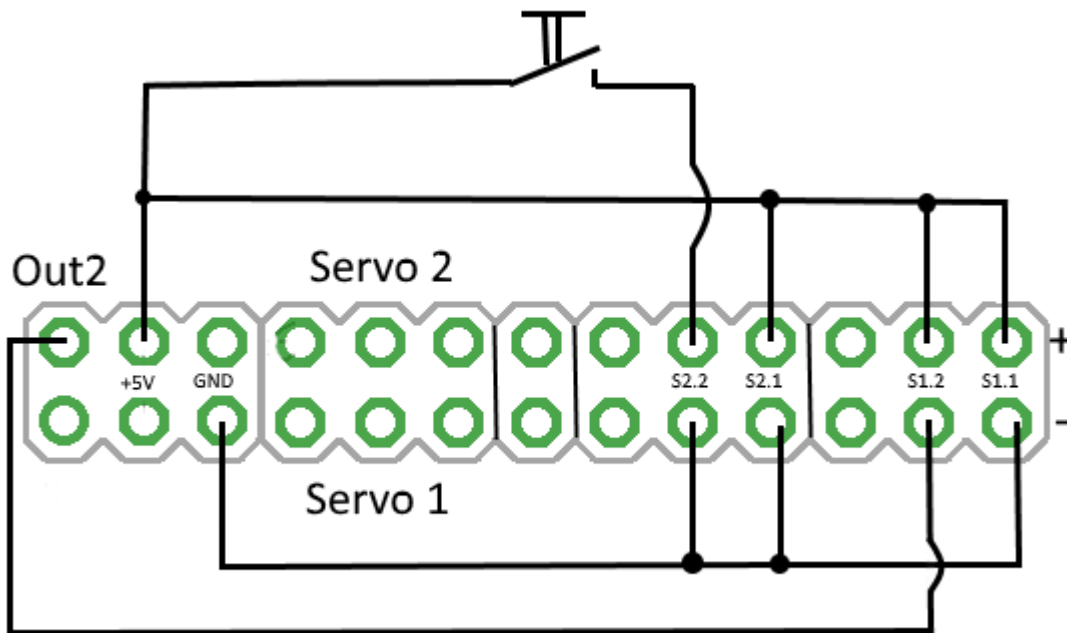
Der Signalausgang eines Kanals kann dazu verwendet werden um den anderen Kanal anzusteuern. Praktisches Beispiel: Der erste Kanal wird verwendet einen Lockschuppen zu öffnen (auch bei zwei Toren braucht man dafür bei geeigneter Mechanik nur ein Servo). Der Signalausgang wird so konfiguriert, dass bei Position ‚Tor offen‘ das Ausgangssignal generiert wird. Dieses Signal legt man nun auf den Signaleingang von Kanal 2 und betätigt mit einem zweiten Servo das Bahnsignal oder eine Schranke. Wird das Tor wieder geschlossen (Kanal 1) erlischt automatisch das Ausgangssignal von Kanal 1, somit ist auch das Eingangssignal von Kanal 2 weg und das Bahnsignal geht auf Rot (oder eben Schranke schließt sich).

Im Folgenden ist das Verkablungsschema für dieses Beispiel zu sehen.

Servo 1 betätigt das Bahnsignal und Position 1 von Servo 1 ist so eingestellt, das das Signal Rot zeigt, Position 2 dann logischerweise Grün.

Servo 2 betätigt das Tor und ist so eingestellt das Position 1 = Tor geschlossen und Position 2 offen ist. Der Signalausgang von Kanal 2 muss auf Position 2 eingestellt werden.

Im Ruhezustand ist das Tor geschlossen und das Signal steht auf Rot. Wird der Schalter geschlossen, öffnet sich das Tor. Wenn es offen ist wird automatisch der Signal-Ausgang 2 (Out 2) durchgeschaltet und gibt so das Eingangssignal für Servo 2 Position 2 und das Bahnsignal wird von Servo 1 auf Grün gesetzt.



