

# COMMANDER



## DAS HANDBUCH

SA-5000

SA-1000

SA-Basic

CM-5000

CM-1000

## INHALT

<b>KONZEPT</b>	<b>5</b>	<b>ADRESSBUCH BENUTZEN</b>	<b>14</b>	<i>Ebenentexte</i>	22
<b>GRUNDLAGEN</b>	<b>6</b>	<b>ADRESSBUCH-OPTIONEN</b>	<b>14</b>	<i>Freie Texte</i>	22
<b>EIN- UND AUSSCHALTEN</b>	<b>6</b>	<i>Verbinden</i>	14	<i>PIN</i>	22
<b>ANZEIGEN UND BEDIENELEMENTE</b>	<b>6</b>	<i>Als Nr.2 verbinden</i>	14	<i>Modellname</i>	22
<i>SA-1000</i>	6	<i>Modelle suchen</i>	14	<i>Vorkonfigurierte Modelle</i>	22
<i>SA-5000</i>	6	<i>Name bearbeiten</i>	14	<i>Bus-Konfiguration</i>	22
<i>SA-BASIC</i>	6	<i>Adresse bearbeiten</i>	14	<b>ANSCHLÜSSE/ FUNKTIONSBAUSTEINE</b>	<b>23</b>
<b>TASTENFUNKTIONEN</b>	<b>7</b>	<i>Lösche Modell</i>	14	<i>Zugriff auf Anschlüsse /Funktionsbausteine</i>	23
<b>SENDERAKKU LADEN</b>	<b>7</b>	<i>Zweitverbindung vorbereiten</i>	14	<i>Werte ändern und speichern</i>	24
<b>WICHTIGE BILDSCHIRMSEITEN</b>	<b>8</b>	<b>EINTRAG MANUELL ANLEGEN</b>	<b>15</b>	<b>ANSCHLÜSSE BEARBEITEN</b>	<b>25</b>
<i>Hauptbildschirm</i>	8	<i>Adressen ermitteln</i>	15	<i>Name</i>	25
<i>Modellstatus</i>	8	<b>GRUNDEINSTELLUNGEN DES SENDERS</b>	<b>16</b>	<i>Notiz</i>	25
<i>Adressbuch</i>	8	<b>DATEIFUNKTIONEN</b>	<b>16</b>	<i>Modus</i>	25
<b>DAS MENUSYSTEM</b>	<b>9</b>	<b>BETRIEBSZEIT-ZÄHLER</b>	<b>16</b>	<i>Kanal</i>	25
<i>Struktur des Hauptmenüs</i>	9	<b>VERBINDUNGSPARAMETER</b>	<b>16</b>	<i>Ebenen</i>	26
<i>Untergeordnete Menüpunkte</i>	9	<b>KNÜPPEL ANLERNEN</b>	<b>17</b>	<i>Drehsinn</i>	26
<b>KOMPONENTEN IM MODELL</b>	<b>10</b>	<b>PPM-MODE</b>	<b>17</b>	<i>Servo mitte</i>	26
<b>CM-1000</b>	<b>10</b>	<b>DISPLAYBELEUCHTUNG UND KONTRAST</b>	<b>18</b>	<i>Servowege</i>	26
<b>CM-5000</b>	<b>10</b>	<i>Leuchtzeit</i>	18	<i>Expo</i>	27
<b>CM-ANTENNE</b>	<b>10</b>	<i>Dimmen des Displays</i>	18	<i>Ansprechen</i>	27
<b>ERSTE SCHRITTE</b>	<b>11</b>	<i>Kontrast</i>	18	<i>Knüppel null</i>	27
<i>1. Empfänger anschließen</i>	11	<b>AUTOMATISCHES ABSCHALTEN</b>	<b>19</b>	<i>Schaltpunkt</i>	27
<i>2. Neues Modell ins Adressbuch aufnehmen</i>	11	<b>BESITZERNAME</b>	<b>19</b>	<i>Totbereich</i>	27
<i>3. Mit dem Modell Verbinden</i>	12	<b>LINKS- ODER RECHTSHÄNDIGER SENDER</b>	<b>19</b>	<i>Abschaltzeit</i>	27
<i>4. Namen von Modellen ändern</i>	12	<b>SENDER AUF AUSLIEFERUNGSZUSTAND</b>	<b>19</b>	<i>Stellzeit</i>	28
<i>5. Empfängerkonfiguration wählen</i>	13	<b>ALARMSCHWELLE SENDERAKKU</b>	<b>20</b>	<i>Rastpunkte</i>	28
<i>6. Sender links- oder rechtshändig</i>	13	<b>PASSWORTSCHUTZ</b>	<b>20</b>	<i>Schalertexte</i>	28
<i>7. Gute Fahrt!</i>	13	<b>MODELL EINRICHTEN</b>	<b>21</b>	<i>Blinkfrequenz/Tastverhältnis</i>	29
		<b>DAS MODELLMENÜ</b>	<b>21</b>	<i>Fail-Safe</i>	29
		<i>Anschlüsse</i>	21	<i>Einst. Speichern</i>	29
		<i>Funktionsbausteine</i>	21	<i>Anschluss Reset</i>	29
		<i>Telemetrie</i>	21	<i>Zeige Telemetrie</i>	29
		<i>Baustein-ID: auswählen, Einstellen und Namen</i>	22	<b>BETRIEBSARTEN DER ANSCHLÜSSE</b>	<b>30</b>
				<i>Aus</i>	30
				<b>Betriebsarten für Servos</b>	<b>30</b>
				<i>Servo Proportional</i>	30
				<i>Servo Hydraulik</i>	30
				<i>Wischerservo</i>	31
				<i>Wischer Intervall</i>	31
				<i>Servo rastend</i>	32
				<i>Schalt servo</i>	32
				<i>Servo mit Dämpfung</i>	32

Betriebsarten für Schaltausgänge	33	<i>Pistenraupen-Mischer</i>	45	<b>KONFIGURATIONEN CM-1000</b>	<b>64</b>
<i>Schaltfunktion</i>	33	<i>Hubwerksregelung (EHR)</i>	46	<i>LKW Lichtbus</i>	64
<i>Schaltfunkt. Memory</i>	33	<i>Öl-Pumpensteuerung</i>	46	<i>LKW Lichtset</i>	64
<i>Fernlichtschalter</i>	34	<i>Motor-Lastermittlung</i>	48	<i>LKW MFC</i>	65
<i>Intervallschalter</i>	34	<i>Strombegrenzer</i>	48	<i>Radlader</i>	65
<i>Doppelblitzer / Doppelblitzer memory</i>	35	<i>Unterspannungsschutz</i>	48	<i>Laderaupe</i>	65
<i>Blinker</i>	35	<i>Wegschablone</i>	49		
<i>Blinker Komfort</i>	35	<i>Getriebesteuerung</i>	49	<b>KONFIGURATIONEN CM-5000</b>	<b>66</b>
<i>Automatische Blinkerrückstellung</i>	35	<i>Getriebesteuerung R123</i>	49	<b>Fahrzeuge mit Lichtbus</b>	<b>66</b>
<i>Blinker Spezial</i>	36	<i>Getriebesteuerung universal</i>	49	<i>Kipper</i>	66
<i>Blinker+Bremlicht</i>	36			<i>Abroller</i>	66
		<b>FUNKTIONSBAUSTEINE SCHALTEND</b>	<b>50</b>	<i>Sattelzugmaschine</i>	66
PWM-Ausgabe	36	<i>Schaltfunktion</i>	50	<i>Kran</i>	66
<i>PWM [0..max]</i>	36	<i>Schaltfunkt. Memory</i>	50		
<b>EINGÄNGE</b>	<b>37</b>	<i>Schaltf. Mem. Kombi</i>	50	<b>Fahrzeuge mit Lichtset</b>	<b>68</b>
<i>Analogeingänge skalieren</i>	37	<i>Multiswitch</i>	51	<b>Baufahrzeuge</b>	<b>69</b>
<i>Schalt-/Nullpunkt</i>	37	<i>Kurven/Abbiegelicht</i>	52	<i>Laderaupe</i>	69
<i>Reverse</i>	37	<i>Betriebsstundenzähler</i>	52	<i>Raupentransporter</i>	69
<i>Alarm und Grenzwerte</i>	37	<i>Blinker Komfort</i>	53	<i>Kettenbagger</i>	69
<i>Alarmer deaktivieren</i>	37	<i>Blinker + Schaltung</i>	53		
<i>Einheit</i>	37	<i>Bremlicht Generator</i>	53		
<i>Format</i>	37	<i>MFC-Signal Schalt und Prop</i>	53		
Betriebsarten für Eingänge	38	<b>LICHTBUS UND INFRAROT</b>	<b>54</b>	<b>PRINZIPSCHALTBIlder</b>	<b>72</b>
<i>Spannung</i>	38	<b>LICHTBUS</b>	<b>54</b>	<b>ANSCHLUSS CM-1000</b>	<b>72</b>
<i>Messeingang</i>	38	<i>Lichtbus am CM-5000</i>	55	<b>ANSCHLUSS CM-5000</b>	<b>73</b>
<i>Potentiometer</i>	38	<i>Lichtbus am CM-1000</i>	55	<b>ANSCHLUSS SA-BASIC</b>	<b>74</b>
<i>Temperatursensor</i>	38			<b>ANSCHLUSS VON VERBRAUCHERN</b>	<b>75</b>
<i>Schalter &lt; o &gt;</i>	39	<b>PASSWORTSCHUTZ EMPFÄNGER</b>	<b>58</b>	<i>Direktanschluss LED</i>	75
<i>Schalter einfach</i>	39	<b>MEHRFACHVERBINDUNG</b>	<b>59</b>	<i>Anschluss per Schaltstufe</i>	75
<i>2 Endschalter - 1 Anschluss</i>	39	<i>Einrichtien / Auflösen</i>	59		
<b>FUNKTIONSBAUSTEINE</b>	<b>40</b>	<i>Betrieb von 2 Modellen</i>	59	<b>SPEICHERKARTEN-FUNKTIONEN</b>	<b>76</b>
<i>Zugriff auf Funktionsbausteine</i>	40	<b>VORBEREITETE KONFIGURATIONEN</b>	<b>60</b>	<b>MODELLDATEN SICHERN UND LADEN</b>	<b>76</b>
<i>Beispiel: Lenken einer Raupe</i>	41	<b>BELEGUNG UND ANSCHLUSS</b>	<b>60</b>	<b>SENDERDATEN SICHERN UND LADEN</b>	<b>77</b>
<i>Vorgehensweise</i>	41	<i>Bedienelemente SA-Basic</i>	61	<b>DATEI UND VERZEICHNISNAMEN</b>	<b>77</b>
Funktionsbausteine mit Proportionalfunktionen	42	<i>Bedienelemente SA-1000</i>	62	<b>SOFTWARE-UPDATE</b>	<b>78</b>
<i>Kreuzmischer</i>	42	<i>Bedienelemente SA-5000</i>	63	<i>Sender Update</i>	78
<i>Begr. / Splitt</i>	42			<i>Empfänger Update</i>	78
<i>Langsam/Diff.</i>	43			<b>AUFBAU DER DATEIEN</b>	<b>79</b>
<i>Dämpfung/Diff.</i>	43			<i>Auszug einer Datei mit empfängerkonfiguration</i>	79
<i>Langsam oder Dämpfung?</i>	43				
<i>Ausg.-Umschalter</i>	43			<b>TECHNISCHE PARAMETER</b>	<b>80</b>
<i>End/Umpolschalter</i>	44				
<i>Funktion holen</i>	45				
<i>Kettenfz.-Mischer</i>	45				

## KONZEPT

Dieses Handbuch ist etwas umfangreicher als im Modellbau üblich. Lassen Sie sich davon nicht abschrecken, denn es ist als Nachschlagewerk gedacht. Sie müssen dieses Buch auch nicht in einem Zug von vorne bis hinten durchlesen. Für den Einstieg empfehlen wir den Abschnitt „Grundlagen“ bis zum Kapitel bis „Erste Schritte“ für die grobe Orientierung zur Funktionsweise.

Spätestens dann sollten Sie sich Sender und einen Empfänger mit Stromversorgung parat legen, denn am lebenden Objekt lernt es sich wesentlich leichter und einprägsamer als in der grauen, gedruckten Theorie.

Die weiteren Teile sind eher nach Bedarf durchzuarbeiten, wie ein Lexikon. Sie behandeln sämtliche Optionen und Einstellmöglichkeiten in allen Commander Sendern und Empfängern. Wahrscheinlich müssen Sie auch öfter mal ein paar Kapitel vor oder zurückblättern. Legen Sie sich am besten auch Lesezeichen bereit.

Leider können wir Ihnen an dieser Stelle keine schöne Geschichte über den Modellbau präsentieren. Aber sie werden in diesem Werk alle Informationen finden die Sie zur Commander suchen, brauchen oder wünschen.

Die Commander-Serie arbeitet modellorientiert. Das heißt: alle das Modell betreffenden Einstellungen (Bsp. Kanalzuordnung, Servowege, Mischer) sind im Modell gespeichert. Das Verhalten des Fahrzeuges ist damit unabhängig vom verwendeten Commander-Sender. Um Einstellungen für das Modell zu ändern – und natürlich auch zum Steuern – muss das Modell mit dem Sender verbunden sein.

Die Verbindung zum Modell wird über eine Nummer, ähnlich einer Telefonnummer, hergestellt. Damit ist ein schneller Wechsel zwischen verschiedenen Modellen direkt vom Sender aus möglich.

Der von einigen Flugmodell-Fernsteuerungen bekannte Bindevorgang ist hierfür nicht erforderlich. Die Nummer müssen Sie sich auch nicht merken: Zur komfortablen Auswahl von Modellen enthalten die Commander-Sender ein integriertes Adressbuch mit automatischer alphabetischer Sortierung für die Nummern und Namen von Modellen.

Commander-Sender besitzen proportionale und schaltende Steuerelemente. Diese lassen sich im Modell beliebig

mit Servos oder Schaltfunktionen verknüpfen. D.h. ein Schalter am Sender kann im Modell auch ein Servo ansteuern und mit einem Proportionalkanal können statt Servos ebenso Schaltfunktionen angesprochen werden. Die Zuordnung von Anschlüssen am Empfänger zu Bedienelementen im Sender ist frei wählbar. Jedes Bedienelement kann beliebig viele Anschlüsse mit Daten versorgen. Für aufwändige Modelle können die Bedienelemente in bis zu 8 Ebenen belegt werden.

Die Technik im Modell gliedert sich in Antenne und Auswertemodule (i.A. als Empfänger bezeichnet). Die Antenne ist für die Funkverbindung zum Sender verantwortlich und stellt innerhalb des Modells den Commander-Bus zur Verfügung. Dieser kann bis zu 8 Auswertemodule vernetzen.

Mit allen Commander-Sendern können alle Scaleart-Empfänger sowie alle Blauzahn-Empfänger gesteuert und konfiguriert werden.

Noch Ein Wort zur Aktualität von Papier: Dieses Handbuch bezieht sich auf den Software-Stand 1.10. Künftige Versionen können in Funktionsumfang und Handhabung abweichen.

So, erstes Kapitel geschafft. Jetzt den Sender auspacken, denn den brauchen Sie gleich.



## GRUNDLAGEN

### SA-1000 UND SA-5000:

Die rote Taste über bzw. unter dem Display ist der Hauptschalter. Zum Einschalten drücken Sie die Taste bis ein Bild erscheint. Zum Ausschalten halten sie die Taste gedrückt bis der Verabschiedungs-Bildschirm („Bye-bye“) angezeigt wird. Die

Sender SA-1000 und SA-5000 schalten sich nach spätestens vier Stunden (einstellbar) selbst ab wenn keine Bedienung des Menüs und kleine Steueraktivität erfolgt.

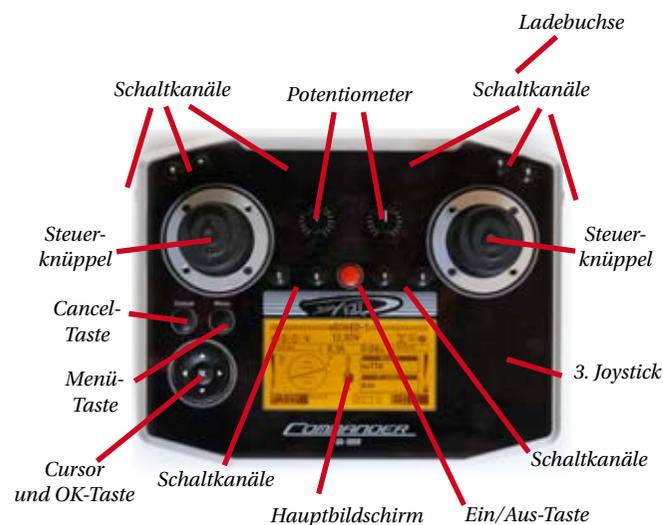
### SA-BASIC:

Der Ein/Aus-Schalter befindet sich unten rechts auf dem Sender. Ein selbsttätiges Abschalten ist bei dieser Umrüst-Lösung technisch leider nicht möglich. Schalten Sie bei nichtgebrauch und bei leerem Akku den Sender bitte aus.

## ANZEIGEN UND BEDIENELEMENTE

### SA-1000:

Auf dem Bildschirm erscheinen die Statusanzeigen zum Modell und zum Sender, am unteren Rand werden die Belegungen der vier Taster angezeigt welche sich direkt am Bildschirm befinden. Für die weiteren Steuerelemente gibt es keine Anzeige im Display.



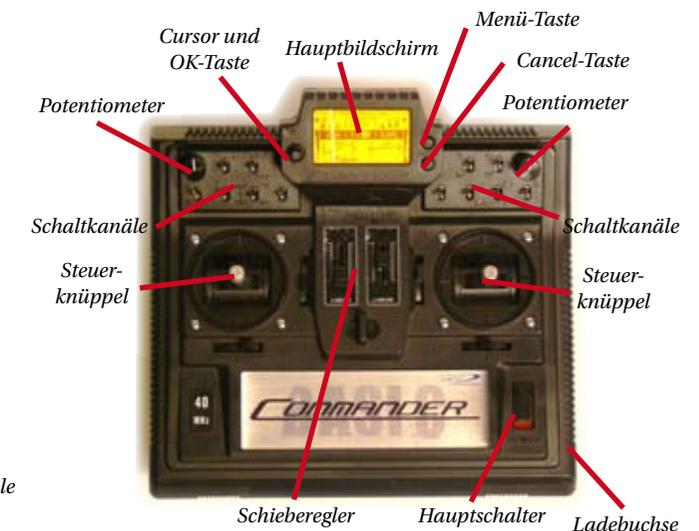
### SA-5000:

Der obere Bildschirm ist der Hauptbildschirm, Funktion wie bei SA-1000. Der untere Bildschirm zeigt die Belegung der Taster rechts und links daneben, der beiden Fahrhebel und der beiden unteren Drehregler.



### SA-BASIC:

Auf dem Bildschirm erscheinen die Statusanzeigen zum Modell und zum Sender. Belegungen für Schaltkanäle sind an den Schaltern eingepreßt, jedoch in der Software nicht festgelegt.



## TASTENFUNKTIONEN

Die Taste **Cancel** wird zunächst Ihr wichtigstes Bedienelement: Sie verlässt alle Menüpunkte ohne dauerhafte Änderungen. Durch mehrfache Betätigung gelangen Sie immer zurück zum Hauptbildschirm.

**Menu** führt aus dem Hauptbildschirm zum Hauptmenü. Im Adressbuch ruft **Menu** das Bearbeitungs Menü zum Adressbuch auf. Beim Einstellen von Werten dient diese Taste zur Schnellwahl von kleinstem, größtem und dem mittleren Wert. Die Richtungstasten **▲, ▼, ◀** und **▶** dienen der Navigation in Menüs und der Änderung von Werten.

Aus dem Hauptbildschirm führt die Betätigung von **▲** oder **▼** ins Adressbuch.

Im Hauptbildschirm wechselt **◀** und **▶** bei verbundenem Modell zwischen den Ebenen.

Beim Einstellen von Werten ändert kurzes Betätigen der Richtungstasten die Anzeige um einen Schritt. Halten Sie die Taste gedrückt, dann laufen die Ziffern selbsttätig durch. Nach kurzer Zeit erhöht sich das Tempo.

Die Taste **OK** bestätigt Eingaben und ruft angewählte Menüpunkte auf. Wenn Werte verändert wurden die dauerhaft im Sender oder Modell zu speichern sind müssen Sie dazu **OK** länger halten. Dies verhindert ungewollte Änderungen.

### SA-1000 UND SA-5000:

Die Taste **OK** befindet sich in der Mitte des Cursorfeldes.

### SA-BASIC:

Die Funktion **OK** wird durch Druck auf den **Joystick** ausgelöst.

## SENDERAKKU LADEN



Ladebuchse SA-1000 und SA-5000

Commander-Sender besitzen einen fest eingebautem Akku. Bei Auslieferung ist der Akku vorgeladen und erlaubt mehrere Stunden Betrieb. Sie können sich also zunächst in Ruhe mit der Anlage beschäftigen und können den Ladevorgang auf später, beispielsweise über Nacht, aufschieben.

Der Akku ist so bemessen dass Sie vollgeladen für mindestens einen Tag im Dauerbetrieb Strom haben. Die mögliche Betriebszeit hängt vor allem von der Displaybeleuchtung ab. Sie können diese im Sparmodus betreiben oder auch ganz abschalten (siehe Kapitel Displaybeleuchtung, Seite 18). Dann kommen Sie mit einer Akkuladung noch wesentlich länger aus. Übrigens, ein neu-

er Akku hat noch nicht die volle Kapazität. Diese erreicht er erst nach mehreren Zyklen von benutzen und laden.

Die mitgelieferten NiMh-Akkus dürfen im eingebauten Zustand geladen werden. Zum Laden benötigen Sie das ScaleART Ladekabel Art.Nr.: 76000026 oder ein Standard Robbe / Futaba Senderladekabel. Plus ist der Mittelstift, Minus ist außen. Außerdem liegt die Gehäusemasse auf Minus. Für Wartung oder Ersatz lässt sich der Akku nach öffnen der Gehäuse-Rückseite entnehmen.

Bitte benutzen Sie nur automatische Ladegeräte welche zum Akkutyp passen und achten Sie bei einstellbaren Geräten auf richtig gewählte Parameter:

Zellentyp:	Sanyo Eneloop:
Spannung	7,2V, (6 Zellen)
Typ:	NiMh
Kapazität:	2000 mAh
Ladestrom:	maximal 1000 mA

### SA-1000 UND SA-5000:

Die Ladebuchse befindet sich hinten rechts. Die Sender können während des Ladens weiter betrieben werden. Allerdings neigen manche Ladegeräte dazu in diesem Fall zu früh abzuschalten.

Die Ladebuchse ist über eine selbst rückstellende Sicherung von 1500 mA ständig mit dem Akku verbunden. Bei zu hoch ge-

wähltem Ladestrom spricht diese an. Warten Sie dann einige Minuten bevor Sie den Ladevorgang mit weniger Strom fortsetzen.

### SA-BASIC :

Die Ladebuchse befindet sich vorne seitlich rechts. In der F-14 ist diese nur bei ausgeschaltetem Sender mit dem Akku verbunden. Futaba hat hier leider keine Sicherung vorgesehen.

Bei der Umrüstung einer konventionellen Anlage zur Commander **SA-BASIC** kann der vorhandene Akku weiter verwendet werden. Unter Umständen ist dann im Menü Anpassung der Warnschwelle für leeren Akku notwendig (siehe Seite 20).



Ladebuchse SA-BASIC



## DAS MENUSYSTEM

Um das Menü aufzurufen drücken Sie aus dem Hauptbildschirm heraus die Taste **Menu**. Die typische Menü-Seite zeigt oben den Namen des gerade aufgerufenen Menüs und darunter die einzelnen Menüpunkte. Die Ziffer links oben gibt an welches Auswertemodul im Modell gerade angewählt ist. Rechts oben erscheint bei eingelegerter und erkannter Speicherkarte das SD-Symbol.

### HAUPTMENÜ

Die Navigation ist auf allen Commander-Sendern nach dem gleichen Prinzip aufgebaut:

- Die Tasten **<** oder **>** wechseln zwischen den vier (SA-Basic: drei) Hauptmenüs. Mit den Tasten **▲** oder **▼** wählen Sie den gewünschten Menüpunkt.
- Um Menüpunkte aufzurufen drücken Sie **OK**.
- Mit **Cancel** gelangen Sie jeweils eine Menüebene zurück.
- Einträge die in spitzen Klammern stehen rufen Untermenüs auf.

### UNTERMENÜS

- In Untermenüs können Sie nur mit **▲** oder **▼** den Menüpunkt wechseln, **<** und **>** haben hier keine Funktion.
- Um Menüpunkte aufzurufen drücken Sie **OK**.
- Zum Verlassen von Untermenüs drücken Sie **Cancel**.

Die tatsächlich angezeigten Menüs können je nach Betriebszustand, Ausstattung und Version von Sender und Empfänger von der hier gezeigten Aufstellung abweichen.

## STRUKTUR DES HAUPTMENÜS

### WECHSEL ZWISCHEN DEN MENÜS MIT < UND >



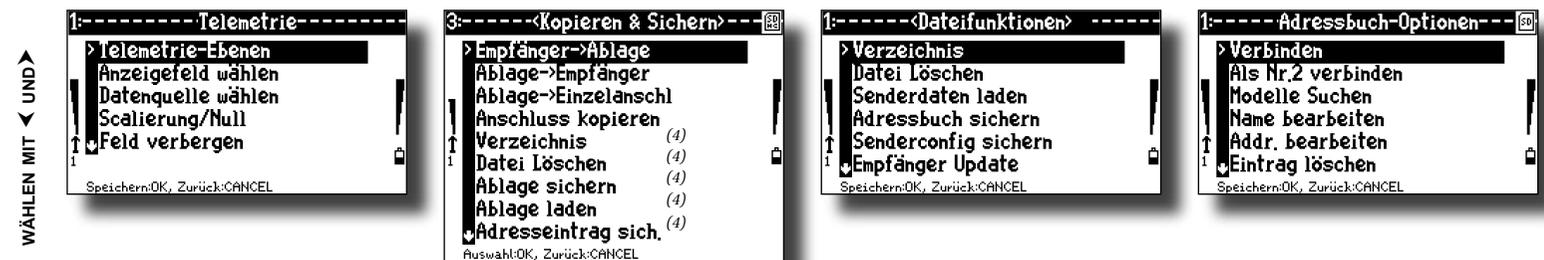
Ohne Verbindung hat dieses Menü nur den Eintrag **Modelle Suchen**

(1) Der Eintrag **Zweitverb. Modus** erscheint nur bei SA 5000 und SA 1000

(2) Das Menü **Warntöne** erscheint nur bei SA 5000 und SA 1000

(3) Der Eintrag **Dateifunktionen** erscheint nur mit gesteckter SD-Karte

### UNTERGEORDNETE MENÜPUNKTE



Dieses Menü erreichen Sie nur bei Verbindung zum Empfänger

(4) Die Einträge ab **Verzeichnis** erscheinen nur mit gesteckter SD-Karte

Dieses Menü erreichen Sie nur bei gesteckter SD-Karte

Dieses Menü erreichen Sie aus dem Adressbuch durch druck auf die Menu-Taste

## KOMPONENTEN IM MODELL

Ein neuen Empfänger sollten Sie immer zunächst separat in Betrieb nehmen und erst dann im Modell verbauen wenn die grundlegende Konfiguration ausgewählt ist.

Der Empfänger benötigt Strom und eine Antenne. CM-1000 und CM-5000 können über einen beliebigen Servosteckplatz und über die Akku-Schraubklemmen versorgt werden. Die Versorgung am Servo-Steckplatz richtet sich nach den angeschlossenen Servos. Mit einer Spannung zwischen 4,5 und 5,5 Volt sind Sie auf der sicheren Seite (technische Daten Seite 72).

An den Akku-Klemmen dürfen Sie 4,5 bis 18,0 Volt anlegen. Bitte beachten Sie dass Servos und Lichtbus über die Akku-Klemmen nicht versorgt werden, diese benötigen eine Versorgung über die Servosteckplätze.

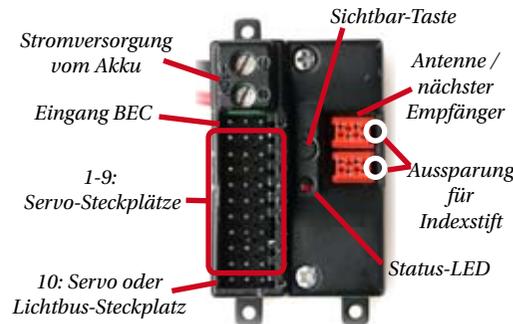
Für den ersten Test genügt es wenn Sie den Empfänger nur über die Klemmen oder nur über die Servostecker anschließen.

Die Antenne wird über das beiliegenden Kabel mit den roten Steckern mit dem Empfänger verbunden. Welchen der beiden roten Steckplätze am Empfänger Sie verwenden ist gleichgültig - der frei bleibende kann später für Erweiterungen genutzt werden.

### TECHNISCHE DATEN (AUSZUG)

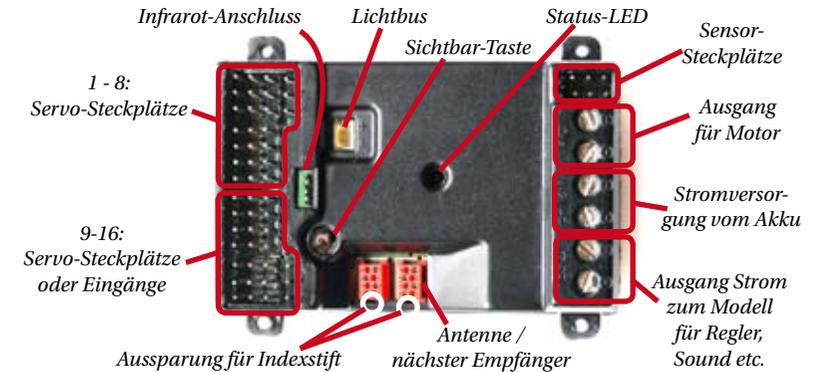
Stromversorgung Empfänger über Servoanschlüsse:	4,0 bis 5,9 Volt, 300 mA Bei Lichtbus-Nutzung: 5,5 Volt, 1000 mA
über Akkuanschluss:	4,0 bis 18 Volt, 300 mA
Ausgänge	
Servopulse:	1,0 ms bis 2,0 ms bei 100% Servoweg, 0,5 ms bis 2,5 ms bei 200% Servoweg
Schaltssignale:	Impuls-Wiederholzeit: 16 ms max. 20 mA, intern begrenzt Ein: +3,3 Volt      Aus: unter 0,1 Volt

### CM-1000



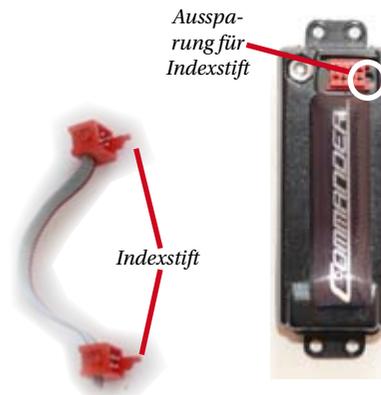
Am CM-1000 können Sie entweder 10 Servos oder 9 Servos und den Lichtbus betreiben. Der Steckplatz „BEC“ dient nur der Stromversorgung, Steuersignale liefert dieser nicht.

### CM-5000

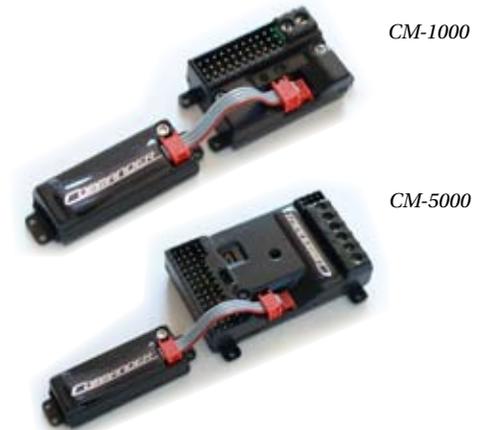


Am CM-5000 können Sie 16 Servos, den Lichtbus, zwei Sensoren, Infrarot-Verbindung zum Anhänger und einen Motor betreiben. Einen speziellen Steckplatz zur Versorgung der Servos gibt es nicht, stecken Sie BEC oder Fahrregler einfach auf einen der Servosteckplätze.

### CM-ANTENNE



Stecken Sie ein Ende des Kabels auf die Antenne, das Andere auf eine der roten Buchsen am Empfänger, wie im Bild rechts gezeigt. Der Stift zeigt dabei stets zum Gehäuse-Rand. Im Modell muss die Antenne so montiert werden dass Sie nicht von Metall umschlossen ist.



## ERSTE SCHRITTE

Zunächst einmal müssen Sie dafür sorgen dass Sender und Empfänger bzw. das Modell sich kennenlernen. Beim Commander-System funktioniert der Verbindungsaufbau so ähnlich wie telefonieren: Jedes Modell hat eine „Telefonnummer“. Jeder Sender, der diese Nummer kennt, kann das Modell anrufen. Ein Empfänger kann immer nur mit einem Sender zur Zeit „telefo-

nieren“, für alle anderen ist er so lange besetzt. Sofern nicht schon besetzt ist nimmt das Modell grundsätzlich jeden Anruf an. Ob es auch mit jedem Sender spricht, also sich steuern lässt, können Sie durch einrichten einer PIN beeinflussen.

Die Nummern der Modelle müssen Sie sich nicht merken: Der Sender hat ein Modell-Adressbuch mit Name und Nummer. In

das Adressbuch kommen Sie wenn sie aus dem Hauptbildschirm heraus **▲** oder **▼** drücken. Beim neuen Sender (oder nach einem Reset aller Adressbucheinträge) sind keine Modelle im Adressbuch. Es gibt lediglich einen Eintrag „(leer)“.

Auf dieser Seite lernen Sie wie Sie ein Modell ins Adressbuch aufnehmen und anschließend anrufen.

### 1. EMPFÄNGER ANSCHLIESSEN

Es geht endlich los: Nun sollten Sie außer dem Sender auch einen Empfänger mit Stromversorgung zur Hand haben. Sie können dann alle beschriebenen Schritte direkt nachvollziehen.

Der Sender wird betriebsbereit ausgeliefert. Allerdings können Sie damit alleine wenig anfangen. Herzstück der Anlage ist der Empfänger. Um den in Betrieb zu nehmen brauchen wir jetzt Ihre Mithilfe:

Schließen Sie wie im vorherigen Kapitel beschrieben die Antenne an den Empfänger an und stellen Sie eine Stromversorgung für den Empfänger her. Die LED am Empfänger wird beim Einschalten kurz aufleuchten, mehr passiert aber bisher noch nicht.

Schalten Sie auch den Sender ein. In welcher Reihenfolge Sie Sender und Modell einschalten ist beim Commander-System grundsätzlich ohne Bedeutung.

Drücken Sie Menu um ins Hauptmenü zu gelangen. Wenn noch kein Modell verbunden ist sehen Sie gleich als ersten und bereits angewählten Menüpunkt „Modelle suchen“.

Sonst drücken Sie **▶** bis in der obersten Bildzeile „Verbindung“ erscheint. Gehen Sie dann mit **▲** oder **▼** auf den Eintrag „Modelle suchen“.

Drücken Sie **OK**.



Der Sender startet jetzt die Suche, das dauert einen kleinen Moment. Zunächst werden die Modelle gesucht, danach deren Namen abgerufen. Falls Sie nach 10 Sekunden immer noch eine Suchmeldung sehen überprüfen Sie bitte die Stromversorgung des Empfängers und den richtigen Sitz des Verbindungskabels zur Antenne. Mit **Cancel** können Sie diese Funktion immer verlassen.



### 2. NEUES MODELL INS ADRESSBUCH AUFNEHMEN

Sie erhalten eine Liste aller erreichbaren Empfänger. Mit **▲** oder **▼** wählen Sie einen Eintrag aus, mit langem Druck auf **OK** wird das Modell ins Adressbuch übernommen.



Sie bekommen nun ein Feld zum Bearbeiten des Namens unter dem das Modell in Ihrem Adressbuch auftauchen soll. Sie können den Namen jetzt ändern, müssen das aber zunächst einmal nicht. Mit erneutem langem Druck auf **OK** speichern sie den Eintrag. Im Adressbuch ist das Modell ab jetzt wie nachstehend beschrieben abrufbar.



Später sollten Sie an dieser Stelle jeweils einen aussagekräftigen, eindeutigen Namen wählen, da das Modell unter Diesem in Ihrem Adressbuch erscheint.

### 3. MIT DEM MODELL VERBINDEN

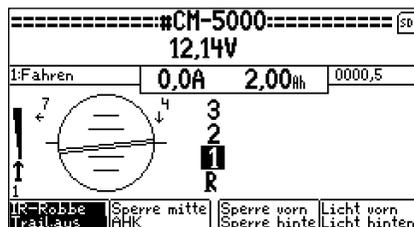
Der Anruf zu einem Modell erfolgt immer aus dem Adressbuch heraus. Ins Adressbuch kommen Sie aus dem Hauptbildschirm heraus durch drücken von **▲** oder **▼**.

Weiteres Betätigen dieser Tasten blättert durch die Einträge. Die Sortierung erfolgt alphabetisch anhand der Namen. Langes drücken auf **OK** startet den Verbindungsaufbau zum gezeigten Modell.

Sollten Sie versehentlich ins Adressbuch gelangt sein, dann drücken Sie einfach **Cancel**.

Das letzte Modell welches sie aus dem Adressbuch heraus angerufen haben wird beim nächsten Einschalten des Senders automatisch wieder kontaktiert.

Bei erfolgreichem Verbindungsaufbau wechselt der Hauptbildschirm von der Anzeige „Verbindungsaufbau“ zur Anzeige der Telemetriedaten vom Modell. Sie können das Modell jetzt steuern.



### 4. NAMEN VON MODELLEN ÄNDERN

Sie können den Namen jedes Modells ändern. Es erscheint dann nicht mehr als #CM1000 oder #CM5000 in der Suchliste, sondern mit dem von Ihnen vergebenen Namen. Rufen Sie das Modell aus dem Adressbuch heraus an und warten Sie bis Verbindung besteht.

Drücken Sie dann **Menu** um ins Hauptmenü zu gelangen.

Sie befinden sich jetzt im Modellmenü. Gehen Sie mit **▲** oder **▼** auf den Eintrag Modell Name und drücken Sie **OK**.

Sie bekommen das Feld zum Bearbeiten des Namens angezeigt:

Mit **<** oder **>** bewegen sie die Schreibmarke (Cursor).

**▲** oder **▼** verändert das hinterlegte Zeichen. Wenn der Cursor hinter dem letzten Zeichen steht, wird keine Hinterlegung angezeigt. Drücken Sie **▲** oder **▼** um einen weiteren Buchstaben (oder ein Leerzeichen) hinzuzufügen.

Sie können Zeichen einfügen oder löschen. Halten Sie dazu die Taste **Menu** gedrückt und betätigen Sie gleichzeitig **>** zum Einfügen von Zeichen oder **<** zum Entfernen von Zeichen.



Langes Drücken auf **OK** speichert den Eintrag sowohl in Ihrem Adressbuch als auch im Modell.

In der Suche wird der neue Name erst nach dem nächsten Einschalten des Modells sichtbar.



#### TIPP 1:

Empfänger, deren Namen mit „#“ beginnt, können von allen Sendern mit „Modelle suchen“ gefunden werden. Ohne „#“ gilt der Empfänger als verborgen und wird in der Suchliste (auch auf fremden Sendern) nicht mehr angezeigt.

#### TIPP 2:

Sollte ein Empfänger gar nicht mehr erreichbar sein, dann betätigen Sie die Taste auf dem nicht verbundenen Empfänger länger als fünf Sekunden (LED ändert Blinkrhythmus). Er wird so wieder sichtbar und hat den Standard-Namen #CM1000 bzw. #CM5000.

#### TIPP 3:

Eventuell wollen Sie den Namen eines Eintrags nur in Ihrem Adressbuch, aber nicht im Modell selbst ändern – beispielsweise weil es sich um das Modell eines befreundeten Modellbauers handelt. Dazu ändern Sie den Namen aus dem Adressbuch heraus (siehe Seite 14 „Arbeiten mit dem Adressbuch“). Die Eingabe betrifft dort nur den Eintrag auf diesem Sender.

## 5. EMPFÄNGERKONFIGURATION WÄHLEN

Die Scaleart Commander lässt sich sehr individuell konfigurieren. Damit Sie mit Ihrer neuen Anlage trotzdem schnell losfahren können, haben wir für die wichtigsten Fahrzeugtypen fertige Konfigurationen vorbereitet.

Um eine der vorgefertigte Konfigurationen aufzurufen verbinden Sie sich zunächst mit dem Modell und warten Sie bis der Hauptbildschirm vollständig aufgebaut ist.

Drücken Sie Menu um ins Modellmenü zu gelangen.

Wählen Sie mit ▲ oder ▼ den Menüpunkt „Konfigurationen“.



Sie erhalten eine Liste aller in diesem Empfänger vorhandenen Konfigurationen. Jeder Empfänger besitzt eine „leere“ Voreinstellung in der zunächst alle Ausgänge inaktiv sind.

Weitere Voreinstellungen unterscheiden sich nach Empfängertyp, eine Aufstellung finden Sie im Kapitel Konfigurationen.

Langer Druck auf **OK** aktiviert die ausgewählte Konfiguration.

Mit **Cancel** können sie die Liste ohne Änderungen am Empfänger verlassen.



*Blauzahn-Empfänger bis einschließlich Version 4 unterstützen diese Funktion nicht. Ist ein solcher verbunden, dann erscheint stattdessen der Menüpunkt „Empfänger Reset“.*

## 6. SENDER LINKS- ODER RECHTSHÄNDIG

Alle fertigen Empfängerkonfigurationen für LKW arbeiten mit Lenkung auf dem rechten Knüppel und Gas auf dem Linken. Wir wissen dass diese Steuerung nicht allen Fahrern behagt. Wir haben eine einfache Lösung parat:

Sie können den Sender auf linkshändigen Betrieb umstellen. Am Empfänger muss dazu gar nichts verstellt werden, und Ihre bevorzugte Lenkseite ist sofort für alle Modelle aktiv.

Drücken Sie aus dem Hauptbildschirm heraus **Menu**. Anschließend wählen Sie mit ◀ oder ▶ das Menü „Grundeinstellungen“.

Nun Blättern Sie mit ▲ oder ▼ zum Eintrag „Knüppel Mode“ und drücken **OK**.

Im folgenden Bildschirm lassen sich vier Anordnungen der Knüppel auswählen. Links erscheint die Belegung des linken Knüppels, rechts die des rechten. ▲ oder ▼ ändert die Auswahl:

Mode 1 ist für Rechtshänder, der rechte Knüppel liefert die Daten für Funktion 1 (lenken) und 2 (Fernlichtschalter), der linke die Daten für Funktion 3 (Gas) und 4 (Blinker).

Mode 3 ist für Linkshänder, die Knüppel sind direkt vertauscht. Langes Drücken von **OK** speichert die Einstellung. Ohne Änderungen verlassen Sie dieses Menü mit der Taste **Cancel**.

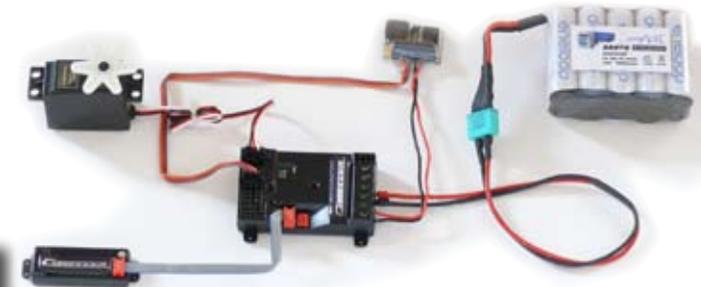


## 7. GUTE FAHRT!

Nun haben Sie ein einsatzbereites Commander-System vor sich. Wenn Sie eine der LKW-Konfigurationen aktiviert haben stecken Sie das Lenkservo auf Anschluss 1, den Fahrregler auf Anschluss 3 und starten Sie zur ersten Probefahrt.

Die Anleitung wie Sie Servowege einstellen, Drehrichtungen umkehren usw. finden Sie im Kapitel Modelleinstellungen ab Seite 21.

Die weiteren Kapitel in diesem Handbuch sind nicht mehr nach Ablauf, sondern wie ein Nachschlagewerk nach Themen und Funktionen gegliedert. Sie werden später feststellen, dass Sie so die benötigten Informationen schneller finden.



## ADRESSBUCH BENUTZEN

Im Adressbuch sind die Rufnummern und Namen der Modelle abgelegt. In das Adressbuch kommen Sie wenn sie aus dem Hauptbildschirm heraus ▲ oder ▼ drücken. Alternativ finden Sie im Menü „Verbindung“ einen Zugang zum Adressbuch.

Im Adressbuch blättert ▲ und ▼ durch die Einträge. Die Sortierung erfolgt alphabetisch anhand der Namen.

Im Adressbuch ruft **Menu** ein Untermenü zum Bearbeiten des gerade gezeigten Adressbuch-Eintrages auf. Der folgende Abschnitt behandelt dessen Funktionen. Langes drücken auf **OK** startet direkt den Verbindungsaufbau zum gewählten Modell. Mit **Cancel** gelangen Sie zurück zum Hauptbildschirm, die Verbindung zum bisherigen Modell bleibt bestehen.

### Tipp:

Jedes mal wenn Sie das Adressbuch aufrufen schlägt Ihnen die Commander nicht das aktuelle, sondern das zuvor benutzte Modell vor. Damit können Sie sehr komfortabel zwischen zwei Modellen wechseln: Kurz auf ▲ oder ▼ drücken, danach OK halten bis der Verbindungsaufbau-Bildschirm erscheint.

## ADRESSBUCH-OPTIONEN

### VERBINDEN

Baut eine Verbindung zum ausgewählten Modell auf. Jede eventuell schon bestehende Verbindung wird dazu beendet. Beim nächsten Einschalten versucht der Sender wieder genau dieses Modell zu erreichen.

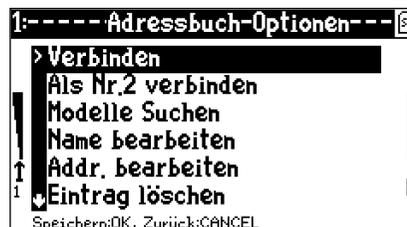
### ALS NR.2 VERBINDEN

Baut eine weitere Verbindung zu einem anderen Modell auf. Die bisherige Verbindung bleibt bestehen, Sie können dann beide Modelle gleichzeitig steuern. Das zusätzlich zu verbindende Modell muss ein anderes als das bereits verbundene sein. Siehe Kapitel Mehrfachverbindungen.

### MODELLE SUCHEN

Führt Sie direkt zu der im vorigen Abschnitt beschriebenen Suchfunktion. Unabhängig davon bei welchem Eintrag sie in dieses Menü gehen werden gefundene Modelle immer in einem neuen Eintrag abgelegt.

Das ganze Menü  
Adressbuch-Optionen.



### NAME BEARBEITEN

Hiermit können Sie den Namen des Eintrags im Adressbuch auf diesem Sender verändern. Der im Modell selbst gespeicherte Name wird nicht verändert. Das Eingeben des neuen Namens erfolgt wie auf Seite 12 beschrieben.

### ADRESSE BEARBEITEN

Wie weiter oben bereits erklärt hat jedes Modell, genau genommen jeder Commander-Antennen-Baustein, eine eindeutige Nummer aus Ziffern und Buchstaben, auch als BT-Adresse bezeichnet. Normalerweise ist es nicht nötig diese per Hand einzugeben, sie wird automa-

tisch im Adressbuch gespeichert sobald Sie einen neu gefundenen Empfänger aufnehmen. Für den Fall dass Sie ein Modell manuell in die Liste eintragen möchten, ist es aber hiermit möglich die BT-Adresse explizit zu verändern.

### LÖSCHE MODELL

Entfernt den Eintrag aus dem Adressbuch. Es erscheint eine Nachfrage, zur Bestätigung halten Sie die Taste ► gedrückt. Der Eintrag wird unwiderruflich aus dem Adressbuch entfernt. Sie können sich danach nicht mehr mit dem Modell verbinden.

### ZWEITVERBINDUNG VORBEREITEN

Sie können für jeden Eintrag auswählen ob beim Aufrufen ein bestimmtes Modell als Zweitmodell vorbereitet werden soll. Dieses erscheint dann als Erstes wenn sie wie oben beschrieben ins Adressbuch gehen. Ebenso wird der Zweitverbindungs-Modus wie gespeichert gesetzt. Siehe Kapitel Mehrfachverbindungen.

## EINTRAG MANUELL ANLEGEN

Um einen Adressbuch-Eintrag per Hand, also nicht mit der Modelle-suchen-Funktion, anzulegen gehen Sie so vor:

1. Blättern Sie im Adressbuch auf den Eintrag „(leer)“
2. Dann drücken Sie Menu.
3. Wählen Sie nun Name bearbeiten und geben Sie dem Eintrag einen individuellen Namen.
4. Anschließend geben Sie unter Addr. bearbeiten die 12-stellige „Rufnummer“ des in dem Modell verbauten Antennenmoduls ein. Die Trennpunkte müssen Sie dabei nicht eingeben, diese sind fest vorgegeben.

Blauzahn-Modelle mit weißer Antenne können nur mit dieser Methode ins Adressbuch aufgenommen werden. Die Adresse finden Sie auf dem Antennenbaustein.

## ADRESSEN ERMITTELN

Die Adresse von Commander Modellen benötigen Sie um einen Eintrag wie links beschrieben manuell anzulegen.

Beispielsweise wenn Sie einem Kollegen den Zugriff auf Ihr Modell ermöglichen wollen, dieses Modell aber dazu nicht für alle sichtbar gemacht werden soll. Auf einer Veranstaltung oder einer Anlage mit fremden Fahrern könnten in diesem Moment nämlich auch unbefugte Zugriff auf Ihr Modell erlangen.

### SICHTBARE MODELLE

Die Adresse von sichtbaren Commander-Modellen können Sie mit der Modelle-Suchen-Funktion ermitteln. Diejenige des gerade ausgewählten Listeneintrages erscheint ganz unten im Bildschirm.



### VERSTECKTE MODELLE

Deren Adresse können Sie nur aus dem Adressbuch eines Senders entnehmen welcher das Modell kennt. Sie erscheint im Adressbucheintrag direkt unter dem Namen des Modells



## GRUNDEINSTELLUNGEN DES SENDERS

Dieser Abschnitt behandelt die Möglichkeiten im Menü Grundeinstellungen. Um in dieses Menü zu gelangen drücken Sie zunächst so oft auf **Cancel** bis der Hauptbildschirm angezeigt wird. Dann drücken Sie einmal auf **Menu**, anschließend drücken Sie die Tasten **<** oder **>** bis in der oberen Bildschirmzeile „Grundeinstellungen“ erscheint.

Alle Veränderungen in diesem Abschnitt beziehen sich ausschließlich auf den Sender. Manche Punkte wie „Knüppel Mode“

haben zwar Auswirkungen auf die Steuerung, am Modell wird dabei jedoch nichts verstellt.

Bei der SA-Basic erscheinen zusätzlich die Menüpunkte „Knüppel anlernen“ und „PPM-Mode“. Deren Bedeutung finden Sie ebenfalls auf der nächsten Seite.

Der komplette Umfang des Menüs Grundeinstellungen.



### DATEIFUNKTIONEN

Dieser Eintrag ist nur vorhanden wenn eine Speicherkarte eingesteckt ist und der Sender deren Dateisystem lesen kann. Der Menüpunkt führt zum Untermenü für den Speicherkartenzugriff. Eine detaillierte Beschreibung gibt Ihnen das Kapitel „Speicherkarten-Funktionen“ ab Seite 76.

### BETRIEBSZEIT-ZÄHLER

Die Stände der beiden Betriebsstundenzähler des Senders werden unter dem Punkt „System Info“ angezeigt. Außerdem können Sie hier die Versionen von Sender-Hardware sowie der installierten Software nachsehen.

Im unteren Bildbereich finden Sie links den Stand des rückstellbaren Zählers hinter den Buchstaben „Up“, rechts den Gesamtstundenzählers hinter „All“.

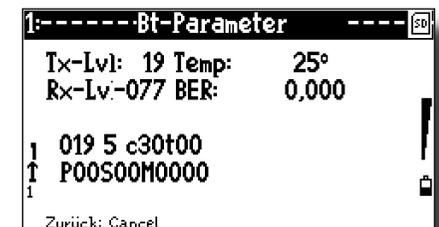
Um den linken Zähler auf Null zu setzen halten Sie die Taste **<** gedrückt. Verlassen der Anzeige mit **Cancel** oder **OK**.



### VERBINDUNGSPARAMETER

Zeigt Eigenschaften der Funkverbindung zum Modell. Sie brauchen diese Werte nicht verstehen. Wenn Sie uns bei Problemen kontaktieren könnte es aber sein dass wir nach den angezeigten Daten fragen.

Die Zahl hinter Rx-Lvl ist immer negativ und ein Maß für die Signalstärke - je größer desto besser. BER ist ein Maß für die Signalqualität, 0 ist hier der Idealwert.

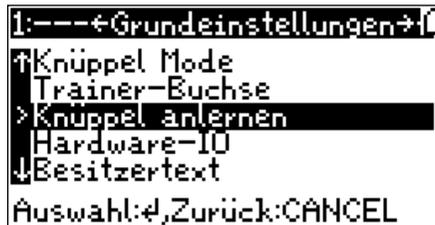


Verlassen der Anzeige mit **Cancel** oder **OK**.

## KNÜPPEL ANLERNEN

Die Commander SA-BASIC ist als Umrüslösung für bestehende Sender ausgelegt. Sie passt direkt an die F14, kann aber mit etwas handwerklichem Geschick zur Umrüstung fast aller Anlagen mit analogen Steuerknüppeln verwendet werden. Die elektrischen Parameter der Steuerknüppel sind jedoch von Hersteller zu Hersteller, teils sogar von Baujahr zu Baujahr, unterschiedlich. Darum müssen Sie bei der Inbetriebnahme einmalig die Steuerknüppel anlernen.

Im Menü Grundeinstellungen der Commander SA-BASIC finden Sie dafür den Menüpunkt Knüppel anlernen. Bei neuen SA-BASIC, auf denen dieser Schritt noch nicht ausgeführt wurde, gelangen Sie nach dem Einschalten direkt in diese Funktion.



Sie sehen eine stilisierte Darstellung des Senders. Links und rechts unten die Kreuzknüppel, dazwischen als Drehregler die vier weiteren Proportionalkanäle. Im oberen Bereich zeigt das Display die beiden Erweiterungen mit je 6 Schaltern und einem Drehregler.

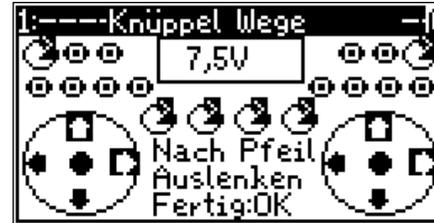


### NEUTRALSTELLUNGEN

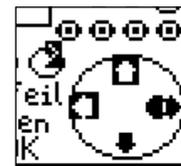
Bringen Sie alle Bedienelemente in Mittelstellung, denken Sie dabei auch an die Trimmungen. Dann betätigen Sie die Taste ▲ so lange bis im Display die Knüppel und Drehregler auf Mittelstellung springen.

### KNÜPPEL- UND POTI- WEGE

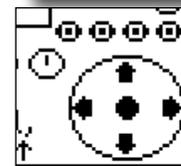
Der Menütitel wechselt nun zu „Wege lernen“. Außerdem blinken an allen Proportional-Bedienelementen Pfeile nach rechts oder oben. Diese Pfeile zeigen an welche Wege noch gelernt werden müssen. Bewegen Sie nun jedes Bedienelement bis zum Anschlag in die Richtung der Pfeile. Hieran erkennt die Commander wie herum Knüppel und Potis angeschlossen sind und wie groß der Drehbereich ist. Denken Sie auch an die Potis auf den Erweiterungen.



Sobald Sie an einem Bedienelement den Anschlag erreicht haben wechselt der Pfeil nach links bzw. nach unten. Bewegen Sie die Bedienelemente auch in diese Richtung bis zum Anschlag.



Wenn kein Pfeil mehr gezeigt wird ist der Lernvorgang abgeschlossen.



Für Steckplätze an denen kein Bedienelement angeschlossen ist wird automatisch der Steuerwert Neutral eingesetzt, der Anlern-Pfeil erlischt hier nicht.

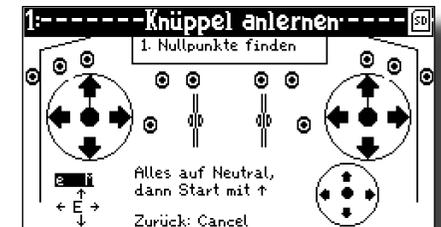
Speichern Sie die Werte durch langen Druck auf die Taste **OK**.

Mit **Cancel** können Sie den Vorgang jederzeit ohne Änderungen abbrechen.

### SA-1000 UND SA-5000

Bei den großen Sendern sind die Knüppelwege ab Werk voreingestellt, Sie brauchen hier normalerweise nichts verändern. Darum gibt es im Menü auch den entsprechenden Eintrag nicht. Die Lernfunktion ist für Servicezwecke trotzdem vorhanden. Sie können diese Aufrufen indem Sie beim Einschalten die Taste ▲ gedrückt halten.

Die Vorgehensweise ist wie bei der SA-Basic. Denken Sie bei der SA-5000 bitte auch an die beiden Potis am unteren Bildschirm.



### PPM-MODE

An der SA-BASIC können direkt Steuerknüppel angesteckt werden, alternativ kann sie aber auch das PPM-Signal von der Trainer-Buchse des ursprünglichen Senders auswerten. Unter dem Punkt **PPM-Mode** wählen Sie ob Trainer-Buchse (F14-Mode) oder direktanschluss (aus) gewünscht ist. Nach Ändern der Anschlussart müssen Sie die Knüppel neu anlernen.



## DISPLAYBELEUCHTUNG UND KONTRAST

Alle Einstellungen für das Display finden Sie im Menü „Grundeinstellungen“. Leuchtzeit und Helligkeit können Sie nach Ihren Vorlieben einstellen - also keine Hemmungen, dafür sind



diese Menüpunkte da. Am Kontrast brauchen Sie normalerweise nichts verstellen, die Displays sind temperaturkompensiert für den Einsatz im europäischen Klima.

### LEUCHTZEIT

Die Displaybeleuchtung lässt sich auf Dauerbetrieb setzen oder ganz abschalten. Eine weitere Möglichkeit ist sie so zu konfigurieren dass sie nach einiger Zeit ohne Betätigung der Cursor- oder Menüasten erlischt. Gehen Sie dazu im Menü „Grundeinstellungen“ auf den Punkt „Leuchtzeit“.

Sie sehen die Einschaltdauer der Beleuchtung in Sekunden oder die Angaben Dauerlicht bzw. Aus. ▲ oder ▼ verändert die Zeit, langes Drücken von **OK** speichert die Einstellung. Wenn Sie die Anzeige mit **Cancel** verlassen werden Ihre Änderungen verworfen und der ursprüngliche Wert ist wieder aktiv.

Falls ein Alarm aufläuft wird die Displaybeleuchtung in jedem Fall automatisch aktiviert.



### DIMMEN DES DISPLAYS

Die Helligkeit des Displays lässt sich stufenlos von 0 bis 100 Prozent dimmen. Dies erfolgt im Menü „Grundeinstellungen“ unter „Display Dim“.

Angezeigt wird die Helligkeit in Prozent. ▲ oder ▼ verändert die Helligkeit, langes Drücken von **OK** speichert die Einstellung. Wenn Sie die Anzeige mit **Cancel** verlassen werden Ihre Änderungen verworfen und der ursprüngliche Wert ist wieder aktiv.

Falls ein Alarm aufläuft wird die Displaybeleuchtung vorübergehend mit maximaler Helligkeit aktiviert.



### KONTRAST

Der Kontrast kann in „Grundeinstellungen“ unter „Kontrast“ justiert werden. Der Einstellbereich umfasst die Werte 120 bis 180. ▲ oder ▼ verändert den Kontrast. Tippen Sie kurz auf Menu um direkt zum minimalen, maximalen oder mittlerem Kontrast zu gelangen. Langes Drücken von **OK** speichert die Einstellung.

Wenn Sie die Anzeige mit **Cancel** verlassen werden Ihre Änderungen verworfen und der ursprüngliche Wert ist wieder aktiv.

Das ist besonders hilfreich wenn Sie sich durch ungünstige Kontrastwerte ein unlesbares Display gezaubert haben.



#### Tipp:

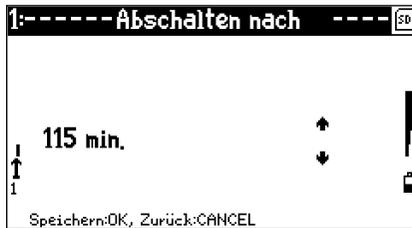
Aufgrund der Wahrnehmung des Auges erscheint die Veränderung der Helligkeit auf den ersten 15 Prozent besonders intensiv. Diesen Effekt können Sie zur Verlängerung der Akkulaufzeit ausnutzen: Die Einstellung 20% erscheint fast so hell wie 100%, benötigt jedoch nur ein Fünftel der elektrischen Leistung.

## AUTOMATISCHES ABSCHALTEN

Diese Option steht nur bei SA-1000 und SA-5000 zur Verfügung. Konfiguriert wird sie unter dem Punkt „Abschalten nach“. Wenn für die eingestellte Zeit keine Betätigung von Steuerknüppeln oder Schaltern, kein Verstellen von Potis und keine Arbeiten mit den Cursor- oder Menütasten erfolgen, schaltet sich der Sender selbstständig ab.

▲ oder ▼ verändert die Zeit, langes Drücken von **OK** speichert die Einstellung. Wenn Sie die Anzeige mit **Cancel** verlassen ist der ursprüngliche Wert wieder aktiv.

Unabhängig vom eingestellten Wert schaltet sich der Sender nach maximal vier Stunden (240 Min) ohne Aktion ab. Einstellungen unter 10 Minuten ergeben stets eine Minimalzeit von 10 Minuten.