Das Beispiel zeigt auch wie man mit Dauersignalen umgehen kann. Das Dauersignal S2.2 wird vom Schalter, überschrieben und das Dauersignal S1.1 vom Ausgangssignal Kanal 2. Wie weiter oben beschrieben ist das möglich, weil der Signaleingang Sx.2 eine höhere Priorität hat als Eingang Sx.1

Wichtig!!! Für die Dauersignale sollten die 5V und GND vom Board verwendet werden. Das Signal S2.2 (Schalter) kann von einer beliebigen Quelle stammen (z.B. Bahn Decoder-Ausgang), S2.2 + und S2.2 - dürfen dann aber keine Verbindung zu einem der anderen verwendeten Eingänge haben.

Auf der Rückseite der Platine befinden sich Löt-Jumper. Um obiges Beispiel nicht in einem Kabelsalat enden zu lassen, können die unteren, festen GND Signale, im Beispiel S2.2, 2.1 und 1.1., durch Überbrücken des jeweiligen Jumpers mit Lötzinn hergestellt werden. Analog dazu können die oberen, festen Signal S2.1 und S1.1 ebenfalls auf diese Weise hergestellt werden. Bei den oberen + Signalen stehen nur für die Eingänge 1.1 und 2.1 Löt-Jumper zur Verfügung.

## Entsorgung

Wenn Sie Ihr elektrisches oder elektronisches Gerät entsorgen möchten, bringen Sie es zur Sammelstelle Ihres kommunalen Entsorgungsträgers (z. B. Wertstoffhof). Nach dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz sind Besitzer von Altgeräten gesetzlich verpflichtet, alte Elektro- und Elektronikgeräte einer getrennten Abfallerfassung zuzuführen. Das nebenstehende Symbol



## Garantie

Die Garantiezeit beträgt 24 Monate ab Kaufdatum und umfasst Material- und Produktionsfehler des Produktes. Die Garantie kann nur unter Vorlage eines gültigen Kaufbelegs in Anspruch genommen werden. Folgende Fälle führen zum Erlöschen des Garantieanspruchs:

- Schäden die durch nichtbeachten dieser Anleitung entstehen oder auf unsachgemäße Bedienung oder Verwendung zurückzuführen sind.
- Schäden die durch Überlastung oder Falschanschluss entstanden sind.
- Schäden die durch Veränderung des Moduls durch nicht autorisierte Personen zurückzuführen sind.

Die gesetzliche Gewährleistung bleibt durch die Garantie unberührt. Bei einem Garantie oder Gewährleistungsanspruch wenden sie sich bitte zuerst an: KT-Elektronic, Dorfaue 11, 15711 Königs Wusterhausen. Der Garantieanspruch umfasst ausschließlich das Recht auf Reparatur des Produktes durch uns oder eine durch uns autorisierte Reparaturwerkstatt. Weitergehende Rechte werden durch die Garantie nicht eingeräumt.

## Haftungsausschluss:

Wir sind bemüht unsere Datenblätter immer auf dem neuesten Stand zu halten und Änderungen so schnell wie möglich in die Beschreibung einfließen zu lassen. Wir übernehmen aber keine Garantie dafür, dass unsere Produktbeschreibung vollständig oder frei von Fehlern ist. Wir behalten uns jederzeit das Recht vor Änderungen am beschriebenen Produkt und/oder der Produktbeschreibung ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen. Abbildungen sind Beispielbilder, das gelieferte Produkt kann hiervon abweichen. Die Verwendung unserer Produkte und Produktbeschreibungen geschieht auf eigene Gefahr. Die beschriebenen Eigenschaften dienen lediglich Illustrationszwecken, ob und inwieweit unsere Produkte für eine Anwendung geeignet sind muss der Anwender selber entscheiden. Wir schließen jede Haftung für Schäden aus, die durch die Verwendung unserer Produkte oder unserer Beschreibungen entstehen.

## Revisionshistorie:

01.11.2016	Erstellt (vorläufiger Entwurf)
23.12.2016	Modi 2 und 3 hinzugefügt
01.02.2017	Abbildung S.1 geändert. (endgültiger Entwurf), Rev.1.0