## BESITZERNAME

Dieser Name erscheint beim Einschalten im Startbildschirm unter dem ScaleART-Logo. Einstellen können Sie Ihren Text unter dem Menüpunkt „Besitzertext“.

Hier können maximal 16 Zeichen eingegeben werden. Die Eingabe erfolgt mit dem Cursorkreuz auf die gleiche Weise wie bei den Modellnamen beschrieben.



## LINKS- ODER RECHTSHÄNDIGER SENDER

Wenn ein Modell von verschiedenen Fahrern genutzt werden soll ist eine klare Zuordnung der Bedienfunktionen wichtig. Allerdings sind die persönlichen Vorlieben unterschiedlich: Der Eine lenkt lieber mit rechts, der andere mit links. Kein Problem, Sie können Ihren Sender entsprechend Umstellen ohne Veränderungen an der Konfiguration im Modell vorzunehmen:

Unter „Knüppel Mode“ lassen sich vier Anordnungen der Steuerknüppel im Sender umstellen. ▲ oder ▼ verändert den Modus. Sie können den Effekt sofort ausprobieren. Langes Drücken von **OK** speichert die Einstellung. **Cancel** verlässt das Menü, der bisherige Modus bleibt unverändert.



Unter der Bezeichnung des Knüppel-Modus (1 bis 4) zeigt ein Text wie die Funktionen auf den beiden Kreuzknüppeln liegen. Alle anderen Bedienelemente bleiben unberührt.

Mode 1 ist für Rechtshänder gedacht, der rechte Knüppel liefert dann die Daten für Funktion 1 (lenken) und 2 (Fernlichtschalter), der Linke die Daten für Funktion 3 (Gas) und 4 (Blinker).

Mode 3 ist für Linkshänder gedacht, hier liefert der rechte Knüppel die Funktion 3 (Gas) und 4 (Blinker), während Funktion 1 (lenken) und 2 (Fernlichtschalter) vom Linken kommen.

Wenn Sie weiter durchblättern finden Sie noch die Belegungen zum fahren und lenken über einen Knüppel, jeweils rechts (Mode 2) oder links (Mode 4).

Mode 1	Blink/Gas	Lenk/Licht
Mode 2	Blink/Licht	Lenk/Gas
Mode 3	Lenk/Licht	Blink/Gas
Mode 4	Lenk/Gas	Blink/Licht

## SENDER AUF AUSLIEFERUNGSZUSTAND

Wählen Sie im Menü „Grundeeinstellungen“ den Punkt „Reset Sender“. Die nun erscheinende Auswahl bietet zwei Möglichkeiten:

Langes Drücken der Taste ▲ löscht alle Einträge aus dem Adressbuch. Der folgende Bildschirm zählt die Speichernummern durch. Der Löschvorgang dauert einige Zeit.



Langes Drücken von ▼ setzt die gesamte Konfiguration (außer Adressbuch) des Senders auf die Werkseinstellungen zurück. Im Anschluss wird der Bildschirm zum neuen Anlernen der Knüppel angezeigt.

Mit **Cancel** verlassen Sie die Auswahl ohne Änderungen.



## ALARMSCHWELLE SENDERAKKU

Commander-Sender überwachen ständig die Spannung des Senderakkus und ermitteln daraus eine Ladezustandsanzeige. Unterschreiten des eingestellten Mindestwertes löst einen Alarm aus: Das Batteriesymbol unterhalb der Ladezustandsanzeige blinkt, die Displaybeleuchtung blendet auf und ab. Bei Commander SA-BASIC erscheint zusätzlich ein großer Warnhinweis im Display. Auf den großen Sendern SA-1000 und SA-5000 wird – sofern freigegeben – der Vibrationsalarm und der akustische Alarm ausgelöst.

Bei Commander SA-BASIC legt die Alarmschwelle außerdem fest bei welcher Spannung das Senderakku-Symbol „leer“ anzeigt.



### ALARMSCHWELLE EINSTELLEN

Den Alarmpegel für niedrige Senderakku-Spannung setzen Sie im Menü „Grundeinstellungen“ unter „Senderakku Alarm“.



Oben sehen Sie die aktuell am Akku gemessene Spannung, unten den Alarmwert.

▲ oder ▼ verändert den Wert, langes Drücken von **OK** speichert die Einstellung. Wenn Sie die Anzeige mit **Cancel** verlassen werden Ihre Änderungen verworfen und der ursprüngliche Wert ist wieder aktiv.



### EMPFEHLUNGEN FÜR ALARMWERTE

Für SA-1000 und SA-5000 ist ab Werk ein zum eingebauten Akku passender Wert voreingestellt. Sie sollten diesen nicht ohne triftigen Grund ändern.

Die SA-BASIC kann wahlweise mit 7,2V NiMh, 7,4V LiPo oder 9,6V NiMh Akkus betrieben werden. Stellen Sie bitte den Alarmwert passend ein, hiervon hängt die korrekte Funktion der Ladezustandsanzeige ab.

NiMh 7,2V (Scaleart-Serienausstattung):	7,05V
NiMh 9,6V (Robbe Serienausstattung):	9,40V
LiPo 7,4V:	6,90V

Diese Werte mögen dem einen oder anderen Modellbauer recht konservativ erscheinen. Bedenken Sie jedoch dass es sich hierbei nicht um Abschaltewerte gegen Tiefentladung handelt, sondern um eine Warnschwelle. Wenn die Warnung auftritt sollen Sie noch genügend Zeit haben in Ruhe Ihre Modelle vom Parcours zu fahren, zu Parken und eventuell vorhandene Ladung zu löschen.

### TIEFENTLADESCHUTZ

Die großen Sender SA-1000 und SA-5000 schalten sich automatisch vollständig ab wenn die Spannung des Akkus unter 6,0 Volt fällt.

Bei der Umrüst-Lösung SA-BASIC ist automatisches Abschalten leider nicht möglich da die zugrunde liegenden Fremdsender dies nicht zulassen.

## PASSWORTSCHUTZ

Ob als Schutz gegen Diebstahl oder einfach nur gegen unberechtigtes herumspielen: Oft ist es wünschenswert dass nicht jeder, der den Einschaltknopf findet, auch gleich alles benutzen und verändern kann. Darum lassen sich in Commander Sendern Passwörter vergeben die den Zugriff auf bestimmte Funktionen regeln. Es gibt zwei Sicherheitsstufen:

### UNBERECHTIGTER BETRIEB

Hierfür wird im Menü Grundeinstellungen die Start-PIN gesetzt. Ein leerer Eintrag deaktiviert den Schutz. Die PIN darf alle Zeichen enthalten, auch Leerzeichen.

Sie nehmen natürlich eine andere PIN als hier gezeigt, OK?



Ist eine Start-PIN vergeben, dann verlangt der Sender beim Einschalten deren Eingabe. Ohne korrekte Eingabe ist kein Betrieb möglich.

### UNBERECHTIGTES PROGRAMMIEREN

Ist im Menü Grundeinstellungen die Konfig-PIN gesetzt, so ist der Zugriff auf alle Konfigurationsmöglichkeiten des Senders und der verbundenen Modelle gesperrt. Es lassen sich nur Modelle aus dem Speicher auswählen und (natürlich) steuern.

### Achtung!

Wenn die Sender-PIN verloren geht kann dieser nur noch beim Hersteller gegen Nachweis des Eigentums freigeschaltet werden.

## MODELL EINRICHTEN

Dieser Abschnitt behandelt die Möglichkeiten im Modellmenü. Um in dieses Menü zu gelangen drücken Sie zunächst so oft auf Cancel bis der Hauptbildschirm angezeigt wird. Dann drücken Sie einmal auf Menu, Sie gelangen damit direkt ins Modellmenü.

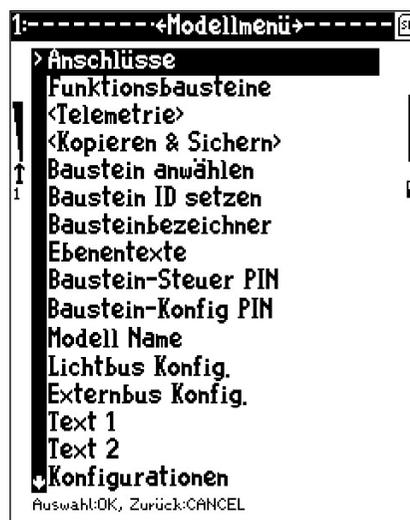
Im Modellmenü finden Sie alle Einstellungen die das Modell betreffen, also im Empfänger gespeichert sind. Wenn keine Verbindung zu einem Modell besteht ist das Modellmenü leer und zeigt nur den Punkt „Modelle Suchen“.

### EINFÜHRUNG

In der Einleitung wurde bereits erwähnt dass die ScaleART Commander modellorientiert arbeitet. Ein zentraler Punkt dieses Konzeptes ist die Tatsache dass alle Einstellungen, die das Modell betreffen, im Empfänger gespeichert sind. Daher muss, um irgendwelche Einstellungen vorzunehmen, eine Verbindung zum Modell aufgebaut sein – sonst kann der Sender nicht auf die im Empfänger gespeicherten Daten zugreifen. Sämtliche Menü-

punkte, mit denen sich Einstellungen im Modell verändern lassen, erscheinen nur bei bestehender Verbindung.

Der komplette Umfang des Modellmenü.



Übrigens werden alle Operationen und Anpassungen wie etwa Mischer und Servowege erst im Modell berechnet. So kann der Empfänger automatisierte Abläufe, wie Lichteffekte oder Scheinbewischer, auch dann ausführen wenn das Modell ohne Verbindung geparkt ist.

Modellorientiert bedeutet aber auch: Wenn Sie irgendetwas im Modell einstellen wollen, dann gehen Sie dazu immer von dem angeschlossenen Gerät, beispielsweise dem Servo oder Regler, aus. Und ändern dann die Einstellungen an dem Anschluss, an dem dieses Gerät hängt. Welcher Knüppel, Schalter oder Mischer diesen Anschluss steuert ist dabei nur eine von vielen frei veränderbaren Optionen.

Die von einfachen Fernsteuerungen oft genutzte und daher für viele Modellbauer gewohnte senderorientierte Programmierung würde bei einer so mächtigen Anlage wie der Commander zu unnötigen Einschränkungen führen.

Der Ausgangspunkt der ganzen Konfiguration ist darum nicht irgendein Kanal, sondern stets der Anschluss.

## DAS MODELLMENÜ

### ANSCHLÜSSE

Die Empfänger besitzen Anschlüsse die herausgeführt sind, beispielsweise für Servos, Sensoren, Lichtbus oder Motor. Außerdem existieren – je nach Typ – virtuelle Anschlüsse die nur intern eine Bedeutung haben, beispielsweise für die Blinkerrückstellung und Warnblinker. Ausführliche Beschreibung im Kapitel **Anschlüsse/ Funktionsbausteine**.

### FUNKTIONSBAUSTEINE

Funktionsbausteine leisten unter anderem das was Sie von anderen Fernsteuerungen eventuell unter dem Begriff Mischer kennen. Die Funktionsbausteine der Commander können aber viel mehr als nur mischen: Kurvenlicht, Komfortblinker, Endabschaltung, Hydraulikpumpensteuerung, Verzögerung, Abfolge und noch einiges mehr. Ausführliche Beschreibung im Kapitel **Anschlüsse/ Funktionsbausteine**.

### TELEMETRIE

Der Empfänger kann gemessene und errechnete Werte zum Sender zurückmelden, diese werden dort im Display angezeigt. Man nennt das Telemetrie. Neben Akkudaten, Lichtsymbolen und dem Lagesensor lassen sich bis zu vier beliebige Werte anzeigen. Ausführliche Beschreibung im Kapitel **Telemetrie**.

## BAUSTEIN-ID: AUSWÄHLEN, EINSTELLEN UND NAMEN

Wenn ein Empfänger für die Funktionen des Modells nicht ausreicht können mehrere vernetzt betrieben werden. Die Installation im Modell besteht dann aus einem Antennenbaustein und bis zu acht Empfängern welche die empfangenen Steuerdaten auswerten. Darum nennen wir diese auch **Auswertebausteine**. Um bei der Konfiguration gezielt auf einzelne Bausteine zuzugreifen hat jeder davon eine Nummer, die Baustein-ID. Neue Empfänger haben immer die ID 1. Der Sender greift nach dem Einschalten ebenfalls zunächst auf die Nr. 1 zu. Wenn Sie nur einen Empfänger im Modell haben brauchen Sie sich also um die ID (meistens) nicht kümmern.

Mit der Baustein-Anwahl legen Sie fest auf welchem von mehreren Auswertebausteinen im Modell Sie arbeiten wollen. Die ID des gerade aktiven Bausteins erscheint im Menü stets oben links.

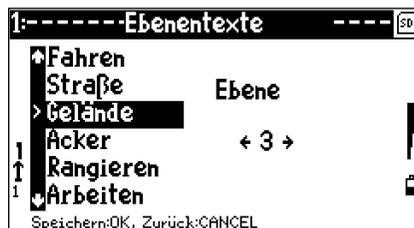
Damit Sie bei mehreren Auswertebausteinen im Modell besser den Überblick behalten lässt sich zu jedem Baustein ein Name setzen. Dieser dient lediglich als Gedankenstütze, wird bei der Baustein-Auswahl angezeigt und hat sonst keine funktionale Bedeutung.

### EBENENTEXTE

Die Scaleart Commander erlaubt die Belegung der Steuerelemente in bis zu 8 Ebenen. Jede Ebene kann mit einem Ebenen-Namen versehen werden, welcher im Sender-Display erscheint. Die aktive Ebene wird stets mit der Nummer 1 bis 8 und ihrem Namen angezeigt.

Im Bildschirm zur Einstellung der Ebenentexte wechselt ◀ oder ▶ wie im Hauptbildschirm die Ebene, ▲ oder ▼ wählt den Namenstext aus der Liste der Ebenen/Bausteintexte. Sie können alle 8 Ebenen in einem Durchgang benennen, beim Verlassen mit langem Druck auf OK werden alle zusammen gespeichert.

Tipp: Die 8 Ebenen und 8 Auswertebausteine haben nichts miteinander zu tun.



## FREIE TEXTE

Sie können jedem Anschluss einen Namen geben, dazu existiert eine Liste mit vorgefertigten Bezeichnungen (siehe Seite 24). Falls sich kein fertiger passender Eintrag findet, können Sie sich unter den Menüpunkten „Text 1“ und „Text 2“ zwei individuelle Einträge in dieser Liste erstellen.

### PIN

Um das Modell vor fremdem Zugriff zu schützen lässt sich für Commander-Empfänger eine Steuer-PIN vergeben. Nur Sender, in denen die gleiche PIN hinterlegt ist, können das Modell fahren. Die Konfig-PIN verhindert dass Unbefugte die Konfiguration des Empfängers sehen oder bearbeiten können.

Blauzahn-Empfänger unterstützen diese Funktion anders: Ist ein solcher verbunden, dann erscheinen diese Menüpunkte nicht hier, sondern am Empfänger-Anschluss der Akkuüberwachung.

### MODELLNAME

Der Modell-Name ist einerseits der Name unter dem das Modell im Adressbuch abgelegt wird. Bearbeiten Sie den Namen jedoch bei verbundenem Modell hier im „Modellmenü“, dann wird dieser Name auch im Modell selbst geändert und gespeichert. In der **Modelle Suchen** - Funktion taucht das Modell künftig nicht mehr unter der Standardbezeichnung #CM1000 oder #CM5000 auf, sondern wird mit dem von Ihnen vergebenen Namen gelistet - Beispielsweise „MAN 8x8 Kipper“.

Modelle, deren Namen mit „#“ beginnt, sind für alle Commander-Sender sichtbar, d.h. sie können mit **Modelle Suchen** gefunden werden. Wenn der Name mit „@“ beginnt ist das Modell mit seinem Namen in der Suche sichtbar, gibt aber die Adresse nicht preis. Wer diese nicht in seinem Adressbuch hat kann sich nicht damit verbinden. Bei allen anderen führenden Zeichen ist das Modell unsichtbar.

## VORKONFIGURIERTE MODELLE

In Commander-Empfängern sind vorgefertigte Konfigurationen für diverse Modelltypen hinterlegt. Unter dem Menüpunkt Konfigurationen bekommen Sie alle im gerade verbundenen Empfänger vorhandenen aufgelistet. Langer Druck auf OK aktiviert die ausgewählte Konfiguration und speichert diese dauerhaft im Empfänger. Sämtliche bisherige Einstellungen werden dabei durch die vorgegebenen Werte überschrieben!

Mit **Cancel** können sie die Liste ohne Änderungen am Empfänger verlassen.



Sie können alle diese Konfigurationen als Basis für eigene Einstellungen verwenden. Nach dem Laden lassen sich sämtliche Werte frei verändern. Wenn Sie jedoch ohne Ballast starten wollen wählen Sie als Ausgangsbasis den Eintrag „Leeres Modell“.

Blauzahn-Empfänger bis Version 4 unterstützen diese Funktion nicht. Stattdessen erscheint der Menüpunkt „Empfänger Reset“.

### BUS-KONFIGURATION

Je nach Empfänger lassen sich bestimmte Anschlüsse zwischen normaler Funktion (Servo, schaltend) und Bus-Betrieb umstellen. Mit „Lichtbus-Konfig“ können Sie bei CM-1000 und Blauzahn den letzten Servoanschluss zum Lichtbus-Ausgang machen (siehe Seite 54). Die Tasten ◀ oder ▶ schalten die Busfunktion ein bzw aus. Der Wert für Trimm sollte auf 0 bleiben.

Der CM-5000 besitzt einen separaten Lichtbus Ausgang, dieser ist unabhängig von der Einstellung im Menü stets aktiv.

Für den Betrieb künftiger Erweiterungen ist der Punkt „Externbus-Konfig“ vorgesehen. Am CM-5000 liegt dieser auf Anschluss 5, beim CM-1000 auf Anschluss 8.

## ANSCHLÜSSE/ FUNKTIONSBAUSTEINE

Die Vorgehensweise folgt immer dem gleichen Schema: Zuerst wählen Sie aus welchen Anschluss oder Funktionsbaustein Sie bearbeiten möchten. Dann ändern Sie dessen Parameter, beispielsweise ob Servo oder LED angeschlossen sind, auf welchen Steuerkanal der Anschluss reagieren soll, Drehrichtung, Servowege usw. Sie können mehreren An-

schlüssen den gleichen Steuerkanal zuweisen, diese reagieren dann alle gleichzeitig. Über die Ebenenfreigabe legen sie zu jedem Anschluss fest in welchen Ebenen er Reagieren soll.

Als Steuerkanäle stehen die Bedienelemente des Senders, die Ergebnisse der Funktionsbausteine und die Werte der Anschlüsse und Sensoren zur Auswahl.

Proportionale Bedienelemente (Knüppel, Potis) liefern einen kontinuierlichen Steuerwert im Bereich von -100% bis +100%.

Taster liefern 0% in Mittelstellung, +100% bei Betätigung nach oben/außen und -100% bei Betätigung nach unten/innen.

Nachfolgend ein Beispiel zur Verdeutlichung des Commander-Prinzips:

Das Lenkservo hängt hier an Anschluss 1 des Empfängers.



Die Einstellungen für Kanal, Servo-Wege, Neutral, Reverse etc. erfolgen am Anschluss 1 des Empfängers.



Gesteuert wird der Anschluss zur Zeit von Kanal A des Senders, das ist der Lenkknüppel



### ZUGRIFF AUF ANSCHLÜSSE /FUNKTIONSBAUSTEINE

Ausgehend von der Statusanzeige rufen Sie durch einmaliges Drücken auf **Menu** das Modellmenü auf, dann wählen Sie Anschlüsse oder Funktionsbausteine. Sie gelangen direkt zur Auswahl des zu bearbeitenden Anschlusses: Hier legen Sie fest an welchem Pin des Empfängers bzw. an welchem Funktionsbaustein Sie sich im Folgenden zu schaffen machen.

Das Display zeigt die Auswahl der verfügbaren Anschlüsse von links nach rechts in Karteikartenform, der aktive Anschluss ist dunkel hinterlegt.

Die Tasten **←** und **→** bewegen den Cursor. Sie werden feststellen dass die Auswahl am Bildschirmrand nicht etwa zu Ende ist. Die Pfeile rechts und links deuten an dass es hier noch weiter geht. Insgesamt können – je nach Empfänger - bis zu 64



Einträge aufgelistet sein. Sie können die Tasten **←** oder **→** gedrückt halten um schneller zum gewünschten Anschluss zu gelangen. Mit kurzer Betätigung von **Menu** springt der Cursor direkt zum ersten, zum letzten und zum mittleren Anschluss.

Neben den als Steckplatz vorhandenen realen Anschlüssen dient diese Auswahl auch dem Zugriff auf diverse interne Funktionen des Empfängers (die so genannten virtuellen Anschlüsse). Den Warnblinker steuern Sie über den Anschluss mit dem Dreieck (Warnblinker)-Symbol. Mit dem Lenkrad-Anschluss wird der automatische Blinker-Rücksteller eingerichtet.

Wenn sie mit dem Cursor durch die Anschlüsse blättern werden auf den Karteikarten deren wichtigste Parameter angezeigt: Name, Modus im Klartext (z.B. Servo, Schalter, Eingang), Kanal von dem der Anschluss gesteuert wird, Neutralstellung, Wege, Servoreverse und Ebenen. Der Drehregler rechts unten zeigt die Betätigung des zugeordneten Kanals. Damit

können Sie prüfen ob der Anschluss wirklich vom gewünschten Knüppel oder Schalter bedient wird. Die Zahl daneben ist die ausgegebene Impulslänge bzw der Schaltzustand.

Wenn Sie Einstellungen bearbeiten wollen drücken Sie **OK**. Sie gelangen ins Menü „Anschluss“, in der Leiste oben wird die Bezeichnung des gewählten Anschlusses angezeigt.

Der Zugriff auf die Funktionsbausteine erfolgt ebenfalls über Karteikarten, mit dem Unterschied dass diese immer zwei Seiten haben - links und rechts.

Die Linke bestimmt dabei die Hauptfunktion des Bausteins, hinterlegt ist das „Fn“. Die Rechte bestimmt die Betriebsart des zweiten Funktionsbaustein-Eingangs, hinterlegt ist der Funktionsbaustein-Kennbuchstabe.



## WERTE ÄNDERN UND SPEICHERN

---

Wenn Sie Einstellungen an einem Anschluss oder Funktionsbaustein ändern, dann werden die neuen Daten sofort ans Modell übertragen und sind aktiv. Sie können also die Auswirkungen Ihrer Änderungen unmittelbar beobachten (Ausnahme: um Änderungen an Modus oder Kanal zu aktivieren betätigen Sie kurz die Taste **OK**). Der neue Wert ist allerdings noch nicht gespeichert – wenn Sie das Modell jetzt ausschalten wird beim nächsten Start wieder die alte Konfiguration geladen. Um die Einstellung dauerhaft zu Speichern verlassen sie den Menüpunkt mit langem Druck auf **OK**.

Um neue Werte nur auszuprobieren verlassen sie die Einstellungen mit Cancel. So können Sie in Ruhe testen ohne die bisherige Konfiguration zu gefährden. Erweisen sich die Werte als erhaltenswert, so gehen Sie an jedem veränderten Anschluss einmal auf den Menüpunkt **Einst. Speichern**. Andernfalls lässt sich durch aus- und einschalten des Modells die ursprüngliche Konfiguration zurückholen.

## ANSCHLÜSSE BEARBEITEN

Die Menüs für die Anschlusseinstellungen sind variabel, welche Menüpunkte hier erschienen hängt davon ab in welchem Modus der jeweilige Anschluss gerade arbeitet.

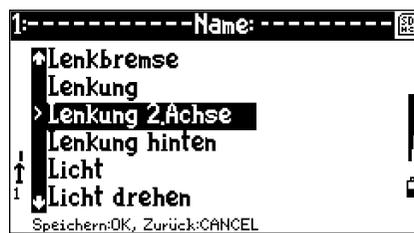
Stets sind die Menüpunkte Name, Modus, Speichern und – außer im Modus AUS – Anschluss Reset vorhanden.

Der folgende Abschnitt behandelt alle möglichen Punkte die im Menü **Anschluss** vorkommen können. In den darauf folgenden Kapiteln werden alle Betriebsarten von Anschlüssen beschrieben, dabei werden wir auf die Ausführungen hier verwiesen. Wenn Sie gezielt Informationen zur Arbeitsweise eines Modus suchen lesen Sie bitte direkt in den Kapiteln **Betriebsarten für Anschlüsse (s.30)** bzw. **Betriebsarten für Funktionsbausteine (S.40)** weiter.

### NAME

Selektiert für den gewählten Anschluss einen von 254 vorgegebenen Beschreibungstexten. Dieser Text dient Ihnen hauptsächlich als Merkzettel dafür, was im Modell an diesem Anschluss hängt: „Liftachse“ ist einfacher wiederzufinden als „Anschluss 14“.

Bei vielen Sonderfunktionen ist der Beschreibungstext auch Auswahlkriterium für die zugeordnete Lichtbus-Funktion oder das Rückmelde-symbol (im Display des Senders): Blinker rechts, Blinker links, Fahr-, Fern-, Stand- und Nebelrücklicht, Arbeitslichter, Rundumwarnleuchte sowie Scheibenwischer, Sperren, Stützen, Bremse und Anhängerkupplung sind



so verknüpft. Die Texte „Bremse rechts“ und „Bremse links“ werden bei der Ansteuerung kombinierter Brems-/Blinkleuchten verwendet. Bei den Blinkern entscheidet der Text „Blinker rechts“ oder „Blinker links“ über Busfunktion und Rückmeldung.

Eine Liste der verfügbaren Texte finden Sie im Anhang. Pro Modell können Sie zwei eigene Texte hinterlegen, diese ersetzen dann die Texte „Text 1“ und „Text 2“.

▲ oder ▼ bewegt den Cursor durch die angezeigte Liste. Menu springt zum nächsten Anfangsbuchstaben. Um den gewählten Text dauerhaft im Empfänger zu Speichern halten Sie OK gedrückt bis die Anzeige wieder ins Menü **Anschlüsse** springt.

### NOTIZ

An diesem Punkt können Sie einen eigenen kurzen Hinweistext hinterlegen, je nach Empfänger zwischen 4 und 12 Buchstaben. Für die Funktion ist dieser Text ohne Bedeutung. Er wird lediglich in der Anschlussauswahl (den Karteikarten) unter dem Namen angezeigt.



### MODUS

Hiermit stellen Sie die Funktionalität des Anschlusses ein. Dieser Punkt ist für den Betrieb von ausschlaggebender Bedeutung, er bestimmt ob beispielsweise ein Impuls-Signal für Servos erzeugt wird, ein einfaches Ein/Aus-Signal für LEDs oder ob der Anschluss gar als Eingang arbeitet. Abhängig vom gewählten

Modus ändern sich die folgenden Menüpunkte: schließlich braucht ein Servo keine Blinkfrequenz-Einstellung und ein Blinker keine Servo-eg-Justierung. Welche Modi verfügbar sind hängt vom gewählten Anschluss und dem Typ des Empfängers ab.

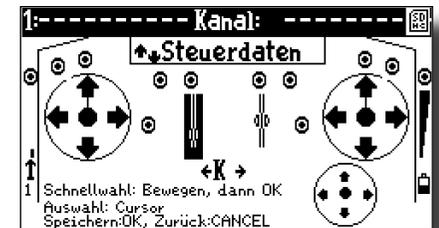


### KANAL

Damit legen Sie fest womit der Anschluss gesteuert. Es gibt drei Gruppen zur Auswahl die Sie mit ▲ oder ▼ wechseln. Änderungen des Kanals werden nicht sofort zum Empfänger übertragen. Drücken Sie kurz auf **OK** um die Auswahl auf dem Empfänger zu aktivieren:

### STEUERDATEN

Das sind die Bedienelemente am Sender. Hier sehen Sie eine stilisierte Darstellung Ihrer Fernsteuerung. Das derzeit ausgewählte Steuerorgan ist hinterlegt. Zur Auswahl bewegen sie den gewünschten Knüppel oder Schalter; Alternativ können Sie mit < oder > arbeiten.

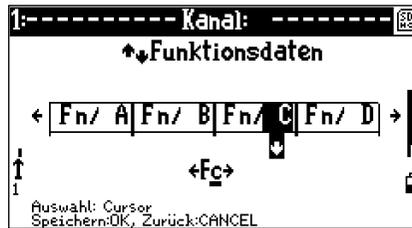


### FUNKTIONSDATEN

Hier haben Sie Zugriff auf die Ergebnisse der Funktionsbausteine, auf die Werte der Sensorenanschlüsse (S1 und S2), den Lagesensor sowie auf die Bremslicht-, Getriebe (X)- und Rückfahrsignale (R) des internen Reglers. Die Auswahl aus der Liste erfolgt mit < oder >. Eine

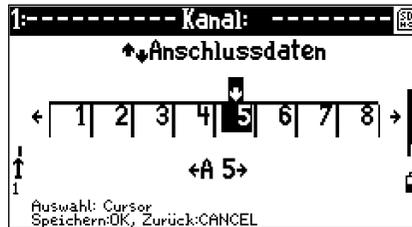
besondere Bedeutung haben die Einträge ' und " : hier finden Sie den Wert des vorhergehenden

beziehungsweise vorvorhergehenden Anschlusses. Beispiel: sind Sie bei Anschluss 12, dann liegt unter ' der Zustand von Anschluss 11 und unter " der Zustand von Anschluss 10. Damit lassen sich Folgeschaltungen (z.B. aus-> Fahrlicht -> Fernlicht -> Fahr- und Fernlicht -> aus) aufbauen.



### ANSCHLUSSDATEN

Liefert die Zustände von Anschlüssen des Empfängers, unabhängig davon ob diese als Servo- oder Schaltausgang, als Analog- oder Tastereingang betrieben werden. Die Auswahl aus der Liste erfolgt mit < oder > .



#### Tipp 1:

Die Anschlussdaten sind immer dann nützlich wenn Zustände in anderen Anschlüssen weiterverarbeitet werden. Damit lässt sich beispielsweise die aktuelle Stellung eines Ausgangs, der im Hydraulik-Modus arbeitet, auf einen zweiten Ausgang übertragen oder in einem Funktionsbaustein weiterverwenden. Nützlich wenn Sie einen Frontlader mit automatischer Parallelführung planen.

#### Tipp 2:

Steht der Modus des Anschlusses auf „Eingang“ lässt sich damit beispielsweise eine elektronische Endabschaltung mit Rückmeldung zum Sender einrichten (siehe Funktionsbaustein „Endschalter“). Oder eine gesteuerte Hinterachse im Nachläufer. Auch das Programmieren eines Servotesters ist möglich.

### EBENEN

Die Ebenenmaske gibt an in welcher Ebene der Anschluss aktiv ist, d.h. auf seine zugeordnete Bedienfunktion reagiert. Ist der Haken gesetzt so arbeitet das Servo, ohne Haken bleibt es in der letzten Position. < oder > wählt die Ebene, ^ oder v setzt bzw. löscht den Haken.



Mit der Auswahl der Ebene wird gleichzeitig die gerade aktive Ebene umgestellt.

Die Taste **Menu** setzt bzw. löscht alle Haken.

### DREHSINN

Das ist das herkömmliche „Servoreverse“, aber mit Zusatzfunktion. Hier gibt es vier Optionen: „normal“ und „reverse“ bestimmen direkt die Drehrichtung des Servos.

Außerdem noch „nur links“ und „nur rechts“. Damit lässt sich die Bewegungsrichtung unabhängig von der Richtung der Knüppelbewegung machen. Das heißt: egal ob der Knüppel nach vorne oder hinten aus der Neutralstellung ausgelenkt wird, das Servo dreht sich aus Neutral immer nach rechts bzw. nach links.



### SERVO MITTE

Dies gibt die Neutrallage vor, sozusagen ein versteckter Trimm. Der Einstellbereich erstreckt sich über den gesamten Servoweg. Aufgrund der mechanischen Grenzen von Servos sollte diese elektronische Korrektur möglichst klein gehalten werden. Bei größeren Abweichungen ist der Arm auf dem Servo zu versetzen. < oder > verändert den Wert, **Menu** setzt nacheinander direkt auf -100%, 0% und +100%.

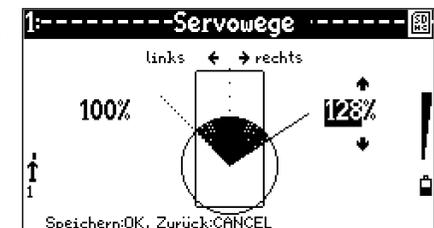


### SERVOWEGE

Hier stellen Sie ein wie weit das Servo bei vollem Knüppelweg drehen soll. Die Werte sind für beide Richtungen getrennt einstellbar. < oder > wählt die Seite, ^ oder v verändert den Wert. **Menu** setzt die gewählte Seite nacheinander direkt auf 0%, 198% und 100%.

Bei 100% machen Standardservos etwa 90 Grad (45 Grad nach jeder Seite). Sie können diesen Wert bis 198% auf jeder Seite hochdrehen, damit kommen Analogservos auf etwa 180 Grad. Achten Sie bitte darauf dass das Servo nicht gegen seine internen Anschläge arbeitet. Um die Änderungen sofort zu sehen setzen Sie den Punkte Abschaltzeit vorübergehend auf **Dauerbetrieb** oder **Verbindung** und lenken Sie den Knüppel in die jeweilige Richtung aus.

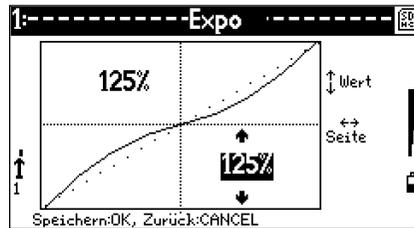
Digitalservos sind meist intern begrenzt und erreichen kleinere Maximalausschläge.



## EXPO

Ein großer Exponential-Faktor bewirkt dass das Servo um die Neutrallage herum feinfühler zu steuern ist. Zu den Endstellungen hin wird der Weg größer, so dass insgesamt wieder der volle Servoweg nutzbar bleibt. Für negative Werte ist das Verhalten genau umgekehrt.

Die im Display dargestellte Grafik zeigt den Einfluss des eingestellten Wertes: Waagrecht die Knüppelauslenkung, senkrecht die resultierende Servostellung. Bei 0% ist die Kennlinie linear. ◀ oder ▶ wählt die Seite, ▲ oder ▼ verändert den Wert, **Menu** setzt nacheinander direkt auf 0%, -175% und +175%.



## ANSPRECHEN

Hier stellen Sie ein wie empfindlich ein Servo in der Hydraulik-Betriebsart auf die Knüppelbewegung reagiert. Je Höher der Wert, desto schneller bewegt sich das Servo. ◀ oder ▶ wählt die Seite, ▲ oder ▼ verändert den Wert. Kleinste Einstellung ist 12%, bei 0 % würde das Servo sich niemals bewegen.



## KNÜPPEL NULL

Bestimmt die Mittelstellung des „Steuerventils“ in der Hydraulik-Betriebsart und sollte auf 0% stehen. ▲ oder ▼ verändert den Wert, **Menu** setzt nacheinander direkt auf -100%, 0% und +100%.

## SCHALTPUNKT

Bestimmt bei Schaltfunktionen unterhalb welcher Knüppelauslenkung die Funktion als „losgelassen“ gilt. Schalterpunkt plus Totbereich dürfen nicht größer als 99% sein, sonst lässt sich die Funktion nie aktivieren. ▲ oder ▼ verändert den Wert, **Menu** setzt nacheinander direkt auf -100%, 0% und +100%. Negative Werte bedeuten dass der Knüppel (oder Schalter) über die Neutralstellung hinaus zurückgezogen werden muss um „Loszulassen“.



## TOTBEREICH

Diesen Menüpunkt gibt es mit zwei Bedeutungen, abhängig davon was an dem Anschluss betrieben wird.

Servos: **Totbereich** bestimmt wie weit der Knüppel bewegt werden muss bevor das Servo aus dem Schlafmodus erwacht. Im Allgemeinen sind dafür Werte zwischen 1 und 5% sinnvoll.

Schaltfunktionen und Schalteingänge: **Totbereich** ist der Bereich der Hysterese, also der Unterschied zwischen Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt. Als „betätigt“ gilt die Funktion wenn die Knüppelauslenkung beziehungsweise der Messwert größer als **Schalterpunkt** plus **Totbereich** ist, als „losgelassen“ wenn die Auslenkung kleiner als **Schalterpunkt** ist.

▲ oder ▼ verändert den Wert, **Menu** setzt nacheinander direkt auf 0%, 100% und 50%.

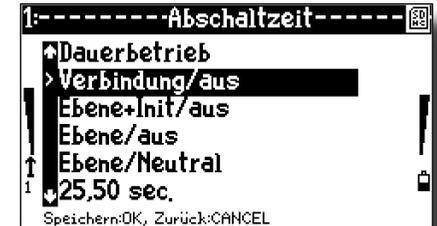


## ABSCHALTZEIT

Servos lassen sich so einrichten dass sie „schlafen“ wenn keine Bewegung erforderlich ist. Damit können Sie „knurrende“ Servos vermeiden und den Stromverbrauch von Funktionen in Ruhe senken. Das funktioniert nur bei Analogservos, nicht bei allen Digitalen.

Bei schaltenden Funktionen bestimmt die Abschaltzeit wie lange die Funktion maximal aktiv ist bzw. welchen Zustand sie einnimmt wenn sie in der aktuellen Ebene nicht aktiviert ist.

▲ oder ▼ verändert den Wert. Möglich sind folgende Einstellungen:



### DAUERBETRIEB:

Das Servo erhält ständig Impulse.

### VERBINDUNG/AUS:

Ein Servo erhält Impulse solange Verbindung zu einem Sender besteht, ansonsten ist der Ausgang tot, der Servomotor erhält keinen Strom: Schlafmodus. Schaltfunktionen werden zwangsweise auf AUS gesetzt wenn die Verbindung zum Sender abreißt.

### EBENE + INIT/AUS

Ein Servo erhält Impulse solange es in einer Ebene angewählt ist, außerdem für ca. 2 Sekunden beim Einschalten des Modells. Es nimmt daher beim Einschalten seine Ausgangsstellung ein.

### EBENE/AUS:

Ein Servo erhält Impulse solange es in einer Ebene angewählt ist. Es bewegt sich erst wenn Verbindung zu einem Sender besteht und die zugehörige Ebene angewählt wurde. Es bleibt

beim Einschalten des Modells im Schlafmodus bis seine Ebene erstmals angewählt wird.

### EBENE/ALLES AUS

Schaltfunktionen werden zwangsweise auf AUS gesetzt wenn sie in der Ebene nicht aktiv sind.

### EBENE/NUR SPS

Wie vor, doch lassen sich Schaltfunktionen trotzdem jederzeit unabhängig von der Ebene von der SPS steuern. Nur die RC-Funktion steht zwangsweise auf AUS.

### EBENE/EIN

Schaltfunktionen werden zwangsweise auf EIN gesetzt wenn in der Ebene nicht aktiv.

### EBENE/NEUTRAL:

Das Servo erhält ständig Impulse. Wenn es in der aktuellen Ebene nicht angewählt ist geht es in Neutralstellung. Dies kann zusammen mit Reglern verwendet werden bei denen der angeschlossene Motor sicher stehenbleiben soll sobald der Benutzer auf eine Ebene wechselt in der sie nicht aktiviert sind.

### BETÄTIGT + N IMP.

Das Servo erhält Impulse solange die zugehörige Funktion außerhalb der Neutrallage ist. Die Ansprechschwelle wird unter **Totbereich** eingestellt. Nach Rückkehr in die Neutrallage erhält das Servo noch n Impulse.

Mit dieser Einstellung lassen sich einfache Servoelektronik-Regler betreiben ohne das Problem der wandernden Nulllage: In Neutralstellung bekommt der Anschluss keine Impulse, der Motor bleibt stehen.



### N SEC.

Das Servo erhält Impulse solange die zugehörige Funktion eine Servobewegung erwarten lässt. Die Ansprechschwelle wird unter **Totbereich** eingestellt. Bei nichtbewegen erhält das Servo noch für n Sekunden Impulse. Mit dieser Einstellung wird das Problem von „knurrenden“ Servos umgangen, auch wenn die Sollstellung aufgrund schwergängiger Anlenkungen nicht ganz erreicht wird.

Vorsicht: Servos ohne Impuls haben nur ein geringes Haltemoment.

Schaltfunktionen (auch mit Memo) bleiben maximal für die eingestellte Zeit eingeschaltet, nach Ablauf springen sie selbsttätig auf AUS. Zum erneuten Einschalten muss die Funktion erneut betätigt werden.



### STELLZEIT

Hiermit können Servos für realistische Bewegungsabläufe künstlich langsam gemacht werden. Das Servo reagiert zwar sofort auf kleine Änderungen, kann sich aber maximal mit der eingestellten Geschwindigkeit bewegen. Die angezeigten Stellzeiten gelten für 100% Weg. Sie lassen sich für Drehung im Uhrzeigersinn separat vorgeben. Ist der eingestellte Servoweg größer oder kleiner, so verändern sich die realen Stellzeiten entsprechend. < oder > wählt die Seite, ^ oder v verändert den Wert. Bei „Min“ erfolgt keine künstliche Verzögerung, das Servo dreht so schnell es kann.



### RASTPUNKTE

Dies bestimmt auf wie vielen Positionen ein Servo im rastenden oder schaltenden Betrieb im Bereich zwischen den Weggrenzen einrastet. Ausführliche Beschreibung in den Abschnitten **Rastservo** und **Schalt servo**. ^ oder v verändert den Wert.



### SCHALTERTEXTE

Sowohl für Schaltfunktionen als auch für Schalteingänge können Sie zu beiden Zuständen je einen von 32 verschiedenen Texten hinterlegen. Diese werden, sofern der entsprechende Anschluss zur Telemetrie eingerichtet ist, im Display angezeigt. Es gibt zwei Texte pro Anschluss: für aktiv (ein) und nicht aktiv (aus). Falls Sie den Modus des Anschlusses auf Servo, Blinker, Intervall oder Analog umstellen gehen diese Texteneinstellungen verloren. < oder > wählt die Seite, ^ oder v verändert den Text. Mit langem Druck auf **OK** speichern Sie beide Texte.

Eine Übersicht der Texte finden Sie im Anhang. Pro Modell können Sie zwei eigene Texte hinterlegen, diese ersetzen dann die Texte „Text 1“ und „Text 2“.



## BLINKFREQUENZ/TAST

Für die Betriebsart Intervall. Der linke Wert gibt an wie viele Impulse pro Sekunde der Ausgang machen soll. Werte von 0,0 bis 10,0 Hz lassen sich wählen in Schritten zu 0,2 Hz.

Auf der rechten Seite wird das Tastverhältnis eingestellt. Möglich sind Werte zwischen 1% und 99% sowie ein und aus. < oder > wählt die Seite, ▲ oder ▼ verändert den Wert.

Mit langem Druck auf **OK** speichern Sie beide Werte. Ausführliche Erläuterung beim Modus **Intervall**.



## FAIL-SAFE

Gibt an welche Stellung das Servo einnehmen soll wenn die Verbindung zu Sender abreißt. Möglich sind Werte von -100% bis 100% des Knüppelweges oder die Einstellung *kein*. Bei Letzterem bleibt die letzte angefahrne Stellung erhalten.

Fail-Save wird nur angewendet wenn beim Verbindungsabriss eine Ebene gewählt war in der der Anschluss aktiv ist. Sonst erfolgt keine Änderung am Anschluss. ▲ oder ▼ verändert den Wert, **Menu** setzt nacheinander direkt auf -100%, 0% und +100%.

Bei Schaltfunktionen, auch mit memory, bewirkt die Stellung größer als 10 Prozent einschalten, kleiner als -10 Prozent ausschalten.



## EINST. SPEICHERN

Schreibt die aktuell an diesem Anschluss aktive Konfiguration dauerhaft in den Speicher des Empfängers.



## ANSCHLUSS RESET

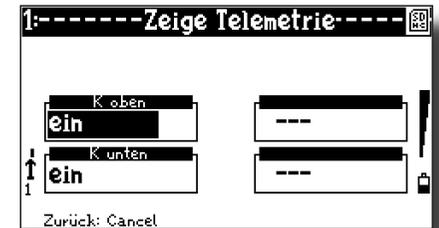
Setzt die Konfiguration an diesem Anschluss auf zum Betriebsmodus passende, sinnvolle Werte. Die Einstellungen für Modus, Name, Text, Kanal und Ebenen werden dabei nicht verändert. Halten Sie ▲ gedrückt um die Aktion zu bestätigen.



## ZEIGE TELEMETRIE

Schnelleinrichtung einer Telemetrie -Anzeige für diesen Anschluss. Wählen sie mit < oder > das gewünschte Telemetriefeld aus in dem der Wert angezeigt werden soll und drücken sie **OK** zur Bestätigung. Der Wert des Anschlusses erscheint ab sofort unverändert in diesem Anzeigefeld.

Abschalten der Telemetrieanzeige erfolgt im Menü **Telemetrie** unter dem Punkt **Feld verbergen**. Mit **Cancel** verlassen Sie die Funktion ohne die Telemetrieanzeige zu verändern.



## BETRIEBSARTEN DER ANSCHLÜSSE

Die nächsten Kapitel beschreiben nun die Eigenschaften der möglichen Modi sowie die dazu verfügbaren Einstellmöglichkeiten. Zu jedem Modus finden Sie ein Beispiel für sinnvolle Werte. Diese Werte werden auch gesetzt wenn Sie am jeweiligen Anschluss den Menüpunkt Anschluss Reset ausführen. Während der Auswahl im Menü wird der Betriebsmodus des Anschlusses nicht sofort umgestellt - Sie können also in aller Ruhe durch die Liste

Blättern ohne dass am Modell etwas unerwartetes passiert. Um Ihre Auswahl zu aktivieren betätigen sie kurz die OK-Taste.

Eine Übersicht aller Modi finden Sie im Anhang. Welche Modi an einem Anschluss tatsächlich zur Verfügung stehen hängt von der Ausstattung des Empfängers ab.

Die Liste der Modi ist aufgeteilt in solche für Servos, für einfache Verbraucher, den Internen Regler und für Eingänge.

Alle Anschlüsse und Funktionsbausteine in allen Empfängern unterstützen den Modus „Aus“, weshalb dieser hier ganz am Anfang steht und in den Listen nicht nochmal aufgeführt ist.

### Aus

Anschluss nicht aktiv. Der Impuls-Anschluss liegt fest auf 0 Volt.

## BETRIEBSARTEN FÜR SERVOS

Die folgenden Modi erzeugen jeweils Impulse für Standard-Servos. Damit lassen sich analoge und digitale Servos, Fahrregler und alle Bausteine betreiben die auch an einem konventionellen Empfänger funktionieren. Wenn Sie unsicher sind welcher Modus der richtige ist, dann beginnen Sie mit „Servo Proportional“. Commander-Empfänger arbeiten mit einer Pulslänge von 1,5 ms für Neutral. Bei 100% Weg reicht der Steuerbereich von 1,0 ms bis 2,0 ms. Durch größere Wege lässt sich dieser bis 0,5 ms und 2,5 ms ausweiten. Bitte beachten Sie dass nicht alle Servos mit dem erweiterten Bereich korrekt arbeiten. Achten Sie vor allem darauf dass Servos nicht gegen mechanische Anschläge drehen.

### SERVO PROPORTIONAL

Das Servo folgt wie gewohnt der Knüppelstellung. Dieser Modus liefert einen ganz gewöhnlichen Impuls für ganz gewöhnliche Servos - in etwa das was auch aus einem analogen Empfänger herauskommen würde. Einrichten lassen sich die Neutralstellung, Drehsinn, Servowege, Expo, Stellzeit, Failsafe und der Schlafmodus.

Drehsinn	Norm
Servo Mitte	0 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	min / min
Expo	0% / 0%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	2%
Fail-Safe	kein

### SERVO HYDRAULIK

Das Servo bewegt sich so lange in die Richtung des Knüppelausschlages wie dieser ausgelenkt wird, maximal bis zum eingestellten Weg. Beim Loslassen des Knüppels hält es die letzte Stellung. Die Betriebsart heißt Hydraulik, weil das Servo sich so verhält wie ein Hydraulikzylinder, der Knüppel ist sozusagen das Steuerventil. Beim Einschalten nimmt das Servo die Stellung ein die es hatte als Sie die Einstellungen dieses Anschluss gespeichert haben.

Das Servo beginnt mit der Bewegung wenn der Knüppel weiter als **Totbereich** aus der Neutrallage bewegt wird. Bei weiterer Auslenkung dreht das Servo schneller.

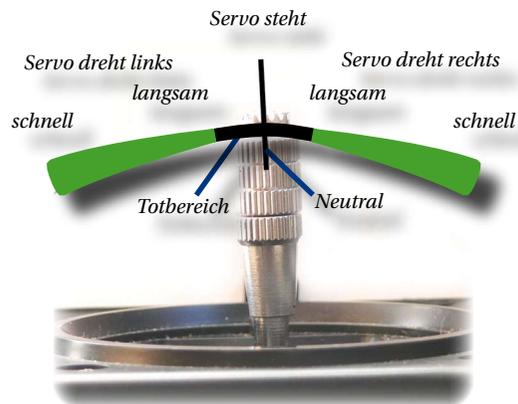
Drehsinn	Norm
Knüppel Null	0 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	min / min
Ansprechen	12% / 12%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	2%

## WISCHERSERVO

Der Menüpunkt Totbereich hat eine spezielle Bedeutung: Er bestimmt wie weit der Knüppel aus der Neutralstellung bewegt werden muss bevor das Servo folgt. Im Allgemeinen sind Werte zwischen 5 und 25% sinnvoll. ▲ oder ▼ verändert den Wert, **Menu** setzt nacheinander direkt auf 0%, 100% und 50%.

Wenn Sie bei **Abschaltzeit** eine der Einstellungen „Betätigt ...“ wählen bekommt das Servo nur Impulse solange Sie den Knüppel - Ihr virtuelles Hydraulikventil - betätigen. Bei Knüppel in Neutralstellung schläft das Servo.

*Hinweis: Dieser Modus **simuliert** eine hydraulische Betätigung. Servos, die im Modell ein echtes Öl-Hydraulikventil betätigen, sollten im Modus „Servo Prop.“ betrieben werden.*



*Tipp: Wenn Sie als Steuerquelle einen Taster wählen, dann können Sie damit ein Servo trotzdem in jede beliebige Stellung fahren. Je kleiner Ansprechen und je größer Totbereich gewählt sind, desto feinfühlig reagiert das Servo.*

Es ist eine erweiterte Form des Hydraulik-Betriebs: das Servo verhält sich wie ein Scheibenwischer. Solange die Funktion aktiv ist läuft es mit der durch **Ansprechen** eingestellten Geschwindigkeit von Anschlag zu Anschlag. Ansonsten steht es in der durch **Drehsinn** festgelegten Endstellung. Die Bedienung ist eine Schaltfunktion, der Wischer kann nur ein oder aus sein. Ist die Knüppelauslenkung größer als **Schaltpunkt plus Totbereich**, so schaltet der Wischer ein. Unterhalb von **Schaltpunkt** ist der Wischer aus (siehe Schaltfunktion).

Schaltpunkt plus Totbereich dürfen nicht größer als 99% sein, sonst lässt sich die Funktion nie aktivieren.

Drehsinn	Norm
Schaltpunkt	10 %
Totbereich	2%
Ansprechen	12% / 12 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	min / min
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Fail-Safe	kein

Der Menüpunkt Drehsinn hat eine besondere Bedeutung: „Normal“ und „reverse“ bestimmen die Betätigungsrichtung der Funktion, „links“ und „rechts“ legt die Seite der Ruhestellung des Servos fest.

## WISCHER INTERVALL

Hier ist zusätzlich ein Intervallschalter eingebaut: Solange die Schaltfunktion auf „ein“ gehalten wird läuft der Wischer ständig. Danach ist der Intervallschalter aktiv, die Intervallzeit wird über den Punkt Stellzeit vorgegeben. Beim nächsten Betätigen der Funktion wird der Wischer wieder abgestellt.

Wird die Knüppelauslenkung größer als **Schaltpunkt plus Totbereich**, so wechselt der Zustand einmal. Vor dem erneuten Wechsel muss der Knüppel unter den Wert von **Schaltpunkt** zurückgenommen werden.

Schaltpunkt plus Totbereich dürfen nicht größer als 99% sein, sonst lässt sich die Funktion nie aktivieren.

Drehsinn	Norm
Schaltpunkt	10 %
Totbereich	2%
Ansprechen	12% / 12 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	min / 3 sec.
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Fail-Safe	kein

Die Menüpunkte Drehsinn und Stellzeit haben eine besondere Bedeutung: Drehsinn „Normal“ und „reverse“ bestimmen die Betätigungsrichtung der Funktion, „links“ und „rechts“ legt die Seite der Ruhestellung des Servos fest.

Stellzeit: der rechte Wert gibt die Zeit vom Erreichen der Arbeitsstellung bis zum nächsten Wischvorgang an. Der linke Wert ist ohne Bedeutung.

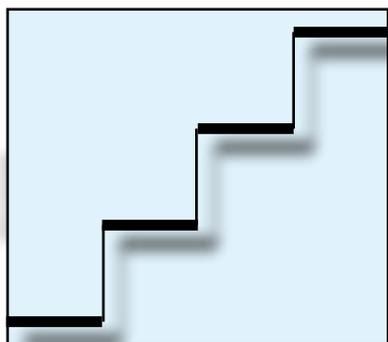
## SERVO RASTEND

Das Servo folgt prinzipiell der Knüppelbewegung, rastet dabei aber auf die vorgegebene Anzahl von Stellungen ein. Positionen zwischen diesen Stellungen sind nicht möglich. Die Anzahl der Einrastpunkte ist von 2 bis 5 wählbar, diese werden gleichmäßig über den ganzen Servoweg verteilt. Eine gewisse Variation ist über die Einstellung Expo möglich.

Bei zu groß eingestelltem Totbereich werden eventuell nicht alle Positionen erreicht.

Sind zwei Rastpunkte gewählt, dann bestimmt **Servo Mitte** bei welcher Knüppelstellung das Servo zwischen seinen Positionen wechselt. Bei drei oder mehr Rastpunkten justiert **Servo Mitte** dagegen die Servostellung für die mittlere Position.

Drehsinn	Norm
Rastpunkte	2
Servo Mitte	0 %
Servowege	100% / 100%
Expo	0% / 0%
Stellzeit	min / min
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	0%
Fail-Safe	kein



Beispiel für den Zusammenhang zwischen Knüppelstellung und Servoposition bei 4 Rastpunkten

Knüppelweg

Die Menüpunkte Drehsinn und Totbereich haben eine besondere Bedeutung:

Drehsinn: normal und reverse bestimmen die Betätigungsrichtung der Funktion;

links und rechts legt die Seite der Ruhestellung des Servos fest.

Totbereich gibt an wie weit der Knüppel über die Grenze zum nächsten Rastpunkt hinaus bewegt werden muss, damit das Servo weiter läuft. Damit lässt sich ein ständiges Wechseln zwischen zwei benachbarten Stellungen unterbinden. ▲ oder ▼ verändert den Wert, **Menu** setzt nacheinander direkt auf 0%, 100% und 50%.

## SCHALTSERVO

Dieser Modus hat zwei unterschiedliche Arbeitsweisen, abhängig davon wieviele Stellungen (Rastpunkte) das Servo anfahren kann.

### ZWEI RASTPUNKTE

Durch betätigen der Funktion wechselt das Servo in die jeweils andere Endlage. Dieser Modus eignet sich besonders zum bequemen Antrieb von Sperren, Kupplungen, Sattelplatten oder Verriegelungen durch ein Servo, gesteuert wird die Funktion mit einem einfachen Taster. Das Bedienelement wirkt nur in einer Richtung.

Wird die Knüppelauslenkung größer als Schaltpunkt plus Totbereich, so wechselt der Zustand einmal. Vor dem erneuten Wechsel muss der Knüppel unter den Wert von Schaltpunkt zurückgenommen werden (siehe Schaltfunktion Memo).

### DREI ODER MEHR RASTPUNKTE

Das Bedienelement wirkt in beide Richtungen: Das Servo macht bei jedem Tasten genau einen Schritt in die jeweilige Richtung.

**Schaltpunkt plus Totbereich** dürfen nicht größer als 99% sein, sonst lässt sich die Funktion nie aktivieren. Der **Schaltpunkt** sollte deutlich im positiven Bereich stehen damit die Funktion bei jedem Antippen reagiert.

Drehsinn	Norm
Rastpunkte	2
Servo Mitte	0 %
Servowege	100% / 100%
Expo	0% / 0%
Stellzeit	min / min
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	0%
Fail-Safe	kein

Der Menüpunkt Drehsinn hat eine besondere Bedeutung:

„Normal“ und „reverse“ bestimmen die Betätigungsrichtung der Funktion;

„links“ und „rechts“ legt die Seite der Stellung 1 des Servos fest.

## SERVO MIT DÄMPFUNG

Funktioniert wie „Servo prop“, aber mit einstellbarer Dämpfung. Der Grad der Dämpfung wird über den Menüpunkt **Stellzeit** variiert. Dieser Modus ist für Funktionen gedacht die eine „geschmeidige“ Bewegung ausführen sollen. Zur Erläuterung siehe kasten auf Seite 43.

## BETRIEBSARTEN FÜR SCHALTAUSGÄNGE

Die meisten Anschlüsse der Commander-Empfänger können direkt ein Schaltsignal erzeugen. Die Schaltinformation erscheint dabei am Impuls-Pin. EIN liefert eine Spannung von 3,3 Volt, AUS liefert 0V. Die Anschlüsse sind intern mit Strombegrenzungswiderständen versehen und Kurzschlussfest gegen Masse (Minus-Pin am Anschluss). Eine LED kann direkt, ohne weitere Vorwiderstände, zwischen Impuls-Pin und Minus-Pin angeschlossen werden (siehe Kapitel Hardware).

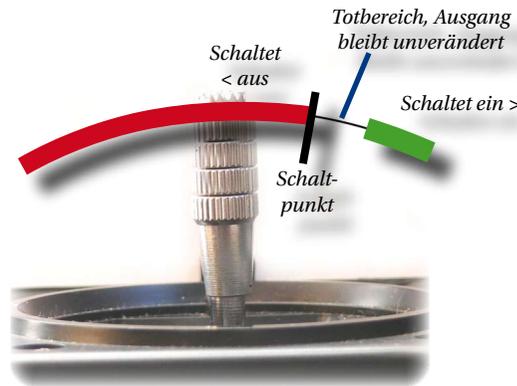
Der direkte Anschluss von Verbrauchern zwischen Impuls-Pin des Commander-Empfängers und einer anderen Spannung als dem Minus-Pin ist nicht ratsam und kann zur sofortigen Zerstörung des Empfängers führen. Für größere Verbraucher oder höhere Betriebsspannungen ist eine externe Schaltstufe zu verwenden. Siehe Kapitel Hardware.

### SCHALTFUNKTION

Der Ausgang ist genau so lange aktiv wie die Funktion betätigt wird. Ist die Knüppelauslenkung größer als **Schaltpunkt** plus **Totbereich**, so wechselt der Ausgang auf EIN. Unterhalb von **Schaltpunkt** geht der Ausgang auf AUS.

Schaltpunkt plus Totbereich dürfen nicht größer als 99% sein, sonst lässt sich die Funktion nie aktivieren.

Beispiel: Mit **Schaltpunkt** auf 50% muss der Knüppel mindestens zur Hälfte ausgelenkt sein damit der Ausgang eingeschaltet bleibt. Ist **Totbereich** kleiner als 5% flattert der Ausgang um diese Stellung herum leicht. Das lässt sich vermeiden indem sie den **Totbereich** vergrößern, beispielsweise auf 25% stellen: Dann schaltet der Ausgang ein wenn der Knüppel etwa zu  $\frac{3}{4}$  ausgelenkt ist (50% plus 25%), er geht wieder



aus wenn sie den Knüppel auf weniger als den halben Weg zurücknehmen.

Unter dem Punkt Schaltertexte lässt sich festlegen welche Rückmeldung der Ausgang erzeugt wenn er Ein- bzw. Ausgeschaltet ist.

Drehsinn	Norm
Schaltpunkt	7%
Totbereich	7%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Schaltertexte	Ein / Aus
Fail-Safe	kein

*Tipp: Sie können mit der einfachen Schaltungsfunktion ein Richtungs-Memory einrichten indem Sie den **Schaltpunkt** in den negativen Bereich und den **Totbereich** um etwa den doppelten Wert ins Positive stellen. Der Ausgang schaltet dann ein wenn der Knüppel (oder Schalter) nach vorne bewegt wird und bleibt so lange an bis der Knüppel über Neutral nach hinten gezogen wird.*

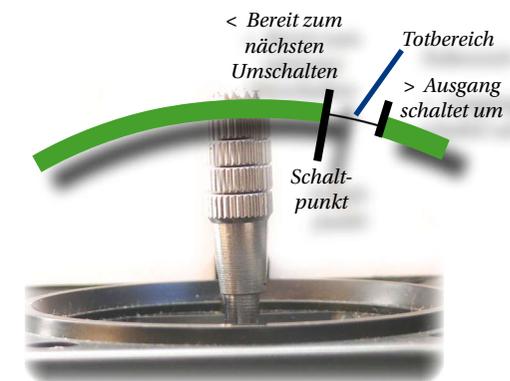
### SCHALTFUNKT. MEMORY

Funktioniert wie Schaltfunktion, aber mit Speicher: beim ersten Betätigen wird der Ausgang eingeschaltet, beim nächsten mal aus und so weiter. Wird die Knüppelauslenkung größer als **Schaltpunkt** plus **Totbereich**, so wechselt der Zustand einmal. Vor einem erneuten Wechsel muss der Knüppel unter den Wert von **Schaltpunkt** zurückgenommen werden.

**Schaltpunkt** plus **Totbereich** dürfen nicht größer als 99% sein, sonst lässt sich die Funktion nie aktivieren.

Der **Schaltpunkt** sollte deutlich im positiven Bereich stehen damit die Funktion bei jedem Antippen reagiert.

Drehsinn	Norm
Schaltpunkt	7%
Totbereich	7%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Schaltertexte	Ein / Aus
Fail-Safe	kein



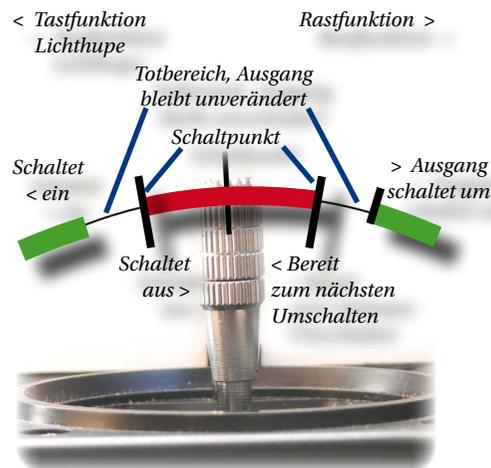
## FERNLICHTSCHALTER

Kombination aus **Schaltfunktion** in die eine Richtung sowie **Schaltfunktion Memory** in die andere Richtung. Arbeitet wie ein Fernlichtschalter: Bei Betätigung nach oben ist die Funktion so lange aktiv wie der Knüppel gehalten wird (Lichthupe). Bei Betätigung nach unten rastet die Funktion ein, aber nur wenn Fahrlicht eingeschaltet ist. Bei erneutem Betätigen nach unten (oder abschalten des Fahrlicht) geht das Fernlicht wieder aus. Mit Drehsinn können die Betätigungsrichtungen vertauscht werden.

Bedeutung der Einstellungen wie bei Schaltfunktion bzw. Schaltfunkt. Memory.

Tipp: Um das Fahrlicht einschalten zu können muss an einem Anschluss oder in einem Funktionsbaustein eine „Schaltfunkt. Memory“ mit dem Namen „Fahrlicht“ eingerichtet sein.

Drehsinn	Norm
Schaltpunkt	7%
Totbereich	7%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Schalertexte	Ein / Aus
Fail-Safe	kein



## INTERVALLSCHALTER

Wenn aktiv wird der Ausgang stetig ein und ausgeschaltet. Frequenz und Tastverhältnis sind einstellbar. Die Frequenz wird in Herz (Hz, Ereignisse pro Sekunde) angegeben und sagt aus wie viele Impulse pro Sekunde der Ausgang machen soll. Werte von 0,0 bis 10,0 Hz lassen sich in Schritten von 0,2 Hz wählen. Dabei bedeutet 1,0 Hz ein Blinken pro Sekunde; 2,0 Hz erzeugt 2 Blinken pro Sekunde; 0,2 Hz gibt ein Blinken in 5 Sekunden. Der Wert 0 Hz ist im Allgemeinen nicht sinnvoll.

Das Tastverhältnis gibt an wie lange der Ausgang während eines Durchlaufes eingeschaltet ist. Möglich sind Werte zwischen 1% und 99% sowie **Ein** und **Aus**. Bei 50% sind Ein- und Auszeit gleich lang. Bei 10% ist der Ausgang nur sehr kurz eingeschaltet, bei 90% fast ständig.

Für einen Warnblitzer geben sie beispielsweise 3,0 Hz und 20% vor.

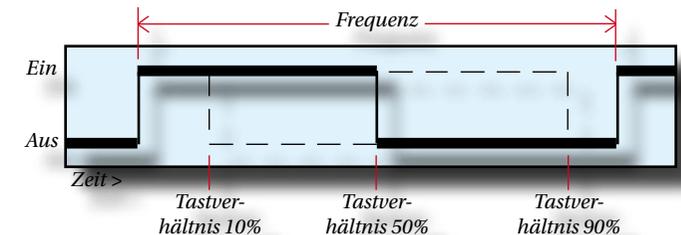
Hinweise: Mit Tastverhältnis auf **Ein** wird aus dem Intervall/Blinkausgang ein reiner Schaltausgang. Bei Tastverhältnis auf **Aus** bleibt der Ausgang stets auf 0 Volt, die Rückmeldung liefert allerdings den korrekten Betriebszustand.

Bei sehr kleinem Tastverhältnis und hoher Frequenz kann es prinzipbedingt zu scheinbar

unrundem Lauf des Intervallschalters kommen. Alle Intervallschalter liefern die festen Rückmeldetexte „ein“ und „aus“

Einstellungshinweise für Schaltpunkt und Totbereich siehe **Schaltfunktion**.

Drehsinn	Norm
Schaltpunkt	9%
Totbereich	9%
Frequenz/Tast	1,0 Hz / 50%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Fail-Safe	kein



### VARIANTE: INTERVALL MEMORY

Wie Intervall, aber mit Speicher: beim ersten Betätigen wird die Funktion eingeschaltet, beim nächsten mal aus und so weiter.

Einstellungshinweise für Schaltpunkt und Totbereich siehe **Schaltfunkt. Memory**.

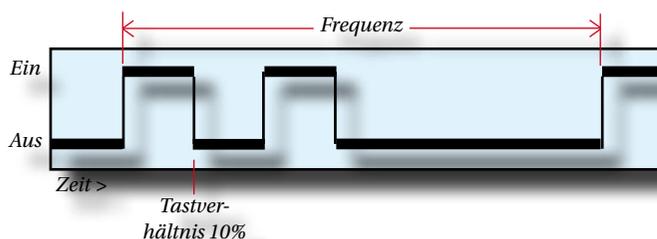
Drehsinn	Norm
Schaltpunkt	9%
Totbereich	9%
Frequenz/Tast	1,0 Hz / 50%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Fail-Safe	kein

*Tipp: Jeder Intervallausgang arbeitet mit einem eigenen, unabhängigen Zeitgeber. Sollen zwei Warnblitzer asynchron laufen, dann stellen Sie zwei Intervallausgänge so ein, dass sich die Frequenzen um 0,2 Hz unterscheiden um den typischen unsynchronen Lauf nachzubilden.*

## DOPPELBLITZER / DOPPELBLITZER MEMORY

Arbeitet wie Intervall, erzeugt jedoch immer zwei aufeinanderfolgende Blitze. Das Tastverhältnis muss dazu auf weniger als 30% eingestellt sein. Erstes Aufleuchten entspricht Tastverhältnis, dann Pause für die gleiche Zeit und darauf ein weiteres Aufleuchten entsprechend Tastverhältnis. Alle Doppelblitzer liefern die festen Rückmeldetexte „ein“ und „aus“

Einstellhinweise siehe Betriebsart **Intervallschalter**.



## BLINKER

Die Funktion für den typischen Richtungsblinker an Kraftfahrzeugen. Alle als Blinker eingestellten Ausgänge an einem Auswertebaustein arbeiten mit demselben Zeitgeber und laufen synchron. Die interne Funktion **Warnblinker** aktiviert alle als Blinker eingerichteten Anschlüsse an einem Auswertebaustein. Die Konfiguration von Blinkfrequenz und Tastverhältnis wird zentral am virtuellen Anschluss Warnblinker (dem mit dem Warn-dreieck-Symbol) eingestellt.

Hinweis: der interne Warnblinker-Anschluss muss im Modus Intervallschalter oder Intervallsch. Memory betrieben werden damit die Blinker funktionieren.

Ist die Knüppelauslenkung größer als **Schalt-punkt plus Totbereich**, so wird der Blinker aktiv (Rückmeldung **Ein**). Unterhalb von Schalt-punkt geht er zurück auf inaktiv (Rückmeldung **Aus**).

Drehsinn	Norm
Schalt-punkt	9%
Totbereich	9%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Fail-Safe	kein

*Hinweis 1: Diese Blinkerfunktionen arbeiten nur im Betrieb mit Lichtbus oder wenn die Blinker direkt am Empfänger angeschlossen sind. Wird die Fahrzeugbeleuchtung über ein externes Lichtset realisiert, so sind die integrierten Blink- und Lichtfunktionen des Commander-Empfängers nicht relevant.*

*Hinweis 2: Für Rückstellung und Anzeige im Display müssen die Blinker-Anschlüsse mit den korrekten Namen für „Blinker rechts“ und „Blinker links“ bezeichnet sein.*

## BLINKER KOMFORT

Funktioniert wie Blinker, aber mit Komfortfunktion und Speicher: beim kurzen Antippen wird das Blinken für 3 bis 4 Zyklen eingeschaltet und geht danach selbsttätig wieder aus. Wird der Blinker für mehr als eine Sekunde gehalten, so rastet die Funktion ein (Memory) und blinkt bis zum nächsten Antippen. Betätigen eines anderen Blinkers schaltet alle bisher aktiven Blinker ab.

Außerdem verfügt der Blinker über automatische Blinkerrückstellung beim Lenken: Aktive Blinker werden deaktiviert sobald der Lenkknüppel in Gegenrichtung bewegt wird. Also so wie beim echten Auto: Lenkrad nach dem Abbiegen zurückdrehen stellt den Blinker ab. Lenkrad entgegen dem eingelegten Blinker einschlagen stellt ebenfalls den Blinker ab.

Die interne Funktion „Warnblinker“ aktiviert alle als Blinker oder Komfortblinker eingestellten Anschlüsse. Einstellung der Ansprechpunkte siehe **Schaltfunktion**.

Drehsinn	Norm
Schalt-punkt	9%
Totbereich	9%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Fail-Safe	kein

## AUTOMATISCHE BLINKERRÜCKSTELLUNG

Die Konfiguration der Blinkerrückstellung für Komfortblinker erfolgt über den Anschluss mit dem Lenkrad-Symbol (neben dem Warnblink-Symbol). Der Lenkrad-Anschluss muss in der Betriebsart **Servo Prop** arbeiten. Er ist auf den gleichen Kanal zu stellen wie der Anschluss an dem das Lenkservo hängt. Servoweg und Expo am Lenkrad-Anschluss bleiben bei 100% bzw. 0%. Der Totweg entscheidet wie weit die Lenkung nach dem Einschlagen wieder zu-

rückgenommen werden muss damit der entsprechende Blinker deaktiviert wird (Grundeinstellung: 50%).

*Tipp: In den Grundkonfigurationen ist die Rückstellung aktiv und reagiert wie das Lenkservo auf den rechten Knüppel. Wird keine automatische Rückstellung gewünscht stellen Sie am Lenkrad-Anschluss den Modus auf „Aus“.*

## BLINKER SPEZIAL

Wie Blinker Komfort, aber die Lampen leuchten dauerhaft als Begrenzungsleuchten wenn Fahrlicht eingeschaltet und kein Blinker aktiv ist. Diese Funktion ist nur relevant wenn die Blinkleuchten direkt am Empfänger angeschlossen sind. Auf dem Lichtbus arbeiten die Blinker ohne konventionell.

## BLINKER+BREMSLICHT

Steuert die Bremslichter für rechts und links getrennt an und mischt mit dem zugehörigen Blinksignal um sie gleichzeitig als Blinker zu verwenden. Das ist bei US-Fahrzeugen so und war früher auch in Europa verbreitet, vor allem bei Baumaschinen und in der Landwirtschaft.

Für die vorderen Blinker sind Anschlüsse im Modus Blinker, Blinker Spezial oder Blinker Komfort einzurichten und mit den passenden Namen für „Blinker rechts“ und „Blinker links“ zu versehen. Diese beiden Anschlüsse steuern den Takt der zugehörigen hinteren Blinker.

Für die Bremslichter sind jeweils ein Anschluss für rechts und einer für links einzurichten und mit den Namen „Bremse rechts“ und „Bremse links“ zu versehen. Diese Namen sind wichtig, der Empfänger erkennt daran welche Anschlüsse zusammen Blinken sollen.

Das Bremslicht-Signal wird automatisch von einem Anschluss oder Funktionsbaustein übernommen welcher den Namen „Bremslicht“ trägt. Außer Modus und Namen sind daher hier keine weiteren Einstellungen notwendig.

## FUNKTIONSWEISE

Blinken: Licht blinkt;  
Bremsen: Licht leuchtet dauernd;  
Blinken und Bremsen: die Blink-Seite blinkt, die andere Seite leuchtet dauernd.

*Tipp: Wenn zusätzlich ein reines Bremslicht benötigt wird (3. Bremsleuchte) muss dafür ein eigener Anschluss verwendet werden. Dieser hat den Modus Schaltfunktion und den Namen „Bremslicht“, er liefert dann automatisch das Bremslicht-Signal für die kombinierten Blink-Bremslichter.*

## PWM-AUSGABE

Ausgänge im PWM-Modus erzeugen ein scheinbar analoges Ausgangssignal proportional zur Knüppelauslenkung durch Pulsweitenmodulation. Die Grundfrequenz beträgt ca. 60 Hz und ist fest vorgegeben.

Sie können damit beispielsweise eine LED am Empfängerausgang stufenlos Dimmen.

Um einen Motor mit einfacher Brückenendstufe zu betreiben können zwei PWM-Ausgänge kombiniert werden: beide mit dem selben Kanal angesteuert, einer im Modus „Reverse“, der andere im Modus „Norm“. Damit es keine Überschneidungen zwischen den beiden Brückenweigen gibt hierfür bitte nur die Betriebsart **PWM** nutzen, nicht **PWM Hydr.**

## PWM [0..MAX]

Das PWM setzt bei einer Knüppelauslenkung nach vorne ein und erreicht den Maximalwert (dauer-ein) kurz vor Vollausschlag. Knüppelauslenkung nach hinten erzeugt kein Ausgangssignal. **Totbereich** bestimmt wie weit der Knüppel aus der Neutralstellung bewegt werden muss bevor die PWM-Ausgabe beginnt. Im Allgemeinen sind Werte zwischen 5 und 25% sinnvoll. Um dann bei Vollausschlag trotzdem ein maximales PWM zu erreichen ist der Servoweg entsprechend zu vergrößern.

Durch **Drehsinn** auf **nur Rechts** lässt sich in beiden Knüppelrichtungen ein Ausgangssignal erzeugen.

Drehsinn	Norm
Servo Mitte	0 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	min / min
Expo	0% / 0%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	2%
Fail-Safe	kein

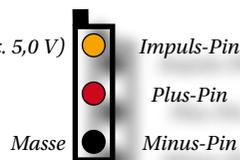
## VARIANTE: PWM [0..MAX] HYDR.

Erzeugt ein Signal wie bei PWM beschrieben, aber mit Haltefunktion wie bei Servos im Hydraulik-Modus.

## EINGÄNGE

Eingänge dienen zum Messen von Werten oder ermitteln Schaltzuständen im Modell. Die folgende Beschreibung gilt sowohl für die Sensoranschlüsse als auch für Servoanschlüsse die als Eingang konfiguriert sind. Welche Anschlüsse als Eingänge konfigurierbar sind hängt von der Empfänger-Ausführung ab. Gemessen wird stets zwischen dem Minus-Pin (Masse) des Anschlusses und dem Impuls-Pin (Messeingang). Je nach Modus kann ein Messaufnehmer mit Strom versorgt werden.

Zu messendes Signal (max. 5,0 V)



Zwar lassen sich Eingänge nicht vom Sender aus steuern, trotzdem gibt es auf den großen Sendern den Menüpunkt Kanal. Die Einstellung hier bestimmt an welchem Bedienelement der Messwert angezeigt werden soll. Für Commander Basic steht diese Funktion nicht zur Verfügung.

Schalteingänge können Ihren Zustand direkt auf Lichtbus und Infrarot weitergeben. Dazu ist lediglich der Name entsprechend der Funktion einzustellen welche auf dem Lichtbus geschaltet werden soll. Beispielsweise bedient ein Schalteingang mit dem Namen „Rückfahrlicht“ automatisch die Rückfahrcheinwerfer im Lichtbus und im Infrarot. Auf diese Weise lassen sich Rückfahr- und Bremslichtsignale eines Fahrreglers in den Lichtbus übernehmen.

Für Eingänge gibt es zusätzlich die im folgenden aufgeführten Menüpunkte.

### ANALOGEINGÄNGE SKALIEREN

Skalierung bestimmt den Wertebereich bei Analogeingängen. Je höher der Wert, desto größer ist die Anzeige bei gleichem Messwert. Einstellbar sind 0% bis 199%. Standardwert ist 100%. Bei 0% verändert sich der Anzeigewert nicht.

### SCHALT-/NULLPUNKT

Dient der Korrektur des Ansprechpunktes bei Schalteingängen und der Nullstellung bei Analogeingängen. Normalerweise sollte dieser Wert nahe 0% stehen. Der Einstellbereich umfasst -100% bis +100%.

### REVERSE

Hiermit lässt sich die Logik von Schalteingängen bzw. das Ergebnis von Analogeingängen umkehren. Es gibt nur die beiden Punkte „Norm“ für Normalbetrieb und „Rev“ für umgekehrte Funktion.

### ALARM UND GRENZWERTE

Alle Eingänge lassen sich mit Grenzwerten belegen. Bei Über- bzw. Unterschreiten wird ein Alarm zum Sender gemeldet. Sie können den Alarm am Sender mit jeder Taste bestätigen, Alarmausgang und Displaybeleuchtung gehen dann wieder in den Ruhezustand. Die Alarmanzeige bleibt solange bestehen bis der Grund für den Alarm beseitigt ist.

Um alle Alarmer zu unterdrücken wählen Sie „-9999“ für Minimum und „+9999“ für Maximum. Das geht ganz schnell indem Sie mehrfach kurz auf die Taste **Menu** drücken.

### ALARME DEAKTIVIEREN

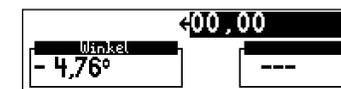
Setzt alle Grenzwerte für diesen Anschluss so dass keine Alarmer ausgelöst werden können.

### EINHEIT

Legt fest mit welchem Einheits-Zeichen der gemessene Wert in der Telemetrie angezeigt wird. Beim Temperatursensor bestimmt das gewählte Zeichen den Messbereich, bei allen anderen Eingangs-Betriebsarten dient es lediglich der Anzeige.

### FORMAT

Bestimmt das Anzeigeformat des Wertes in der Telemetrie. Zur Wahl steht einmal die Anzeige als Zahl mit bis zu vier Nachkommastellen.



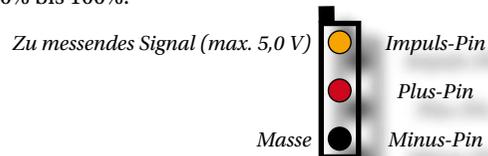
Alternative ist ein liegendes Balkendiagramm mit Nullpunkt links, mittig oder rechts.



## BETRIBSARTEN FÜR EINGÄNGE

### SPANNUNG

Misst eine Spannung. An Sensoranschlüssen reicht der Messbereich von 0,0 Volt bis 1,0 Volt. An Servoanschlüssen ist der Messbereich 0,0 Volt bis 5,0 Volt. Die Anzeige erfolgt in Prozent des Messbereiches von 0% bis 100%.



Reverse	Norm
Schalt- /Nullpunkt	0%
Scalierung	100%
Anzeigeformat	1
Einheit	<Leerzeichen>
Alarm Max	9999
Alarm Min	-9999

### MESSEINGANG

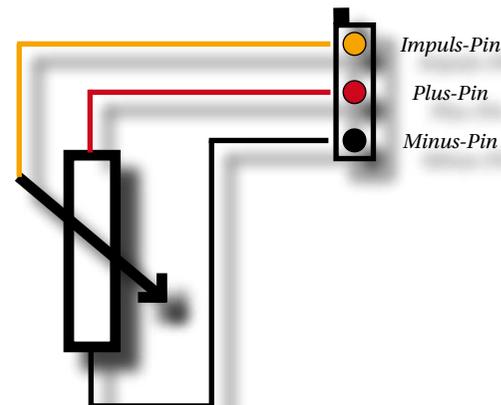
Dieser Modus steht nur an den Anschlüssen für Akkuspannung, Gesamtstrom, Kapazität, BEC-Spannung und Lichtbus-Strom zur Verfügung. Einheit und Anzeigeformat sind dabei passend zum Anschluss fest vorgegeben. Skalierung und Nullpunkt sollten nicht verändert werden. Alarmer sind nach Bedarf einzustellen.

Eine Besonderheit weist der Anschluss für die Akkuspannung (Batteriesymbol) auf: wird hier Reverse aktiviert, dann wird nicht die Akkuspannung an den Schraubklemmen, sondern die BEC-Spannung an den Servosteckplätzen gemessen und angezeigt.

### POTENTIOMETER

Ermittelt die Stellung eines Potentiometers. Wie bei Spannung. Sie können also ein Potentiometer (Wert zwischen 1K und 100 K) direkt am Servoanschluss betreiben, Schleifer an den Impuls-Pin. Das Messergebnis liegt dann bei -100% für die Stellung am Minus-Pin, +100% für die Stellung am Plus-Pin und 0% in Mittelstellung.

Reverse	Norm
Schalt- /Nullpunkt	0%
Scalierung	100%
Anzeigeformat	1
Einheit	<Leerzeichen>
Alarm Max	9999
Alarm Min	-9999

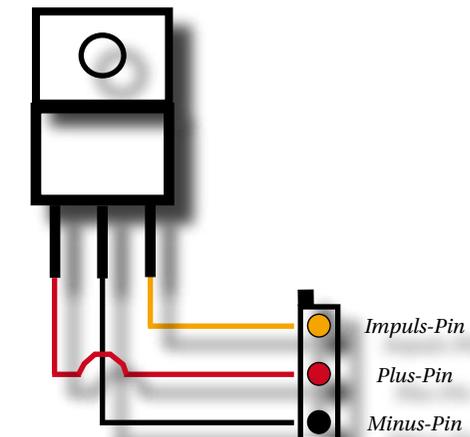


### TEMPERATURSENSOR

Für den Betrieb mit dem Scaleart-Temperatursensor (Art-Nr. 760 00 360). Der Messbereich reicht von 0 bis 1 Volt, wird skaliert zur Anzeige der Temperatur in Grad Celsius von 0 bis 100°. Alternativ sind die Anzeigen in Kelvin oder Fahrenheit möglich. Wählen Sie dazu das entsprechende Einheiten-Zeichen: F oder f für Fahrenheit: der Messbereich ist dann 32F bis 212F

K oder k für Kelvin: Messbereich 273K bis 373K  
Alle Anderen für Celsius: Messbereich 0°C bis 100°C

Reverse	Norm
Schalt- /Nullpunkt	0%
Scalierung	100%
Anzeigeformat	1
Einheit	°
Alarm Max	9999
Alarm Min	-9999



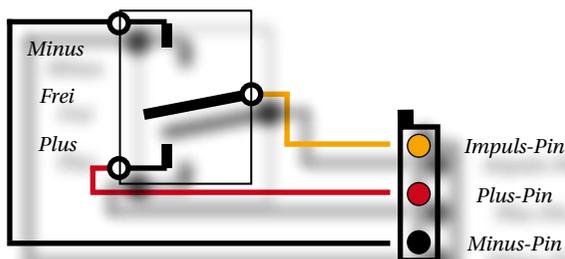
## SCHALTER < 0 >

Schalter mit drei Stellungen: Plus, frei und Masse. Der Eingang liefert folgende Ergebnisse: Den Schaltertext für „ein“ (siehe Menüpunkt **Schalertexte**) bei Kontakt nach Plus, den Schaltertext für „aus“ bei Kontakt nach Minus und den Text „mitte“ bei offenem Eingang (Schalter in Mittelstellung). Die Ansprechschwelle werden unter **Schaltpunkt** eingestellt: Beim Standardwert 0% erfolgt die Umschaltung zwischen den Ergebnissen etwa bei 2,2 V nach oben und 0,8 V nach unten. Je höher **Schaltpunkt** ist desto größer wird der Bereich in dem das Ergebnis „mitte“ erscheint. Verstellen müssen Sie den Schaltpunkt nur für sehr spezielle Anwendungen, normalerweise, wenn hier tatsächlich Schaltkontakte angeschlossen sind, ist 0% zutreffend. Mit Reverse lässt sich die Logik umkehren.

Wenn Sie einen solchen Schalter als Steuerdatenquelle benutzen, dann liefert die Mittelstellung den Steuerwert Neutral (0%), die betätigten Stellungen 100% in die jeweilige Richtung.

Für eine definierte „frei“-Stellung hält der CM-5000 den offene Anschluss auf ca. 1,5 Volt.

Reverse	Norm
Schalt- Nullpunkt	0%
Schalertexte	Ein / Aus
Alarm Max	9999
Alarm Min	-9999



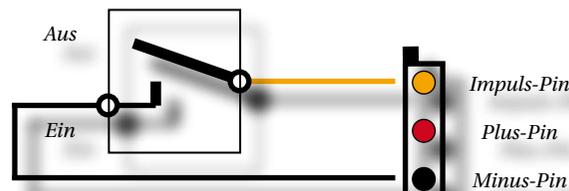
## SCHALTER EINFACH

Hier können einfache Schaltkontakte ohne weitere Bauteile direkt zwischen dem Impuls-Pin und dem Minus-Pin angeschlossen werden. Ist der Kontakt geschlossen erscheint als Ergebnis der Schaltertext für „ein“ (siehe Menüpunkt **Schalertexte**), bei offen der Schaltertext für „aus“.

Die Ansprechschwelle wird unter dem Punkt **Schaltpunkt** eingestellt: Beim Standardwert 0% erfolgt die Umschaltung etwa bei 1,5 Volt. Dies muss nur für spezielle Anwendungen angepasst werden, beim Anschluss von Schaltkontakten ist 0% der beste Wert.

Mit diesem Eingangsmodus lassen sich einfach externe Steuersignale abfragen die mit einem Kontakt (oder Transistor) nach Minus arbeiten. Es wird dabei ausschließlich der Steuerausgang des externen Gerätes mit dem Empfängerzugang verbunden, weitere Verbraucher dürfen nicht angeschlossen werden.

Reverse	Norm
Schalt- Nullpunkt	0%
Schalertexte	Ein / Aus
Alarm Max	9999
Alarm Min	-9999



## 2 ENDSCHALTER - 1 ANSCHLUSS

Die Schalter für zwei Endpositionen, beispielsweise oben und unten, können Sie mit nur einem Anschluss am Empfänger abfragen. Sie benötigen dazu so genannte Umschalter (die meisten Mikroschalter sind Umschalter). Der Anschluss muss im Modus **Schalter <o>** arbeiten. Die Schalter sind so zu montieren dass sie bei Erreichen der Endposition betätigt werden.

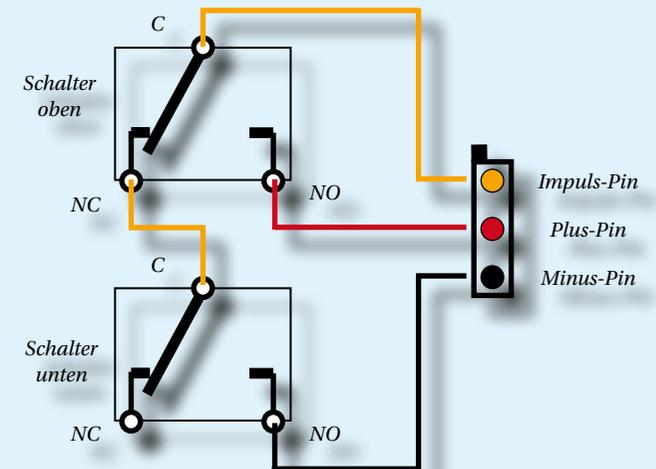
Der obere Schalter legt bei Betätigung den Eingang auf Plus, sonst führt er das Signal weiter auf den unteren Schalter. Dieser wiederum legt den Signaleingang bei Betätigung auf Masse, sonst bleibt er frei.

Achten Sie beim Verdrahten auf die Beschriftungen: Der Kontakt (C) liegt bei betätigtem Schalter auf NO, sonst auf NC!

Der Anschluss liefert folgende Werte:

Wenn kein Schalter betätigt ist 0% und den Text „mitte“.

Betätigen des oberen Schalters erzeugt 100% und den Text für ein, Betätigen des unteren Schalters erzeugt -100% und den Text für aus.



*Tipp: beide Schalter-Modi messen zunächst die Spannung am Eingang und vergleichen diese mit der unter „Schaltpunkt“ angegebenen Schwelle. Sie können also auch an einem Schalteinang ein Potentiometer als Sensor anschließen und bekommen dann Texte für über- beziehungsweise unterschreiten der eingestellten Schaltpunkte zurückgemeldet.*

## FUNKTIONSBAUSTEINE

Bisher wurde jeder Anschluss von genau einem Bedienelement gesteuert. Oft reicht das aber nicht aus, beispielsweise beim Fahren einer Raupe mit Gas- und Lenkknüppel: Hier müssen für jeden Motor zwei Bedienelemente so kombiniert werden dass das Modell sich sinnrichtig steuern lässt - obwohl die Antriebe allein ganz andere Bewegungen verursachen würden.

Von Flugmodell-Fernsteuerungen kennen Sie dafür den Begriff Mischer. Vermutlich haben Sie auch schon erlebt dass die Fähigkeiten solcher Mischer für Luftfahrzeuge längst nicht alles leisten was im Funktionsmodellbau am Boden gebraucht wird.

Das wird jetzt anders: In der Commander ist alles drin was Sie für Fahrzeuge und Maschinen an Land und auf dem Wasser ge-

brauchen können. Und natürlich gibt es in der Commander auch die klassische Mischfunktion. Weil eben sehr viel mehr darin steckt als reines Mischen, heißen die entsprechenden Einrichtungen bei der Commander **Funktionsbausteine**.

Hier finden Sie beispielsweise Endabschaltung, Funktionsumschalter, dynamische Wegbegrenzungen, Hydraulikpumpensteuerung, sequentielle Getriebschaltung, Dämpfungs- und Differenzglieder, Multiswitch-Ansteuerung, frei programmierbare Wegschablone und noch vieles mehr.

So einen Funktionsbaustein können Sie sich vorstellen wie eine Box mit zwei Ausgängen für Servos und zwei Eingängen für die Steuerelemente, oben drauf ein Schalter an dem Sie einstellen

was die Box macht. Statt die Servos direkt an die Steuerelemente zu koppeln, setzen Sie nun die Box dazwischen. Für aufwändige Funktionen - oder wenn mehr als zwei Steuersignale verarbeitet werden müssen - können Sie auch mehrere Boxen hintereinander schalten.

Im Modell soll das ganze jedoch keinen Platz wegnehmen, darum haben wir die Boxen, sprich Funktionsbausteine, gleich in den Empfänger integriert. Die Verbindungen zwischen Anschluss, Funktionsbaustein und Steuerelementen stellen Sie bequem und ohne Kabelsalat über das Menü her. Und es gibt natürlich in jedem Empfänger mehrere davon: Ein CM-5000 enthält 16 Funktionsbausteine, ein CM-1000 besitzt 6 davon.

### ZUGRIFF AUF FUNKTIONSBAUSTEINE

Um die Funktionsbausteine einzurichten gehen Sie im Modellmenü auf den Punkt *Funktionsbausteine*.

Die Commander-Funktionsbausteine haben Buchstaben als Namen („Fn/A“ bis „Fn/X“) und werden benutzt wie die im vorherigen Kapitel beschriebenen virtuellen Anschlüsse.

Da Funktionsbausteine zwei Eingänge besitzen haben sie jeweils eine zweiseitige Karteikarte (rechts/links) mit doppelt breitem Reiter - jeder Funktionsbaustein besteht also aus zwei (virtuellen) Anschlüssen.



Je nach dem welche Seite des Funktionsbausteins Sie bearbeiten ist entweder das „Fn“ (linke Seite) oder der Buchstabe (rechte Seite) hinterlegt.

Für den Betriebsmodus ist jeweils die Einstellung am linken Anschluss ausschlaggebend, hier wird auch das erste Eingangssignal gewählt und konfiguriert.

Die Einstellung am rechten Anschluss bestimmt die Parameter des zweiten Eingangssignals. Nicht alle Funktionsbausteine benutzen beide Eingänge.

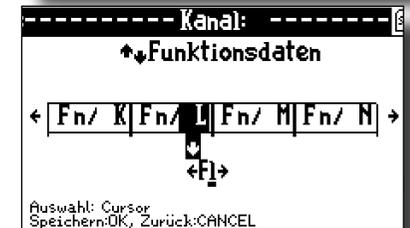
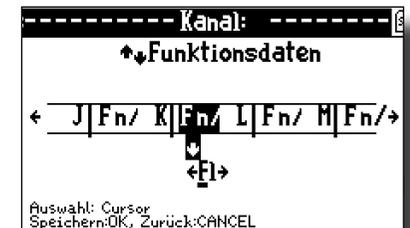
Um das Ergebnis eines Funktionsbausteins beispielsweise an einem Servo zu nutzen wählen Sie an dem Anschluss, an dem das Servo hängt, den Menüpunkt Kanal. Dann blättern Sie mit ▲ oder ▼ zur Gruppe *Funktionsdaten*.



Sie sehen die Liste der Funktionsbaustein-Ausgänge, bezeichnet mit „Fn/A“ bis „Fn/X“.

Für den linken Ausgang des Funktionsbausteins ist das „Fn“ hinterlegt, für den Rechten der Buchstabe. Die Auswahl erfolgt mit < und >. Durch kurzen Druck auf OK aktivieren sie die Auswahl des Funktionsbaustein-Ausgangs als Steuerdatenquelle für diesen Anschluss.

Zum dauerhaften Speichern halten Sie OK bis die Anzeige wechselt. Um die vorgenommene Einstellung nur auszuprobieren (ohne sie zu Speichern) verlassen Sie die Auswahl jetzt mit Cancel.



## BEISPIEL: LENKEN EINER RAUPE

## VORGEHENSWEISE

Für die komfortable Steuerung eines Raupenfahrzeugs werden Gas und Lenken gemischt. Als „Lenkgetriebe“ arbeitet ein Funktionsbaustein (hier Fn/L). Dieser berechnet aus den Knüppelstellungen die Ansteuerung der Motoren.

Die Anschlüsse, an denen die Regler für die Ketten-Motoren hängen (hier 10 und 11), bekommen ihre Steuerinformation von

den Ausgängen dieses Funktionsbausteins. Achten Sie bei diesen beiden Anschlüssen am Punkt *Kanal* auf die unterschiedlichen Unterstreichungen von „Fl“.

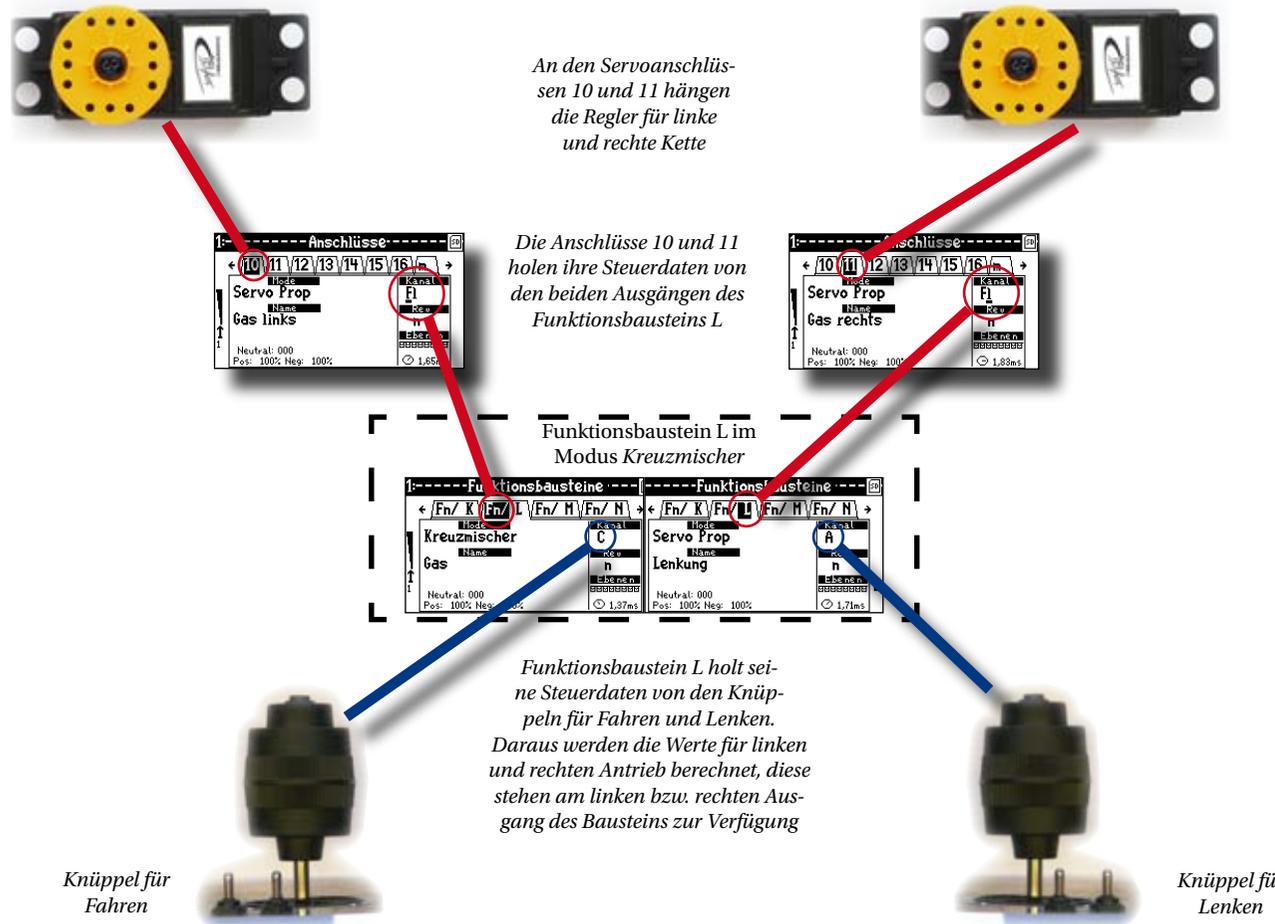
Der Funktionsbaustein wiederum schaut für seine Steuerinformation auf die Stellungen von Gas- (linker Eingang, Kanal = C) und Lenkknüppel (rechter Eingang, Kanal = A).

Alle Funktionsbausteine liefern Werte im Bereich von +/- 100%. Sollte die Berechnung zu einem höheren oder niedrigeren Ergebnis führen, so wird dieses automatisch begrenzt. Sind größere Ausschläge nötig, dann stellen Sie diese an dem Servoanschluss ein welcher die Ergebnisse verwendet. Andererseits sollte der Ausgangsbereich immer möglichst gut ausgenutzt werden, denn kleinere Ausschläge gehen zu Lasten der Auflösung.

Darum empfiehlt sich beim Einrichten folgende Vorgehensweise: Beginnen Sie am Anschlusse und stellen Sie für Servos oder Regler die Neutralstellung, Drehrichtung und Wege ein. Setzen Sie „Kanal“ dazu vorübergehend auf einen Knüppel so dass Sie den Anschluss direkt steuern können.

Anschließend richten Sie die benötigten Funktionsbausteine ein. Wenn Sie der Meinung sind dass die Funktionsweise grob passt wechseln Sie wieder zum Anschluss und legen dort „Kanal“ auf den Ausgang des Funktionsbausteins.

Die Betriebsart des rechten Eingangs von Funktionsbausteinen ist entweder durch die Funktion fest vorgegeben (Bsp. Multiswitch, Betriebsstundenzähler oder SPS) oder es sind beliebige Servo- bzw. Schalt-Modi möglich. Dabei machen auf den ersten Blick freilich nicht alle Kombinationen Sinn, doch möchten wir an dieser Stelle Ihre Kreativität nicht durch „logische“ Einschränkungen bremsen.



## FUNKTIONSBAUSTEINE MIT PROPORTIONALFUNKTIONEN

### KREUZMISCHER

Dies ist die allgemeine Form eines Mischers. Die beiden Eingänge werden „über Kreuz“ addiert: Der rechte Eingang bewegt die beiden Ausgänge gleichsinnig, der linke bewegt sie gegensinnig. Die Mischcharakteristik wird über „Servowege“ und „Expo“ für beide Eingänge und dort jeweils für beide Richtungen getrennt eingestellt.

Ausgang links	Ausgang rechts
Eingang rechts + Eingang links	Eingang rechts - Eingang links

Drehsinn	Norm
Servo Mitte	0 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	min / min
Expo	0% / 0%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	2%
Fail-Safe	kein

Dieser Mischer lässt sich beispielsweise verwenden um ein Planierschild, das an zwei Servos geführt wird, in Höhe und Neigung zu verstellen. Oder zum Lenken von Kettenfahrzeugen die im Original durch ein Überlagerungsgetriebe mit stufenlos verstellbarem Antrieb (Ölmotor) gelenkt werden. Drehen im Stand ist ohne Gasgeben möglich, ebenso gegenläufige Ketten.

#### VARIANTE: KREUZMISCHER HYDR.

Wie vor, aber linker Eingang arbeitet im Hydraulik-Modus. Der rechte Eingang lässt sich in beiden Varianten nach Bedarf auf Hydraulik oder Proportional stellen.

### BEGR. / SPLITT

Begrenzt den Weg von Eingang links auf den Wert von Eingang rechts. Sozusagen ein elektronischer Anschlag, im Betrieb verstellbar.

Der zweite Ausgang arbeitet entgegengesetzt, d.h. wenn Ausgang links wegen der Begrenzung nicht mehr weiterläuft folgt stattdessen Ausgang rechts dem Eingangssignal. Der ursprüngliche Weg wird also auf zwei Servos aufgesplittet.

Kriterium	Ausgang links	Ausgang rechts
Eingang links > Eingang rechts	Eingang rechts	Eingang links
Sonst	Eingang links	Eingang rechts

#### VARIANTE: BEGR. / SPLITT HYDR.

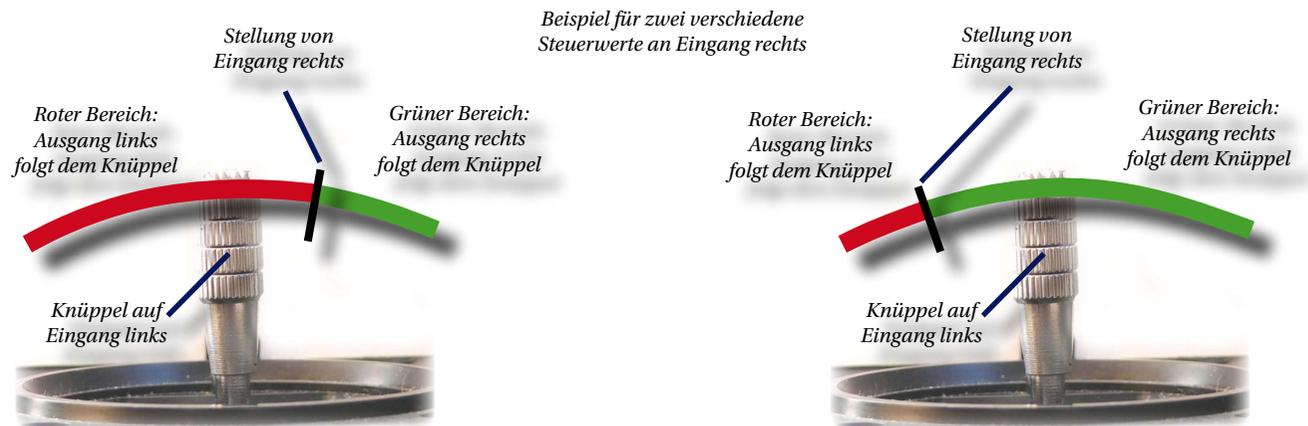
Wie vor, aber der linke Eingang arbeitet im Hydraulik-Modus. Wäre bei dem Beispiel rechts die komfortablere Variante zum Anheben / Absenken des Schneepflugs per Knüppel.

	Links	Rechts
Drehsinn	Norm	Norm
Servo Mitte	0 %	0%
Servowege	100% / 100%	100%/100%
Stellzeit	min / min	min/min
Expo	0% / 0%	0%/0%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb	Dauerbetrieb
Totbereich	2%	80%
Fail-Safe	kein	kein

#### Beispiel:

Kommunal-LKW der Straßenreinigung: Ein Servo bewegt einen Schneepflug, es wird mit einem Steuerknüppel bedient. Mit **Begr./Split** lässt sich die maximale Arbeitstiefe bei abgesenktem Gerät im Betrieb durch einen zweiten Kanal vorwählen.

*Tipp: Wird der Anschlag (rechter Eingang) im Modus Servo Hydraulik betrieben, so lässt er sich mit einem Taster verstellen. Dabei für feinfühligere Bedienung den Totbereich groß (ca. 80%) wählen.*



## LANGSAM/DIFF.

**A**usgang Links folgt Eingang links mit Geschwindigkeitslimit. Die maximale Geschwindigkeit wird für beide Drehrichtungen getrennt über Stellzeit vorgegeben. Ausgang rechts liefert die Differenz zwischen Eingang links und Ausgang links. Der rechte Eingang des Funktionsbausteins hat keinen Einfluss auf die Ergebnisse.

Drehsinn	Norm
Servo Mitte	0 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	Links- / Rechtsdrehung
Expo	0% / 0%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	2%
Fail-Safe	kein

## DÄMPFUNG/DIFF.

**A**usgang Links folgt Eingang links mit Dämpfung. Die Dämpfungszeit wird für beide Drehrichtungen getrennt über Stellzeit vorgegeben. Ausgang rechts liefert die Differenz zwischen Eingang links und Ausgang links.

Konfiguration und Funktion sonst wie Langsam/Diff. Der rechte Eingang des Funktionsbausteins hat keinen Einfluss auf die Ergebnisse.

## AUSG.-UMSCHALTER

**S**chaltet die zwei Ausgänge wechselweise auf ein Bedienelement: die Steuerinformationen von Eingang links wird entweder auf Ausgang links oder auf Ausgang rechts weitergegeben. Der jeweils andere Ausgang bleibt auf Neutral. Kriterium für die Umschaltung ist das Signal an Eingang rechts. Größer als Neutral heißt links steuern; Neutral hält beide Ausgänge auf neutral; kleiner als Neutral heißt rechts steuern. Totbereich gibt an in welchem Bereich beide Ausgänge auf neutral bleiben.

Diese Funktion können Sie nutzen um abhängig von einer Steuerfunktion, einer Servostellung oder einem Messwert zwischen anderen Funktionen umzuschalten.

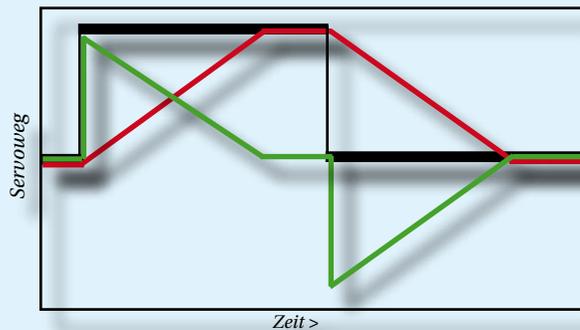
Kriterium	Ausgang links	Ausgang rechts
<i>Eingang rechts &gt; Neutral + Totbereich</i>	<i>Eingang links</i>	<i>Neutral</i>
<i>Eingang rechts &lt; Neutral - Totbereich</i>	<i>Neutral</i>	<i>Eingang links</i>
<i>Sonst</i>	<i>Neutral</i>	<i>Neutral</i>

	Links:	Rechts
Drehsinn	Norm	Norm
Servo Mitte	0 %	<i>Umschaltpunkt</i>
Servowege	100% / 100%	100% / 100%
Stellzeit	min / min	min / min
Expo	0% / 0%	0% / 0%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb	Dauerbetrieb
Totbereich	2%	<i>Neutralbereich</i>
Fail-Safe	kein	kein

**Beispiel:**  
*Kehrmaschine im Frontanbau:* Bei abge- senktem Besen den Regler für dessen Antrieb steuern, bei angehobenem Besen mit dem- selben Bedienelement am Sender die Blinker schalten.

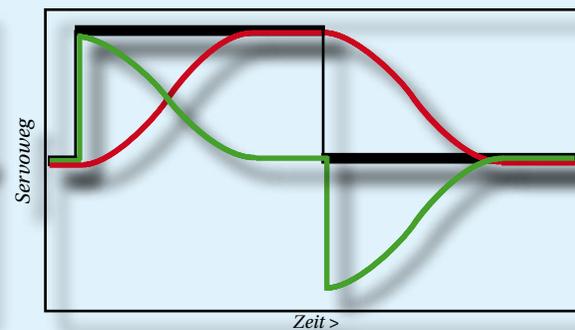
## LANGSAM ODER DÄMPFUNG?

Der Unterschied zwischen Stellzeit-Vorgabe (Langsam...) und Dämpfung besteht im wesentlichen in der Reaktion auf kleine Ausschläge: Mit Stellzeit-Vorgabe erfolgen diese scheinbar so- fort, nur größere Änderungen werden merklich verzögert.



*Langsam-Reaktion auf eine plötzliche Knüppelbewegung (Impulsantwort):  
Schwarz: Knüppel, rot: Ausgang links, grün: Ausgang rechts*

Bei Dämpfung hängt die Drehgeschwindigkeit dagegen von der Differenz zwischen Vorgabe (Knüppelauslenkung) und momentaner Servostellung ab, außerdem setzt die Drehung sanft ein. Kleine Korrekturen erfolgen damit sehr langsam.



*Dämpfungs-Reaktion auf eine plötzliche Knüppelbewegung (Impulsantwort):  
Schwarz: Knüppel, rot: Ausgang links, grün: Ausgang rechts*

## END/UMPOLSCHALTER

Dieser Funktionsbaustein lässt sich für zwei verschiedene Aufgaben benutzen. Berechnet werden immer beide Varianten. Je nach dem welche Sie brauchen, holen sie das Ergebnis am linken oder rechten Ausgang ab.

Das eigentliche Steuersignal kommt an den Eingang links, das Begrenzungs- oder Umschalte-Signal an den Eingang rechts.

### ENDSCHALTER

Die Steuersignal liegt auf dem linken Ausgang, der Weg wird abhängig vom rechten Eingang im Ausschlag nach Plus oder Minus begrenzt.

Solange Eingang rechts auf Mittelstellung (bzw. innerhalb der eingestellten Grenzwerte) liegt folgt Ausgang links dem Steuersignal von Eingang links unbeschränkt.

Wird Eingang rechts nach Plus betätigt (bzw. bei Stellung oberhalb des eingestellten Grenzwertes) kann Ausgang links nur von Neutral bis -100% arbeiten. Ist Eingang rechts dagegen nach Minus betätigt (bzw. bei Stellung unterhalb des eingestellten Grenzwertes) kann Ausgang links nur von Neutral bis +100% arbeiten.

An Eingang rechts kann entweder das Signal von einem Schalteingang (zwei Endschalter) oder von einem Poti-Eingang (Poti zur Positionserfassung) angelegt werden.

### UMPOLSCHALTER:

Ausgang rechts erhält das Steuersignal von Eingang links, wird aber abhängig von Eingang rechts in der Bewegungsrichtung umgekehrt (Umpolfunktion). Die oben vorgegebenen Schaltepunkte gelten auch hier.

Die Werte bei denen die Begrenzung bzw. Umschaltung anspricht werden bei beiden Anwendungen in den Servowegen für Eingang rechts vorgegeben. Achtung, steht hier ein Wert größer 100% wird in der entsprechenden Rich-

tung nie Abgeschaltet da der Eingangswert maximal 100% betragen kann.

	Links:	Rechts:
Drehsinn	Norm	/Norm
Servo Mitte	0 %	0%
Servowege	100% / 100%	Grenzwerte
Stellzeit	min / min	keine Bedeutung
Expo	0% / 0%	keine Bedeutung
Abschaltzeit	Dauerbetrieb	keine Bedeutung
Totbereich	2%	keine Bedeutung
Fail-Safe	kein	keine Bedeutung

### BEISPIELE:

**Kranausleger mit Spindeltrieb.** Der Ausleger erhält ein Potentiometer an der Achse, dieses wird auf einen Anschluss mit der Betriebsart Potentiometer gelegt und liefert eine kontinuierliche Rückmeldung der Auslegerstellung. Der End-/Umpolschalter bekommt links das Steuersignal für den Auslegerantrieb, rechts das Signal vom Potentiometer-Anschluss. Das Signal für den Regler des Spindeltriebs holen Sie vom linken Ausgang des Funktionsbausteins. Nun können Sie am Funktionsbaustein rechts über den Punkt Servowege bequem die Abschaltpunkte für die Bewegung des Auslegers per Menü einstellen.

**Zweirichtungsfahrzeug:** Moderne Traktoren lassen sich oft in beiden Richtungen betreiben. Dazu wird der Fahrersitz samt Lenksäule und Pedalen um 180 Grad gedreht. Das können Sie im Modell auch: Um die Vorne-Richtung im Betrieb schnell umzustellen nutzen Sie für Lenkung, Fahren und Lichter jeweils einen Umpolschalter. Den rechten Eingang aller Umpolschalter legen Sie auf ein Drehpoti und stellen überall gleiche Schwellen ein. Den Sitz können Sie mit dem gleichen Poti passend schwenken.

Kriterium	Ausgang links	Ausgang rechts
Wert an Eingang rechts überschreitet Weg für linksdrehung		<p>Ausgang folgt dem Knüppel mit entgegengesetzter Drehrichtung</p>
Wert an Eingang rechts liegt zwischen den beiden Wegangaben		<p>Ausgang bleibt auf neutral</p>
Wert an Eingang rechts überschreitet Weg für rechtsdrehung		<p>Ausgang folgt dem Knüppel mit gleicher Drehrichtung</p>

## FUNKTION HOLEN

Abhängig von der Ebene wird der Ausgang zu verschiedenen Bedienelementen zugeordnet. Solange Eingang links in der aktuellen Ebene freigegeben ist wird dieser Wert für Ausgang links und Ausgang rechts verwendet. Wenn nicht wird Ausgang rechts vom Wert an Eingang rechts gesteuert.

Kriterium	Ausgang links	Ausgang rechts
Ebene freigegeben	Eingang links	Eingang links
Ebene nicht freigegeben	Eingang rechts	Neutral

	Links:
Ebenen	Auswahl Bedienelement links oder rechts
Drehsinn	Norm
Servo Mitte	0 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	min / min
Expo	0% / 0%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	2%
Fail-Safe	kein

### Beispiel:

Winde mit zwei Bedienelementen steuern: In der Haupt-Arbeitsebene soll eine Winde per Steuerknüppel bedient werden, sich in allen Anderen aber trotzdem per Schalter ansprechen lassen. Dann kommt der Schalter auf Eingang rechts und wird für seine Ebenen freigegeben, den Steuerknüppel legen Sie auf Eingang links und setzen die Ebenen in denen er die Winde steuern soll. Den Servoausgang mit dem Windenregler konfigurieren Sie so, dass er seine Daten vom Ausgang links des Funktionsbausteins bekommt.

## KETTENZ.-MISCHER

Simuliert die Steuerung von Kettenfahrzeugen welche im Original mit Lenkbremsen/Kupplungen arbeiten. Lässt sich auch für die bei Traktoren übliche Einzelradbremse einsetzen. Das Fahrzeug bewegt sich nur wenn Gas gegeben wird. Zum Lenken wird die Kurveninnenseite langsamer, die Außenseite schneller angetrieben. Drehen auf der Stelle ist über eine stehende Kette möglich. Gegenläufige Ketten sind bei dieser Art der Lenkung im Original nicht möglich und darum auch im Modell unterbunden.

Eingang links ist Lenkung, Eingang rechts ist Gas. Bei Geradeausfahrt laufen beide Motoren gleich schnell. Bei Kurvenfahrt wird der innere Motor langsamer, der Äußere schneller. Falls bereits beide Motoren Vollgas laufen wird beim Lenken nur noch der Kurveninnere gebremst.

Das Ansprechen und der „Maximaleinschlag“ der Lenkung werden über die Einstellungen Servowege und Expo im linken Teil des Funktionsbausteins eingestellt. Wenn die Wege hier kleiner als 100% sind, wird der kurveninnere Antrieb nicht bis zum Stillstand abgebremst.

	Ausgang links	Ausgang rechts
Immer	Eingang rechts * (1 - Eingang links)	Eingang rechts * (1 + Eingang links)

## PISTENRAUPEN-MISCHER

Simuliert die Steuerung von Kettenfahrzeugen wie bei Pistenraupen. Das Fahrzeug bewegt sich nur wenn Gas gegeben wird. Zum Lenken wird die Kurveninnenseite langsamer, die Außenseite schneller angetrieben. Drehen auf der Stelle ist sowohl über eine stehende Kette als auch mit gegenläufigen Ketten möglich.

Eingang rechts ist Gas, Eingang links ist Lenkung. Bei Geradeausfahrt laufen beide Motoren gleich schnell. Bei Kurvenfahrt wird der innere Motor langsamer, der Äußere schneller. Falls bereits beide Motoren Vollgas laufen wird beim Lenken nur noch der Kurveninnere gebremst.

Um mit gegenläufigen Ketten zu wenden halten Sie zunächst an, schlagen dann die Lenkung in der gewünschten Richtung bis zum Anschlag ein und geben wieder Gas. Die Ketten drehen nun gegenläufig. Während der Fahrt ist ein Umschalten auf gegenläufige Ketten nicht möglich, beim Original ist dies aus Sicherheitsgründen so vorgegeben.

Das Ansprechen und der „Maximaleinschlag“ der Lenkung werden über die Einstellungen Servowege und Expo im linken Teil des Funktionsbausteins eingestellt. Wenn die Wege hier kleiner als 100% sind wird der kurveninnere Antrieb nicht bis zum Stillstand abgebremst und Sie können nicht in den Modus mit gegenläufigen Ketten schalten.

Lenkmodus	Ausgang links	Ausgang rechts
Fahrt	Eingang rechts * (1 - Eingang links)	Eingang rechts * (1 + Eingang links)
Wenden rechts	Eingang rechts	- Eingang rechts
Wenden links	- Eingang rechts	Eingang rechts

## HUBWERKSREGELUNG (EHR)

Steuert den an Landwirtschaftlichen Fahrzeugen üblichen Kraftheber wie am originalen Traktor mit Arbeitstiefenvorwahl und Schnellaushub. An Eingang links wird das Haupt-Bedienelement gewählt, meist ein Steuerknüppel. Eingang rechts ist das Bedienelement für die Tiefenvorwahl, dies kann ein Potentiometer oder ein Taster sein. Ausgang links liefert das Signal für das Servo welches das Hubwerk betätigt.

Knüppel nach vorne antippen schaltet um zwischen den Zuständen ausgehoben und abgesenkt. Bei ausgehoben dreht das Servo bis zur oberen Endstellung. Bei abgesenkt dreht das Servo bis zu der Stellung die an Eingang rechts vorgewählt wurde.

Knüppel nach hinten ziehen hebt direkt und proportional zur Knüppelstellung das Gerät an solange der Knüppel betätigt ist.

Wird für die Tiefenvorwahl ein Potentiometer verwendet, so soll der rechte Zweig des Funktionsbausteins im Modus *Servo prop* arbeiten.

Um die Tiefenvorwahl per Taster zu bedienen stellen Sie den Modus des rechten Zweigs auf *Servo Hydraulik*. Stellen Sie Ansprechen auf den kleinsten Wert und Totbereich auf mindestens 50% um eine feinfühligere Justierung zu erhalten.

## ÖL-PUMPENSTEUERUNG

Erzeugt ein von den Ventilstellungen abhängiges Steuersignal für Hydraulikpumpen durch aufsummieren aller Eingangswerte. Die rechte Seite des Funktionsbausteins wird automatisch auf den Modus Pumpensteuerung gesetzt. Es können mehr als zwei Funktionen überwacht werden indem weitere Funktionsbausteine auf Öl-Pumpensteuerung eingestellt werden. Intern erfolgt automatisch eine Kaskadierung.

Jeder Funktionsbaustein kann dabei zwei Bedienelemente überwachen. Die Summierung erfolgt in der angezeigten Reihenfolge der Funktionsbausteine von links nach rechts (von A nach X), Teilsummen sind an den jeweiligen Ausgängen verfügbar. Das Gesamtsignal erscheint an dem am weitesten rechts stehenden Funktionsbaustein-Zweig (Beispiel s. nächste Seite).

Das Ergebnis beträgt maximal 100%, auch wenn mehrere Funktionen betätigt werden. Steht **Drehsinn** auf *Reverse*, dann wird der Wert dieses Funktionsbaustein-Zweiges nicht addiert, sondern vom Ergebnis abgezogen.

**ACHTUNG:** Unbedingt an dem Anschluss, an dem der Pumpenregler angesteckt ist, Failsafe so einstellen dass die Pumpe bei Verbindungsabbruch stehen bleibt.

Baustein	Ausgang links	Ausgang rechts
Erster	Betrag von Eingang links	Betrag von Eingang rechts + Betrag von Eingang links
Weitere	Bisherige Summe + Betrag von Eingang links	Bisherige Summe + Betrag von Eingang rechts + Betrag von Eingang links

### STARTDREHZAHL

Für Brushless-Motoren lässt sich der Bereich sehr kleiner Drehzahlen überspringen. Mit der Startdrehzahl-Vorgabe wird eingestellt wie viel „Gas“ die Pumpe mindestens bekommt sobald eine Leistungsanforderung vorliegt. Sie wirkt nur auf den Ausgang des Funktionsbaustein-Zweiges an dem sie eingestellt ist und geht nicht in die Summierung ein.

Funktionsweise der Startdrehzahl:

- Ist keine Knüppel ausgelenkt, so steht die Pumpe;
- Sobald Öl angefordert wird läuft die Pumpe mit der eingestellten Startdrehzahl. Wird Öl benötigt erhöht sich die Drehzahl proportional zum Bedarf.

Drehsinn	<i>Addieren/Subtrahieren</i>
Servo Mitte	0%
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	min / min
Expo	0% / 0%
Abschaltzeit	<i>Maximale Laufzeit</i>
Totbereich	2%
Startdrehzahl	0%
Fail-Safe	kein

### AUSWAHL DER STEUERQUELLEN

Die Öl-Pumpensteuerung kann anhand der Auslenkung der Ventilservos arbeiten. In der Praxis ist es jedoch besser stattdessen die Auslenkung der Bedienelemente als Datenquelle zu benutzen, da Justierungen an den Servoanschlüssen (Neutralstellung, Wege) dann keine unerwünschte Auswirkung auf die Pumpensteuerung haben.

### EINSTELLUNGSTIPPS

*Ab welcher Knüppelauslenkung die Pumpe anspringt wird für jede Funktion passend zum Ventil über den Totbereich eingestellt. Die Pumpe sollte bereits drehen wenn das Ventil öffnet, sonst kann es unter Umständen zum Absacken von einzelnen Zylindern kommen. Wie viel Leistung die Pumpe maximal bei Vollausschlag der jeweiligen Funktion liefern soll wird über den Punkt „Servowege“ für jede Richtung getrennt eingestellt. Mit „Expo“ kann die Kennlinie noch weiter angepasst werden. Über die Stellzeit lässt sich ein Nachlauf der Pumpe für jede Funktion getrennt einrichten: Der rechte Stellzeit-Wert ist für das Hochlaufen der Pumpe zuständig und sollte auf Minimum stehen. Der linke Wert ist für das Heruntergehen der Drehzahl zuständig, der angezeigte Wert ist die Zeit von Vollgas bis Stopp. Über die Abschaltzeit lässt sich die maximale Laufzeit der Pumpe für jede überwachte Funktion getrennt begrenzen.*

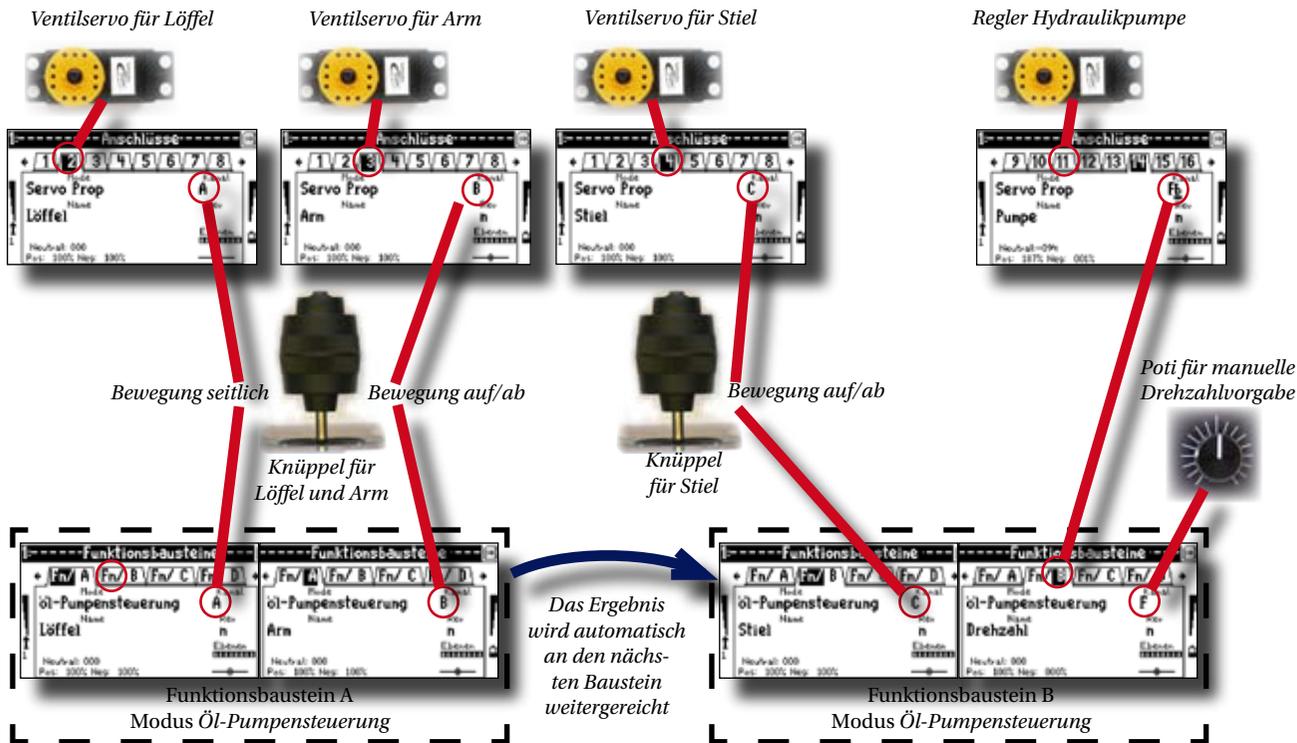
## BEISPIEL: HYDRAULISCHER BAGGERARM MIT DREI ZYLINDERN

Die drei Ventilservos für Löffel, Arm und Stiel werden direkt von den Knüppeln gesteuert (Kanal liegt auf dem Knüppel). Die Pumpensteuerung nutzt die Funktionsbausteine A und B. Auch diese schauen auf die Knüppel: Kanal von Fn/A-links steht auf dem Bedienelement welches auch das Ventilservo für den Löffel steuert, Kanal von Fn/A-rechts auf dem für den Arm und Kanal von Fn/B-links auf dem für den Stiel. Manche Modellbauer möchten gerne die Pumpe

zusätzlich manuell steuern können, dafür bekommt Fn/B-rechts eine Drehzahlvorgabe von einem Drehpoti. Die rechte Seite von Fn/B ist damit der letzte für die Pumpensteuerung benutzte Funktionsbaustein-Zweig, an seinem Ausgang steht das Pumpen-Signal an. Der Anschluss an dem der Pumpen-Regler hängt, im Beispiel 14, holt die Steuerinformation dort ab (Kanal von 14 steht auf Fn/B rechts). Stoppstellung und Regelbereich des Pumpenreglers werden an diesem Anschluss eingestellt.

Die drei Ventilservos holen ihre Steuerinformationen direkt von den Steuerknüppeln

Die Hydraulikpumpe holt ihre Steuerinformation vom letzten benutzten Pumpensteuerungs-Funktionsbaustein



Die zur Pumpensteuerung benutzten Funktionsbausteine holen ihre Steuerinformationen wie die zugehörigen Ventilservos direkt von den Steuerknüppeln

Im letzten Funktionsbaustein wird hier noch eine manuelle Drehzahlvorgabe zugerechnet

## MOTOR-LASTERMITTLUNG

Diese Funktion errechnet eine virtuelle Motor-Belastung, damit lassen sich beispielsweise Rauchgeneratoren bedarfsgerecht ansteuern. Der Eingang links wird auf den Gas-Knüppel gelegt. Eingang rechts dient als Hauptschalter: Steuerwerte kleiner als 0% setzen den Ausgang auf Neutral.

Das Signal an Ausgang links setzt sich zusammen aus der vom Empfänger gemessenen Stromaufnahme und dem Gas-Signal an Eingang links. Der Einfluss des Stromes lässt sich mit den Werten auf Eingang rechts justieren: Neutral für den Einsetzpunkt, Servowege (rechter Wert) für den Einfluss.

Der Ausgang rechts hat hier keine Funktion.

Dieser Funktionsbaustein arbeitet nur in Empfängern welche eine Einrichtung zur Strommessung besitzen (Bsp. CM5000).

Kriterium	Ausgang links	Ausgang rechts
E-rechts kleiner Neutral	Neutral	Keine Funktion
Strom kleiner Schwelle	Betrag von Eingang links	Keine Funktion
Sonst	Betrag von Eingang links + gemessene Stromaufnahme	Keine Funktion

	Links:	Rechts
Drehsinn	Norm	Bedienrichtung Hauptschalter
Servo Mitte	0 %	Schwelle für Stromeinfluss
Servowege	100% / 100%	0% / Wirkung des Stromes
Stellzeit	min / min	keine Bedeutung
Expo	0% / 0%	keine Bedeutung
Abschaltzeit	Dauerbetrieb	keine Bedeutung
Totbereich	2%	Schaltswelle für Hauptschalter
Fail-Safe	kein	keine Bedeutung

## STROMBEGRENZER

Hiermit lässt sich die Gesamtstromaufnahme des Modells begrenzen indem der Steuerwert für Regler bei Bedarf reduziert wird. Der Strombegrenzer besitzt zwei Kanäle, es können im linken und rechten Zweig des Funktionsbausteins zwei unabhängige Funktionen mit jeweils eigenem Grenzwert verarbeitet werden. Die Auslenkung des Ausgangs folgt zunächst dem Steuerwert, wenn der gemessene Gesamtstrom jedoch höher ist als der in Totweg eingestellte Grenzwert kann nicht mehr weiter ausgelenkt werden. Steigt der Strom noch mehr an, so wird der Ausschlag schrittweise reduziert.

Die rechte Seite des Funktionsbausteins wird automatisch ebenfalls auf den Modus Strombegrenzer gesetzt.

Dieser Funktionsbaustein arbeitet nur in Empfängern welche eine Einrichtung zur Strommessung besitzen (Bsp. CM5000).

Drehsinn	Norm
Servo Mitte	0 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	min / min
Expo	0% / 0%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	Genzwert für den Strom
Fail-Safe	kein

## UNTERSCHNUNGSSCHUTZ

Dient als Notabschaltung für beliebige Funktionen bei leerem Akku. Der Funktionsbaustein setzt beide Ausgänge auf Neutral wenn am Spannungs-Messeingang die Alarmfunktion ausgelöst wird. Solange kein Alarm vorliegt folgen beide Ausgänge unverändert ihrem jeweiligen Steuerwert.

Die rechte Seite des Funktionsbausteins wird automatisch ebenfalls auf den Modus Unterspannungsschutz gesetzt.

Beispiel: Das Modell soll bei unterschreiten der minimalen Akkuspannung stehen bleiben. Zunächst wird am Anschluss Akkuspannung (der mit Batteriesymbol) der *Alarm Min* auf die gewünschte Minimalspannung gesetzt. Der Wert *Kanal* des Funktionsbausteins wird auf den Gasknüppel gelegt. Zuletzt wird noch am Anschluss des Fahrreglers der *Kanal* auf den Ausgang des Funktionsbausteins gesetzt.

In der Praxis bleibt das Modell so bei leer werdendem Akku nicht endgültig mitten im Parcours stehen, sondern es kann zunächst noch langsam weitergefahren werden. Grund: nach dem Abschalten der großen Stromverbraucher erholt sich der Akku wieder etwas, der Alarm setzt aus. Bei vorsichtigem Anfahren kommt nicht sofort wieder ein neuer Alarm.

*Tipp: Der Unterspannungsschutz kann scheinbar zu früh ansprechen wenn aufgrund unzulänglicher Kabelquerschnitte oder nicht ausreichend belastbarer Akkus die Spannung bei starker Belastung einbricht.*

**Achtung:**  
Der Unterspannungsschutz funktioniert nicht mit Tempomat-Reglern! Er liefert bei Aktivierung den Wert Neutral, damit würde ein Tempomat-Regler mit unveränderter Geschwindigkeit weiterfahren und ließe sich auch nicht mehr Bremsen.

## WEGSCHABLONE

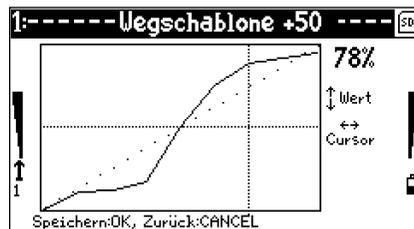
Hiermit lässt sich eine beliebige Servobewegung programmieren. Ein darüber betriebenes Servo folgt nicht mehr starr der Knüppelstellung, sondern nimmt den von Ihnen vorgegebenen Weg: Es folgt der Schablone. Die Kurve wird grafisch über 9 Stützpunkte angelegt. Die Werte zwischen den Stützpunkten werden linear interpoliert.

Linke und rechte Seite des Funktionsbausteins arbeiten unabhängig von einander.

Die Wegschablone arbeitet grundsätzlich unabhängig von der aktiven Ebene, die Freigabe von Ebenen erfolgt erst an den Anschlüssen welche das Ausgangssignal benutzen.

Unter dem Menüpunkt „Wegschablone“ gelangen Sie zur grafischen Ansicht des eingestellten Weges. Waagrecht aufgetragen ist der Knüppelweg (entsprechend dem Eingangssignal am Funktionsbaustein), senkrecht der zugeordnete Weg am Ausgang des Funktionsbausteins.

Die durchgezogene Kurve ist die derzeit eingestellte Schablone. Die weit punktierte, diagonale Linie ist eine Hilfslinie und entspricht einer proportionalen Servobewegung. Mit **<** und **>** bewegen Sie den Cursor, das ist die eng punktierte senkrechte Linie. **▲** oder **▼** verschiebt den Stützpunkt auf dem der Cursor gerade steht. Kurzer Druck auf die Menu-Taste setzt den Wert am Cursor nacheinander auf -100%, 0% und +100%.



*Tipp: Mit der Kombination von mehreren Wegschablonen lassen sich Bewegungsabläufe aus mehreren Servos und Schaltfunktionen koordinieren.*

Die folgenden Bausteine dienen der Ansteuerung von Servos die ein Schaltgetriebe betätigen. Die Ansteuerung auf Eingang links erfolgt über eine Schaltfunktion tastend, so dass eine sequentielle Getriebesteuerung vorliegt. Taster nach oben schaltet einen Gang hoch, Taster nach unten schaltet einen Gang herunter.

Über Eingang rechts kann das Schalten bei betätigtem Gasknüppel unterbunden werden. Dazu diesen Eingang auf den Gasknüppel legen. „Totbereich“ gibt dann an wie viel Gas drin sein darf damit noch geschaltet werden kann.

Ausgang links steuert das Servo für die Getriebebetätigung (Gang), Ausgang rechts liefert bei Modi mit Rückwärtsgang ein Signal für Rückwärtsfahrt, kann beispielsweise zur Ansteuerung eines Umpolrelais genutzt werden.

Grundsätzlich gibt es zwei Varianten: die mit „12“ bis „R123“ bezeichneten Modi stellen den eingelegten Gang im Senderdisplay auf einer starren Kulisse dar. Es gibt maximal 3 Vorwärts- und einen Rückwärtsgang. Sofern ein Rückwärtsgang vorgesehen ist wird für diesen stets der 1. Getriebebegang eingelegt.

Die Modi „v/r“ und „v/N/r“ bieten bis zu 9 Vorwärts und 5 Rückwärtsgänge mit oder ohne Leerlauf (N). Die Anzeige im Display zeigt den eingelegten Gang und ein + wenn noch weiter hochgeschaltet werden kann, sowie ein - wenn noch weiter zurückgeschaltet werden kann. Ein höherer Rückwärtsgang wird dabei durch „Herunterschalten“ angewählt.

Das Schaltservo am linken Ausgang legt für vorwärts und rückwärts denselben Getriebebegang ein, die Schaltstufen sind gleichmäßig über den ganzen Servoweg angeordnet. Die Richtungsumschaltung (sowie Leerlauf) erledigt das Servo am rechten Ausgang.

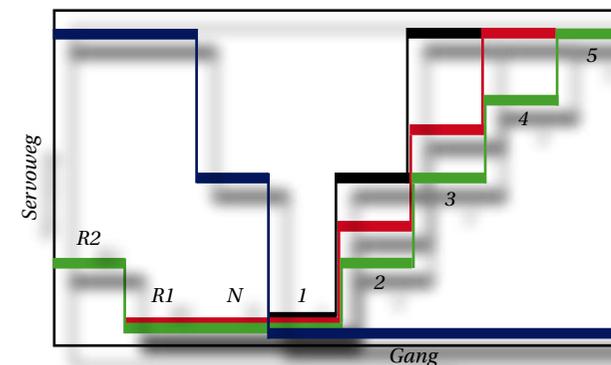
## GETRIEBESTEuerung

### GETRIEBESTEuerung R123

	12	1	2		
Links	-	-100	+100	-	
	123	1	2	3	
Links	-	-100	0	+100	
	R12	R	1	2	
Links	-100	-100	+100	-	
Rechts	-100	+100	+100		
	R123	R	1	2	3
Links	-100	-100	0	+100	
Rechts	-100	+100	+100	+100	

### GETRIEBESTEuerung UNIVERSAL (BEISPIELE)

1R, 5V		R1	N	1	2	3	4	5			
Links	-	-	-100	-100	-100	-50	0	+50	+100		
Rechts	-	-	-100	0	+100	+100	+100	+100	+100		
4R, 4V	R4	R3	R2	R1	N	1	2	3	4		
Links	+100	+33	-33	-100	-100	-100	-33	+33	+100		
Rechts	-100	-100	-100	-100	0	+100	+100	+100	+100		
3R, 7V	R3	R2	R1	N	1	2	3	4	5	6	7
Links	-33	-66	-100	-100	-100	-66	-33	0	+33	+66	+100
Rechts	-100	-100	-100	-0	+100	+100	+100	+100	+100	+100	+100



Zusammenhang zwischen Gang und Schaltservostellung (Ausgang links) bei  
 3 Gängen: schwarz  
 4V + 1R Gängen: rot  
 5V + 2R Gängen: grün

Fahrtrichtungs-Servo (Ausgang rechts): blau

## FUNKTIONSBAUSTEINE SCHALTEND

### SCHALTFUNKTION

Dieser Modus arbeitet als einfache Schaltfunktion. Am Ausgang links erscheint für EIN der Wert +100%, für AUS der Wert -100%.

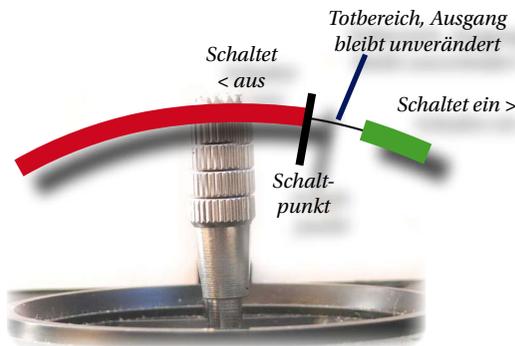
Der Eingang rechts wird so an den Ausgang rechts weitergegeben wie dessen Modus eingestellt ist. Es gibt keinerlei gegenseitige Beeinflussung.

Sie können diesen Modus benutzen um Schaltfunktionen auf dem Lichtbus bzw. im Infrarot auszulösen. Dazu stellen Sie unter „Name“ den Namen der zu schaltenden Busfunktion ein.

Eine Liste der Funktionsnamen finden Sie auf Seite (56).

Ist die Knüppelauslenkung größer als **Schalt-punkt** plus **Totbereich**, so wechselt der Ausgang auf EIN. Unterhalb von **Schalt-punkt** geht der Ausgang auf AUS.

Drehsinn	Norm
Schalt-punkt	7%
Totbereich	7%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Schalertexte	Ein / Aus
Fail-Safe	kein



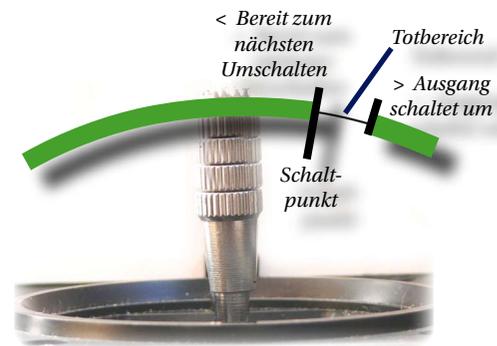
### SCHALTFUNKT. MEMORY

Der Baustein arbeitet als Schaltfunktion mit Speicher, am Ausgang links erscheint für EIN der Wert +100%, für AUS der Wert -100%. Wirkungsweise der Speicherfunktion: beim ersten Betätigen wird der Ausgang eingeschaltet, beim nächsten mal aus und so weiter.

Der Eingang rechts wird so an den Ausgang rechts weitergegeben wie dessen Modus eingestellt ist. Es gibt keinerlei gegenseitige Beeinflussung.

Wird die Knüppelauslenkung größer als **Schalt-punkt** plus **Totbereich**, so wechselt der Zustand einmal. Vor einem erneuten Wechsel muss der Knüppel unter den Wert von **Schalt-punkt** zurückgenommen werden. **Schalt-punkt** sollte einen positiven Wert haben.

Die Beeinflussung von Bus- und Infrarotfunktionen erfolgt wie bei der links beschriebenen Schaltfunktion.



### SCHALTF. MEM. KOMBI

Hier ist die links beschriebene Schaltfunktion Memory zusätzlich mit dem rechten Zweig des Funktionsbausteins verknüpft: Wenn die Schaltfunktion im linken Zweig auf AUS steht, dann ist auch eine im rechten Zweig angelegte Schaltfunktion zwangsweise auf AUS. Falls rechts eine Proportionalfunktion angelegt ist, dann wird deren Ausgang auf Neutral gesetzt. Die Tabelle unten erläutert den Zusammenhang.

Am Ausgang links erscheint für EIN der Wert +100%, für AUS der Wert -100%.

Schalt-punkt und Totbereich arbeiten wie bei Schaltfunktion Memory.

### FUNKTION

Ausgang links	Ausgang rechts	
Schaltfunktion Memory Kombi	Schaltender Modus	Proportionaler Modus
Ein (+100%)	Wie gesteuert	Wie gesteuert
Aus (-100%)	Aus (-100%)	Neutral

**Tipp:**  
Bei allen Schaltfunktionen dürfen Schalt-punkt plus Totbereich zusammen nicht größer als 99% sein, sonst lässt sich die Funktion nie aktivieren bzw. umschalten.

## MULTISWITCH

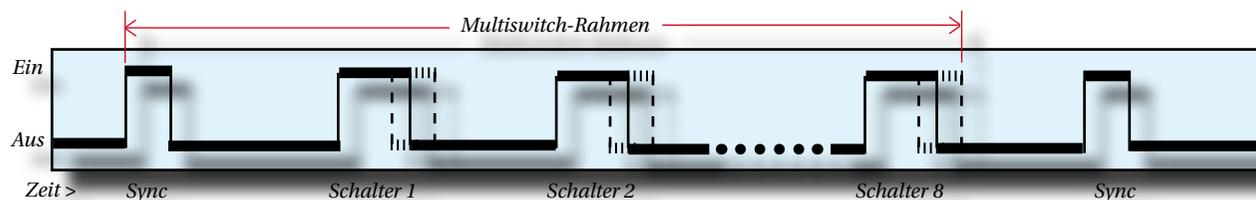
Erzeugt ein Signal um Multiswitch-Licht- oder Nautik-Module von Robbe, Scaleart oder Graupner anzusteuern. Im Sender werden dafür keine Einbauten oder Erweiterungen benötigt, die Bedienung erfolgt mit den vorhandenen Tastern und Knüppeln.

Der rechte Zweig des Funktionsbausteins wird automatisch auf den Modus Multiswitch gesetzt - das erzeugte Signal setzt sich aus beiden Seiten des Bausteins zusammen.

Die zugehörigen Decoder werden über ein einziges Servokabel am Empfänger angeschlossen und können meist sechzehn Schaltfunktionen auslösen. Je nach Typ und Hersteller lassen sich auch Servos betreiben, diese ersetzen dann zwei Schaltfunktionen. Bei herkömmlichen Sendern wird dazu ein spezielles Modul im Sender verbaut das acht Schalter (je 3 Stellungen) bzw. entsprechende Potentiometer besitzt und ein Signal für den Decoder im Modell erzeugt.

In der Commander wird das Signal für den Decoder dagegen erst im Empfänger erzeugt, die Stellungen aller Schalter und Knüppel werden ohnehin ständig übertragen.

Am linken Ausgang stellt der Funktionsbaustein das Signal im Robbe-Format bereit, rechts liegt es im Graupner-Format vor. Das Scaleart-Lichtset versteht beide Versionen. Den prinzipiellen Aufbau das Signals zeigt die Grafik unten: es besteht aus einem besonders kurzen (Robbe) oder zwei sehr langen (Graupner) Synchronimpulsen und 8 variablen Impulsen mit den Schalterstellungen.

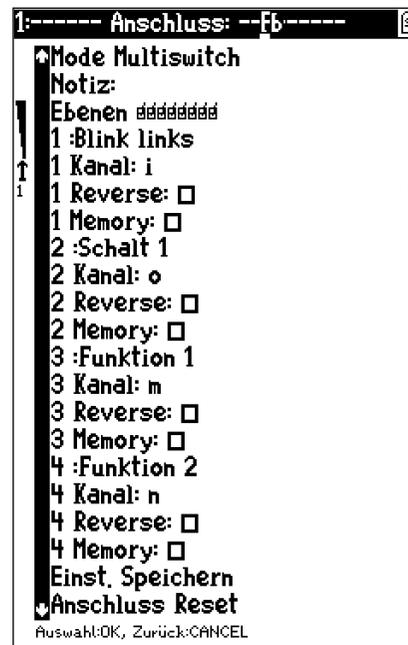


Am linken Zweig des Funktionsbausteins stellen Sie die Bedienelemente für die Multiswitch-Schalter Nummer eins bis vier ein. Am rechten Zweig für Nummer fünf bis acht. Jeder Schalter steuert am Decoder zwei Ausgänge abhängig von der Betätigungsrichtung. Die Nummern beziehen sich auf die Reihenfolge der Übertragung - der Aufdruck am Decoder ist nicht standardisiert, er weicht meist davon ab und unterscheidet sich leider je nach Hersteller und Typ.

Die Einstellungen für den Multiswitch sind etwas anders gegliedert als bisher üblich: jede Seite hat vier Kanäle statt sonst einen.

Modus, Notiz und Ebenen gelten für alle vier Schalter (Kanäle) auf der jeweiligen Seite des Multiswitch.

Danach folgen vier Gruppen mit den Anfangsziffern 1 bis 4 für die vier Schalter. Jede Gruppe hat die Einträge Name, Kanal, Reverse und Memory zur Festlegung der Eigenschaften der Schalter.



Der Menüpunkt Name ist an dieser Stelle nicht ausgeschrieben, zur besseren Übersichtlichkeit wird hier nur der gewählte Namenstext eingeblendet.

Kanal wählt das Bedienelement. Das muss nicht unbedingt ein Schalter sein, je nach Decoder lassen sich Funktionen auch per Knüppel oder Poti bedienen. Die Steuerinformation darf auch aus einem anderen Funktionsbaustein oder von einem Anschluss kommen.

Reverse kehrt die Wirkung des Schalters um. Memory verleiht dem Taster eine rastende Funktion. Einmal antippen schaltet ein, das nächste Mal in die gleiche Richtung wieder aus. Antippen in die Gegenrichtung schaltet die Raste in die neue Richtung. Aufgrund des Aufbaus des Multiswitch-Signals kann ein Schalter immer nur in eine Richtung zurzeit einrasten. Dieses Memory wird im Empfänger erzeugt und ist nicht zu verwechseln mit eventuell im Decoder selbst vorhandener Memory-Funktionalität.

Achtung: Das Multiswitch-System wurde vor Jahrzehnten auf die alte analoge Fernsteuertechnik aufgepfropft. Es ist sehr langsam, nachträglich lässt sich da auch von Commander-Seite nichts ändern. Ausgänge am Decoder reagieren darum etwa 10 bis 20 mal langsamer als normale Commander-Schaltkanäle.

### Tipp:

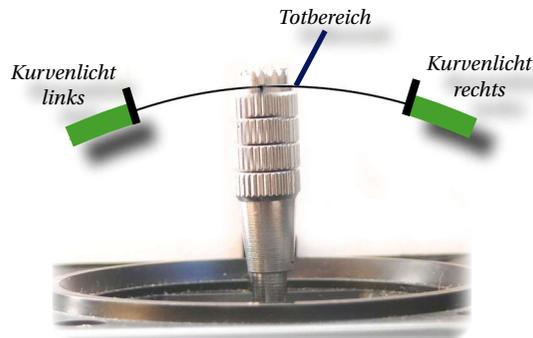
Sie können Funktionsbausteine vom Typ Multiswitch verwenden um jeweils bis zu 8 Schaltfunktionen im Lichtbus zu bedienen. Geben Sie einfach dem Schalter den Namen welcher zur gewünschten Lichtbus-Funktion gehört. Ausgewertet wird dabei nur eine Betätigungsrichtung, standardmäßig nach oben. Für die Gegenrichtung aktivieren Sie Reverse. Memory funktioniert wie gewohnt.

## KURVEN/ABBIEGELICHT

Dieser Baustein erzeugt Steuersignale um linkes und rechtes Abbiegelicht zu Schalten. Abbiegelicht schaltet ein wenn Fahrlicht eingeschaltet ist und zur entsprechenden Seite geblinkt wird. Kurvenlicht schaltet ein wenn Fahrlicht eingeschaltet ist und die Lenkung ausreichend eingeschlagen wird. An Eingang links wird unter *Kanal* der Lenknüppel gewählt. *Totbereich* legt fest ab welchem Ausschlag Kurvenlicht gewünscht ist. Die Zustände von Fahrlicht und Blinkern werden automatisch übernommen. Bei aktivem Warnblinker bleibt Abbiegelicht ausgeschaltet.

Der Baustein liefert an seinen Ausgängen die Steuersignale für linke und rechte Leuchte. Außerdem werden automatisch die zugehörigen Signale im Lichtbus gesetzt.

Kriterium	Ausgang links	Ausgang rechts
Fahrlicht aus	Aus	Aus
Fahrlicht an und Blinker links oder Lenkung links eingeschlagen	Ein	Aus
Fahrlicht an und Blinker rechts oder Lenkung rechts eingeschlagen	Aus	Ein
Fahrlicht an + Warnblinker	Aus	Aus



## BETRIEBSSTUNDENZÄHLER

Summiert die Zeit solange eine beliebige Funktion eingeschaltet ist. Überwacht werden kann ein Bedienelement, der Zustand eines Anschlusses oder ein Funktionsbaustein-Ausgang.

Der Betriebsstundenzähler arbeitet wie eine Schaltfunktion, allerdings unabhängig von den Ebenen. Solange die Funktion betätigt ist zählt der Baustein hoch. Die Gesamtlaufzeit wird in zehntel Stunden angezeigt und gespeichert. Intern ist die Auflösung so hoch dass auch die kürzest mögliche Einschaltzeit von 0,016 Sekunden richtig erfasst wird.

Der maximale Zählerstand beträgt 6553 Stunden

Die rechte Seite des Funktionsbausteins wird automatisch ebenfalls auf den Modus Betriebsstundenzähler gesetzt, jedoch arbeiten beide Zähler unabhängig von einander.

### ANZEIGE DES ZÄHLERS IN DER TELEMETRIE

In der Telemetrie werden nur die unteren Stellen des Zählers bis 400,0 Stunden angezeigt, danach beginnt diese Anzeige bei 0. Im Menü unter dem Punkt Betriebsstunden ist trotzdem der vollständige Zählerstand sichtbar.

Im Telemetrie-Anzeigefeld zeigt ein \* vor dem Zählerstand an dass die überwachte Funktion aktiv ist und der Zähler zählt. Die Einheit ist stets „h“ für Stunden.

### WARTUNGSINTERVALL

Für die nächste Wartung lässt sich unter Serviceintervall ein Zählerstand (in ganzen Stunden) vorgeben. Wenn dieser erreicht ist erscheint eine Warnung im Display. Sobald einer der eingerichteten Betriebsstundenzähler seine Warnschwelle überschritten hat, blinkt im Display ein Achtung-Symbol. Dieses ist unabhängig davon ob der betreffende Zähler zur Telemetrie eingerichtet ist.

### ZUSÄTZLICHE MENÜPUNKTE

**Betriebsstunden:** Zeigt aktuellen Zählerstand und nächsten Servicezeitpunkt. Der Zählerstand lässt sich durch langes betätigen von  $\blacktriangle$  zurücksetzen.

**Serviceintervall:** Zeigt aktuellen Zählerstand und nächsten Servicezeitpunkt. Der Servicezeitpunkt lässt sich durch  $\blacktriangle$  oder  $\blacktriangledown$  einstellen. Bei Einstellung 0 h erfolgt kein Wartungshinweis.



**Zeige Telemetrie** Schnelleinrichtung einer Telemetrieanzeige für diesen Anschluss

Drehsinn	Norm
Schaltpunkt	7%
Totbereich	7%
Betriebsstunden	0,0h
Serviceintervall	für den Wartungs-Hinweis

## BLINKER KOMFORT

Funktion wie beim Anschluss-Modus „Blinker Komfort“ beschrieben (S. 35). Der rechte Zweig wird automatisch ebenfalls auf den Modus Blinker Komfort gesetzt.

## BLINKER + SCHALTUNG

Es gibt Regler mit integrierter Lichtanlage bei denen die gleiche Steuerfunktion sowohl für die Richtungsumschaltung als auch für die Lichtsteuerung benutzt wird. Beim S20 von Servonaut ist das beispielsweise recht komfortabel gelöst: Während der Fahrt schaltet die seitliche Knüppelbewegung den Blinker, wird jedoch im Stand der Knüppel ganz nach hinten gezogen so wählt dieselbe Bewegung die künftige Fahrtrichtung Vor- oder Rückwärts. Bei Modellen mit Lichtbus kann die Lichtanlage des Reglers jedoch im Allgemeinen nur noch teilweise genutzt werden. Mit diesem Funktionsbaustein lässt sich die kombinierte Bedienung trotzdem herstellen: Während der Gasknüppel auf Fahren oder Mitte steht wird das Seiten-Signal an den linken Ausgang weitergeleitet, in Bremsen-Stellung an den rechten Ausgang.

Genau genommen lässt sich diese Funktion auch schon mit dem Ausg.-Umschalter realisieren, hier sind jedoch die Schaltschwellen schon passend vorgegeben.

Kriterium	Ausgang links	Ausgang rechts
Eingang links mehr als 50% nach hinten	Eingang rechts	Neutral
Sonst	Neutral	Eingang rechts

## BREMSLICHT GENERATOR

Erzeugt aus der Gasknüppel-Bewegung ein Signal für die Bremslicht-Ansteuerung und setzt das entsprechende Signal im Lichtbus. Die rechte Seite des Funktionsbausteins wird nicht beeinflusst und kann beliebig verwendet werden.

*Kanal* wird auf den Gasknüppel gelegt. Über **Stellzeit** und **Totweg** lässt sich die Reaktion des Bremslichtes beeinflussen. Der Bremslicht-Generator arbeitet mit einer Massensimulation. Bei großen Geschwindigkeitsänderungen leuchtet das Bremslicht länger als bei kleinen. Das Schleppmoment des virtuellen Dieselmotors bewirkt dass geringe Verzögerungen ohne Bremsen einsetzen erfolgen.

Trotzdem kennt der Bremslicht-Generator nur die Gasknüppel-Bewegung, nicht die tatsächliche Beschleunigung oder Verzögerung des Modells – es handelt sich um eine Simulation die nicht unter allen Umständen ein völlig realistisches Verhalten des virtuellen Bremspedal-Betätigers (Fahrer) nachbilden kann.

Drehsinn	nur rechts
Servo Mitte	0 %
Servowege	100% / 100%
Stellzeit	Einfluss Verzögerung / Beschleunigung
Expo	0% / 0%
Abschaltzeit	Dauerbetrieb
Totbereich	Knüppel-Spielraum ohne Bremslicht
Fail-Safe	kein

### EINSTELLTIPPS:

*Stellzeit für Rechtsdrehung sollte möglichst klein sein. Sie bestimmt wie schnell das Bremslicht beim erneuten Beschleunigen wieder ausgeht. Stellzeit für Linksdrehung beeinflusst wie lange das Bremslicht nach dem Verzögern eingeschaltet bleibt. Totweg bestimmt wie weit der Knüppel verändert werden muss damit das Bremslicht anspricht.*

## MFC-SIGNAL SCHALT UND PROP

Kombiniert eine Schalt- und eine Proportionalfunktion so dass eine komfortable Ansteuerung der Tamiya-MFC-Einheiten ohne verstellen von Trimmungen möglich ist.

Auf den linken Anschluss wird das Bedienelement für die Grundfunktion gelegt, auf den rechten dasjenige mit dem in der MFC die überlagerte Zweitfunktion ausgelöst werden soll. Es werden nur die Einstellungen für Kanal und Drehsinn beachtet, alle anderen Werte sind intern fest vorgegeben. Servoreverse, Ebenen und Failsafe legen Sie an dem Anschluss fest, der das Signal des Funktionsbausteins nutzt.

Die Proportionalfunktion erzeugt auf dem Ausgang links eine Auslenkung von maximal 80%. Die MFC interpretiert dies als „Nur der Knüppel bewegt, Trimmung auf neutral“. Die Schaltfunktion bringt den Ausgang auf 100% was von der MFC als „Knüppel und Trimmung bewegt“ interpretiert wird.

Achtung: Beim Anlernen der Knüppelwege an der MFC bewegen Sie am Commander-Sender nur die Bedienelemente für die Grundfunktionen. Diejenigen für die Zweitfunktionen bleiben in Ruhelage.

## LICHTBUS UND INFRAROT

Commander-Empfänger können mit Infrarot-Ausgang und Lichtbus ausgestattet sein. Die hier ausgegebenen Steuerdaten werden automatisch erzeugt, spezielle Menüpunkte für deren Einrichtung sind nicht notwendig. Die auf beiden Wegen übertragenen Informationen hängen eng miteinander zusammen

da Fahrzeug- und Anhängerbeleuchtung naturgemäß synchron laufen sollen. Darum behandeln wir die beiden Systeme hier in einem gemeinsamen Kapitel.

Der CM-5000 besitzt einen separaten Ausgang für den Lichtbus in den direkt der Stecker der zweipoligen BUS-Leitung passt.

Der CM-1000 hat in der Standardkonfiguration keinen Licht-

bus-Anschluss. Ab Software-Stand 1.10 können Sie über den Punkt „Lichtbus-Konfig“ im Modellmenü jedoch den Servo-Steckplatz Nr. 10 so umstellen dass er die Lichtbus-Daten liefert. Für den Anschluss des BUS-Kabels ist dann noch der Lichtbus-Adapter notwendig.

## LICHTBUS

Der Lichtbus ist kompatibel mit Scaleart und Pistenking. Es handelt sich um ein Zwei-Draht-System auf dem sowohl die Versorgungsspannung als auch die Steuerinformationen übertragen werden. Durch Einsatz des Bussystems sind Aufwand und Platzbedarf für die Verkabelung der Fahrzeugbeleuchtung stark reduziert. Sämtliche Leuchten hängen an dem durchgehenden zweipoligen Kabel. Der Empfänger sendet auf diesem Kabel die Schaltbefehle, winzige Mikroprozessoren in den Leuchteneinheiten selbst werten diese aus und schalten die entsprechenden LEDs.

Für neue Modelle bieten wir Leuchtenplatinen an die direkt hinter die Scheinwerfer passen und im Allgemeinen (fahrzeugabhängig) Blinker, Stand-, Ablend- und Abbiegelicht sowie Fern- und Nebelscheinwerfer zusammenfassen. Ebenso bieten wir Rückleuchten in denen bereits Auswertung und LEDs für Blinker, Stand-, Nebelrück- und Bremslicht sowie Rückfahrcheinwerfer enthalten sind. Die Verkabelung beschränkt sich damit auf einfaches zusammenstecken. Das System ist sicher gegen Verpolung und Kurz-

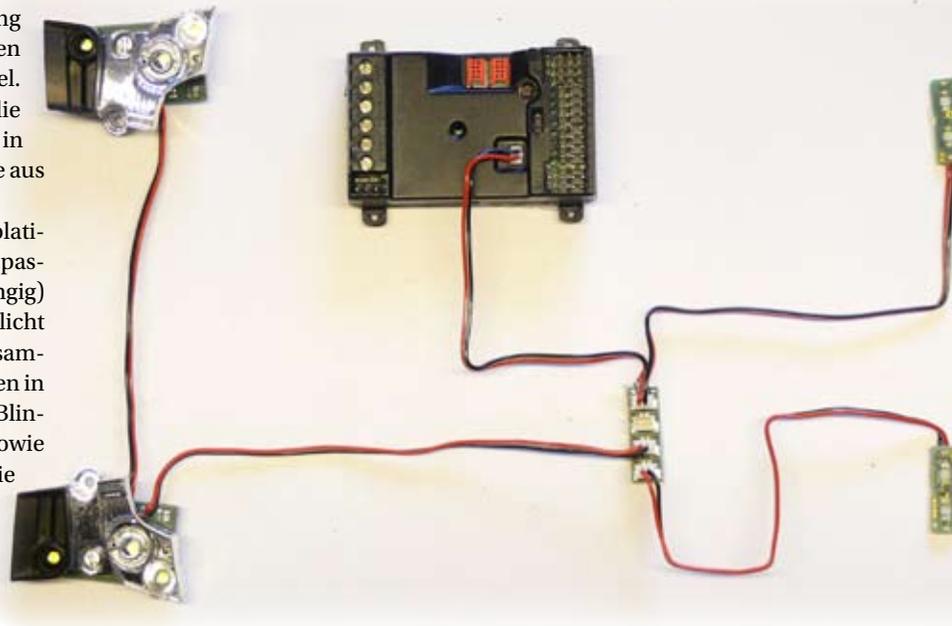
schluss, eine Verwechslung der Anschlüsse ist für die Funktion ohne Bedeutung.

Zur Umrüstung älterer Modelle mit konventioneller Verkabelung oder für Fahrzeuge zu denen keine direkt passenden Scheinwerfer-

platinen erhältlich sind gibt es ebenfalls eine Lösung: Universalmodule für Front bzw. Heck stellen sämtliche Lichtfunktionen für den jeweiligen Fahrzeugbereich auf Schraubklemmen zur Verfügung. Somit wird auch hier kein durchgehender vielpoliger Kabelbaum mehr benötigt.

Für Sonderbeleuchtungen wie Arbeitsleuchten, Zusatzscheinwerfer und Rundumleuchten gibt es ebenfalls Universalplatinen zum Einbau an günstiger Stelle mit entsprechenden Ausgängen.

Der Lichtbus arbeitet mit einer Spannung von 5,5 Volt und darf mit maximal 1 Ampere belastet werden. Eine typische LKW-Beleuchtung benötigt in der Regel weniger als 0,3 Ampere. Der Empfänger bezieht diese Versorgung aus dem externen BEC. Die von Scaleart gelieferten BEC-Bausteine sind auf 5,5 Volt eingestellt und für diese Belastung ausgelegt. Bei Fremdfabrikaten achten Sie bitte selbst auf eine ausreichend hohe Spannung und Belastbarkeit. Unterhalb von 5,0 Volt ist die sichere Funktion des Lichtbus nicht gewährleistet.



## LICHTBUS AM CM-5000

Der CM-5000 besitzt einen separaten Ausgang für den Lichtbus in den direkt der kleine weiße Stecker der zweipoligen BUS-Leitung passt. Die Stromversorgung des Lichtbus erfolgt zusammen mit den Servos aus dem externen BEC beziehungsweise dem Fahrregler.

Die Spannung auf dem Lichtbus ist dieselbe wie sie für die Servoversorgung angezeigt wird. In der Karteikarte „BEC“ können Sie diese anzeigen lassen und Alarmschwellen definieren (siehe Kapitel Akkuüberwachung).

### STROM AUF DEM LICHTBUS

Der CM-5000 überwacht den Strombedarf des Lichtbus und kann ihn im Falle der Überlastung vorübergehend abschalten.

Zur Konfiguration dieser Überwachung existiert im Modellmenü unter dem Punkt Anschlüsse eine Karteikarte mit der Bezeichnung Bus bzw. mit einem Lampensymbol.

Dieser Anschluss ist intern mit dem Stromsensor des Lichtbus-Ausgangs verbunden

und arbeitet daher im Modus Messeingang. Sie können den aktuellen Wert ins Display bringen indem Sie auf den Menüpunkt „Zeige Telemetrie“ gehen und ein Anzeigefeld auswählen. Der



Wert am Menüpunkt „Alarm max“ bestimmt die Abschalteschwelle des Überlastungsschutzes.

Die Standardeinstellungen von Nullpunkt, Skalierung und Reverse sollten nicht verändert werden, andernfalls werden falsche Ergebnisse angezeigt und der Überlastungsschutz wäre eventuell außer funktion. Einen „Alarm min“ sollten Sie hier ebenfalls nicht einrichten.



### ARBEITSWEISE DES ÜBERLASTUNGSSCHUTZES

Wenn die gemessene Stromaufnahme im Lichtbus den bei „Alarm max“ eingestellten Grenzwert übersteigt wird der Bus vorübergehend abgeschaltet. Nach etwa 0,2 Sekunden versucht der Empfänger selbsttätig den Bus wieder in Betrieb zu nehmen. Übersteigt die Stromaufnahme abermals den Grenzwert, so wird erneut abgeschaltet u.s.w.

### ABSCHALTEN DES LICHTBUS

Es besteht die Möglichkeit den Lichtbus komplett abzuschalten: Hierzu wird der Modus an diesem Anschluss auf AUS gesetzt. Der Lichtbus-Steckplatz bekommt dann keinen Strom.

## LICHTBUS AM CM-1000

Auf den CM-1000 lässt sich die Lichtbus-Funktion per Menü aktivieren. Allerdings hat der CM-1000 kein eingebautes Lichtbus-Interface. Er kann lediglich die entsprechenden Daten am Steckplatz Nr. 10 bereitstellen. Zum Anschluss des Lichtbus-Kabels und Anpassung der Signalpegel ist noch der Lichtbus-Adapter Art.Nr. 760 00 368 notwendig.

Die Stromversorgung des Lichtbus erfolgt zusammen mit den Servos aus dem externen BEC beziehungsweise dem Fahrregler. Der CM-1000 überwacht den Lichtbus nicht. Der Strom auf dem Bus wird lediglich durch die Leistungsfähigkeit der Servo-Stromversorgung begrenzt.

Um den Steckplatz Nr. 10 zwischen Lichtbus-Betrieb und Servoausgang umzuschalten gehen Sie im „Modellmenü“ auf den Punkt „Lichtbus-Konfig“. Wählen Sie hier den Wert „AUS“, dann arbeitet der Anschluss 10 wie ein ganz normaler Steckplatz: er kann Servoimpulse oder Schaltsignale erzeugen.

Bei „EIN“ liegen hier die Lichtbus-Daten für den Adapter an. Und zwar unabhängig davon was Sie unter „Anschlüsse“ für die Nr. 10 konfiguriert haben. Daher können Sie eine der einfachen virtuellen Schaltfunktionen für Ihre Beleuchtungsanlage (Rückfahrlicht oder Nebelleuchten) auf Karteikarte 10 einrichten.

Vor Software-Version 1.10 war beim CM-1000 zum Lichtbus-Betrieb eine spezielle Firmware notwendig.



## LICHTBUS UND INFRAROT STEuern

### PRINZIP

Wie schon in der Einführung erwähnt kommt die Commander ohne explizite Konfigurationsmenüs für Lichtbus und IR aus. Den Zugriff können Sie sich so vorstellen dass im Empfänger ein Armaturenbrett mit virtuellen Bedienelementen sitzt. Jedes dieser Bedienelemente hat einen Namen entsprechend seiner Funktion. Sobald an einem Anschluss der gleiche Name eingestellt ist, wird dieser Anschluss automatisch mit dem virtuellen Bedienelement verbunden. Dieser Anschluss steuert dann die entsprechende Funktion in Lichtbus und IR.

Um nun beispielsweise auf den Schalter für Standlicht zuzugreifen gehen Sie folgendermaßen vor: Suchen Sie sich einen freien Anschluss oder einen freien Funktionsbaustein aus und stellen Sie dort den Betriebsmodus auf „Schaltfunktion“ (praktischerweise mit Memory). Nun stellen Sie noch den Namen an diesem Anschluss auf den Namen der Busfunktion welche Sie steuern möchten - in diesem Beispiel eben „Standlicht“. Damit weiß der Empfänger dass der Zustand dieser Schaltfunktion für das Standlicht im Lichtbus und im IR zuständig ist. An dem Anschluss stellen Sie nun wie gewohnt Kanal, Ebenen, Schaltschwelle, Totbereich und Failsafe-Stellung ein.

Diese Zuordnung funktioniert mit allen schaltenden Betriebsmodi. Also außer mit „Schaltfunktion“ auch mit „Intervallschalter“, „Doppelblitzer“ und „Blinker“ sowie deren Varianten.

Eine Sonderstellung haben die Blinker am Lichtbus: damit diese tatsächlich blinken und nicht nur stetig leuchten, müssen Sie von einem Blinker-Modus bedient werden.

Die Anhänger-Sonderfunktionen für Servo und Motor können sowohl über Anschlüsse in schaltenden als auch proportionalen Betriebsmodi gesteuert werden.

Die folgende Tabelle listet alle im Lichtbus oder auf Infrarot verfügbaren Funktionen und deren Namen sowie die eventuell im Display erscheinenden Symbole.

### NAMEN DER BUS-FUNKTIONEN

Name	Display-Symbol	Bus-Funktion
AHK		Kuppel-Servo
Blink rechts		Blinker rechts
Blink links		Blinker links
Bremse		Anhängerbremse
Bremslicht		Bremslicht
Fahrlicht		Fahrlicht
Fernlicht		Fernlicht
1. Funktion		IR-Anhängerservo 1
2. Funktion		IR-Anhängerservo 2
Hupe 1		Hupe
IR-Robbe		Protokollauswahl
Licht		Standlicht
Licht vorn		Arbeitslicht vorn
Licht hinten		Arbeitslicht hinten
Licht rechts		Kurvenlicht rechts
Licht links		Kurvenlicht links
Martinshorn		Martinshorn
Motorstart		Motorstart
Nebelrücklicht		Nebelrücklicht
Rampen		Rampen auf/ab
Rückfahrlicht		Rückfahrlicht

Name	Display-Symbol	Bus-Funktion
1. RWL		Rundumwarnleuchte
Sattelplatte		Sattelplatten-Servo
Schalt 1		Sonderfunktion 1
Schalt 2		Sonderfunktion 2
Schalt 3		Sonderfunktion 3
Schalt 4		Sonderfunktion 4
Scheinw.vorne		Nebelscheinwerfer
Sound Bremse		Sound Bremse
Sound Luft		Sound Luft
Sound Fanfare		Sound Fanfare
Sound schalten		Schaltgeräusch
Sperre vorn		Sperre vorn
Sperre hinten		Sperre hinten
Sperre mitte		Sperre mitte
Standlicht		Standlicht
Stütze		Stützen auf/ab
Trail.aus		IR-Ein/Aus
Wischer 1		Wischerservo
Wischer 2		Wischerservo
Warnblink		Warnblink
Zus.Scheinw.		Zusatz-Scheinwerfer

## INFRAROT

### TIPPS ZU BUS UND IR

Wenn ein Signal nur auf Lichtbus und IR benötigt wird empfiehlt es sich die entsprechende Schalt- oder Proportionalfunktion in einem Funktionsbaustein anzulegen. Auf diese Weise wird dafür kein Servoanschluss belegt.

Es können auch „übriggebliebene“ Funktionsbaustein-Eingänge dazu verwendet werden: Der Bremslicht-Baustein beispielsweise verwendet nur die linke Seite. In der rechten können Sie noch eine einfache Schaltfunktion für das Rückfahrlicht anlegen.

Mit einem Multiswitch-Funktionsbaustein können Sie insgesamt 8 Schaltfunktionen für Bus und Infrarot erzeugen. Das vom Funktionsbaustein erzeugte Servo-Steuersignal bleibt dabei einfach unbenutzt.

Manche Regler stellen selbst Schaltsignale für Rückfahr- und Bremslicht bereit, beispielsweise der Multi 25 von Aeronaut (Scaleart Art.Nr. 760 00 052) oder M20+ von Servonaut (Scaleart Art.Nr. 760 00 150).

Sie können diese Signale in Lichtbus und IR übernehmen: Stellen Sie zwei Servosteckplätze auf den Modus „Schalter einfach“, sie werden dadurch zu Eingängen. Verbinden Sie die Schaltausgänge des Reglers mit den Impuls-Pins dieser beiden Eingänge (hier dürfen keine weiteren Verbraucher angeschlossen sein). Geben Sie den Eingängen die passenden Namen „Rückfahrlicht“ und „Bremslicht“. Fertig.

Diese Übernahme funktioniert nur wenn die Lichtausgänge des Reglers nach Minus schalten.

Der Lichtbus endet derzeit an der hinteren Stoßstange. Für Beleuchtung und Zusatzfunktionen von Anhängern oder Aufliegern erfolgt die Datenübertragung drahtlos per Infrarotlicht. Diese Technik ist für Mensch und Tier absolut ungefährlich.

Im gezogenen Fahrzeug muss zur Auswertung der Signale ein *Trailer Main Board Pro* von Scaleart (Art. Nr. 760 00 164) oder ein *Super*

*lichtset* von Robbe verbaut sein. Der Empfänger vom Typ CM-5000 unterstützt die IR-Protokolle vom Typ Robbe und Scaleart. Da es sich um eine Übertragung nur in eine Richtung, vom Zugfahrzeug zum Anhänger, handelt kann der Empfänger nicht selbst feststellen welche Elektronik im Anhang vorhanden ist. Die Umschaltung erfolgt daher von Hand (Siehe unten).

### IR-AUSGANG AM CM-5000

Der CM-5000 besitzt einen Anschluss für eine IR-Sendediode. Damit ist es möglich IR-Anlagen in Anhängern oder Aufliegern ohne weitere Hardware anzusteuern.

Die Infrarot-Sende LED ist als Zubehör zum CM-5000 erhältlich (Art. Nr. 760 00 382). Sie wird am zweipoligen Steckplatz „IR“ angeschlossen, das rote Kabel auf „+“. Bei Anschluss in falscher Polarität funktioniert die IR-Übertragung nicht, es entsteht aber auch kein Schaden. Hinweise zur Montage der IR-Diode am Modell entnehmen Sie der jeweiligen Bauanleitung.



Steckplatz für IR-Diode

Für die Umschaltung zwischen Robbe- und Scaleart-Protokoll legen Sie eine „Schaltfunktion Memory“ an und geben dieser den Namen „IR-Robbe“. Wenn die Funktion ausgeschaltet ist (oder nicht existiert) sendet der CM-5000 im Scaleart-Protokoll, wenn eingeschaltet erzeugt er Daten im Robbe-Format. Betätigen des Tasters in der Gegenrichtung löst das Signal zum abschalten des Trailers aus.

### FUNKTIONSUMFANG ANHÄNGER

Anhängerelektronik	Lichtfunktionen	Zusatzfunktionen
Superlichtset (Robbe)	Blinker, Rücklicht-, Brems- und Nebelschlusslicht, Rückfahrlicht, Zusatzausgang Rundumleuchte	Ein Servo
Trailer main board (ScaleArt)		Ein Servo, ein Motor, mit Endabschaltung
Trailer board pro (ScaleArt)		Ein Motor, ein Servo oder weiterer Motor, Endabschaltung, Hydraulikpumpensteuerung, Trailer-Zwanglenkung über Servo. Servowege programmierbar

## PASSWORTSCHUTZ EMPFÄNGER

Damit nicht jeder mit Ihrem Modell herumfahren kann, lassen sich in Commander Empfängern Passwörter vergeben die Zugriff auf bestimmte Funktionen regeln. Es gibt zwei Sicherheitsstufen, diese können unabhängig von einander gesetzt werden:

### UNBERECHTIGTER BETRIEB

Hierfür wird im Modellmenü die Steuer-PIN gesetzt. Eine leere PIN deaktiviert den Schutz.

Die PIN darf alle Zeichen enthalten, auch Leerzeichen.

Wer die PIN nicht kennt kann sich zwar mit dem Modell verbinden. Es reagiert aber nicht auf Steuerbefehle, sondern verbleibt im Failsave-Zustand.



### UNBERECHTIGTES PROGRAMMIEREN

Um das Modell vor nicht autorisierten Modifikationen zu schützen vergeben Sie im Modellmenü die Konfig-PIN. Jeder kann das Modell steuern. Um die Programmierung zu ändern muss aber die Konfig-PIN bekannt sein.

### PASSWÖRTE HINTERLEGEN

Um auf einen geschützten Empfänger zugreifen zu können, muss das zugehörige Passwort im Sender im Menü „Verbindung“ auf einem der Menüpunkte Modell-PIN1 bis Modell-PIN4 eingetragen sein.

Die Steuer-PIN steht in den ersten drei Zeichen des Eintrags, die Konfig-PIN in den letzten beiden Zeichen. Vier verschiedene PIN können gespeichert werden.

Beim Modellwechsel überträgt der Sender automatisch die PIN aus dem richtigen Speicher zum Modell.

In Modellen mit mehreren Auswertemodulen dürfen die einzelnen Module unterschiedlich geschützt sein und unterschiedliche PIN haben.



### VORSICHT:

*Wenn die Empfänger-PIN verloren geht kann der Empfänger nur noch beim Händler wieder freigeschaltet werden. Sämtliche Programmierungen gehen dabei verloren!*

## MEHRFACHVERBINDUNG

Mit den großen Commander-Sendern, SA-1000 und SA-5000, können Sie zwei Modelle gleichzeitig verbinden. Sie haben dann die Möglichkeit diese entweder synchron oder wechselweise zu steuern. Das ist nützlich bei Ladearbeiten oder bei Modellen die aus mehreren Einheiten ohne elektrische Verbindung bestehen.

Beispielsweise können sie einen Radlader und einen LKW verbinden und diese Wechselweise steuern: das Umschalten zwischen diesen beiden Modellen erfolgt dann einfach mit einer kurzen Betätigung der **Cancel**-Taste. Sie haben sofort die Kontrolle über das andere Modell, ohne den Weg über das Adressbuch und neuen Verbindungsaufbau.

Bei Modellen aus mehreren teilbaren Elementen (bsp. Großraumtransport), kann das Zugfahrzeug und der Anhang jeweils eine eigene Empfangsanlage besitzen. Im Simultan-Modus bekommen beide gleichzeitig dieselben Steuerinformationen. So arbeiten beispielsweise Beleuchtung und Lenkung bei beiden Modellteilen synchron.

Für Kombinationen die Sie öfter gemeinsam benutzen können Sie im Adressbuch einen Eintrag erzeugen der bereits den Hinweis auf das passende zweite Modell enthält (Menüpunkt „Zweitverbindung vorbereiten“ in den Adressbuch-Optionen).

### EINRICHTIEN / AUFLÖSEN

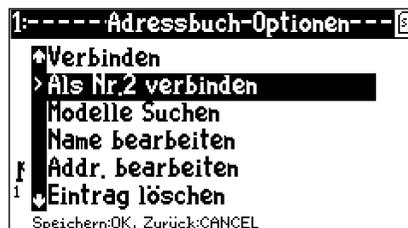
Um ein zweites Modell zu verbinden gehen Sie zunächst ins Adressbuch und blättern auf den gewünschten Eintrag. Dann drücken sie **Menue**, es erscheint das Menü „Adressbuch-Optionen“.

Nun wählen sie „Als Nr.2 verbinden“ und bestätigen mit **OK**.

Der Bildschirm wechselt in die Hauptanzeige, eine neue Verbindung wird aufgebaut. Die bisherige Verbindung bleibt bestehen.

Im Menü „Verbindung“ gibt es den Punkt „Zweitverb. Modus“. Damit stellen Sie ein ob beide Modelle gleichzeitig steuerdaten bekommen (Modus „simultan“). Oder ob Sie manuell auswählen wollen wer gerade dran ist (Modus „wechselnd“).

Sobald Sie ein neues Modell aus dem Adressbuch aufrufen oder die „Modelle Suchen“ benutzen werden alle bestehenden Verbindungen aufgelöst.



### BETRIEB VON 2 MODELLEN

Mit der **Cancel**-Taste wechseln sie im Hauptbildschirm zwischen den beiden Verbindungen. Die Anzeigen im Bildschirm beziehen sich immer auf das gerade aktive Modell.

Wenn der Modus „wechselnd“ gewählt wurde bekommt auch nur das angezeigte Modell Steuerdaten, das andere geht in den Failsafe-Zustand. Falls die Verbindung zum inaktiven Modell abbricht können Sie mit dem aktiven uneingeschränkt weiter arbeiten.

Im Simultan-Modus bekommen stets beide Modelle Steuerdaten, mit der **Cancel**-Taste schalten Sie lediglich die Anzeige zwischen den beiden um. Falls hier eine Verbindung abbricht werden immer beide unterbrochen.

Damit im Simultanbetrieb die Beleuchtung an beiden Fahrzeugteilen synchron arbeitet müssen die Lichtfunktionen auf beiden Empfängern mit den gleichen Parametern (Kanal, Schaltpunkt, Modus) eingerichtet sein. Am Warnblinker-Anschluss muss für beide die gleiche Blinkfrequenz vorgegeben sein. Brems- und Rückfahrlicht müssen im Anhang genau so Konfiguriert sein wie auf dem Empfänger des Zugfahrzeugs.

#### TIPP:

Wenn Sie Einstellungen am Empfänger verändern möchten sollte keine Zweitverbindung bestehen. Zwar kann die Commander die beiden Empfänger gezielt separat ansprechen. Es passiert aber leicht dass der Modellbauer dabei durcheinander gerät.

## VORBEREITETE KONFIGURATIONEN

Um den Start für Sie einfacher zu gestalten haben wir fertige Modellkonfigurationen vorbereitet. Sie können diese auch als Basis für eigene Varianten benutzen. Die vorbereiteten Konfigurationen befinden sich immer im Empfänger und unterscheiden sich nach Empfänger-Typ und künftig eventuell auch nach installierter Firmware-Version.

Um eine solche Konfiguration zu laden stellen Sie zuerst eine Verbindung zum Empfänger her (siehe Kapitel 2, erste Schritte). Falls noch nicht der Hauptbildschirm angezeigt wird drücken Sie zunächst so oft auf **Cancel** bis der Hauptbildschirm angezeigt wird. Dann drücken Sie einmal auf **Menu**, Sie gelangen damit direkt ins „Modellmenü“.

Im „Modellmenü“ finden Sie ganz unten den Punkt „Konfigurationen“. Blättern Sie mit **▲** oder **▼** dort hin, so dass das Wort „Konfigurationen“ hinterlegt ist. Drücken Sie dann einmal auf **OK** um den Menüpunkt aufzurufen.

Das Display zeigt Ihnen nun eine Liste mit allen Konfigurationen die in derzeit



verbundenen Empfänger vorhanden sind. Mit **▲** und **▼** können Sie durch die Liste gehen - Je nach Empfänger ist diese am unteren Bildschirmrand noch längst nicht zu Ende, Blättern Sie ruhig einmal ganz durch.

Langer Druck auf **OK** aktiviert die ausgewählte Konfiguration und speichert diese dauerhaft. Die bisherige Konfiguration des Empfängers wird dabei überschrieben! Falls Sie also schon selbst etwas am Empfänger konfiguriert haben, und das behalten möchten, dann überlegen Sie was Sie tun.

Mit **Cancel** können sie die Liste ohne Änderungen am Empfänger verlassen.

Die Liste der Konfigurationen erscheint in der zum Sender passenden Sprache. Bei deutschem Sender in deutsch, bei englischem Sender in englisch.

Auf den folgenden Seiten geben wir Ihnen einen Überblick über das, was wir für Sie vorbereitet haben: Es gibt Konfigurationen für diverse LKW, Bagger, Radlader und Laderaupe. Bei den LKW wird unterschieden zwischen der



Ausrüstung mit Lichtbus-System (Bus), Trucklight-Board (Lichtset auf Multiswitch-Basis, Lichtset oder TLB) sowie MFC.

Bei der Belegung der Steuerelemente folgen alle Transportfahrzeuge einem einheitlichen Schema, ebenso alle Ladefahrzeuge. Die Standardbelegungen für die einzelnen Sender finden Sie auf der nächsten Seite.

Sie können alle diese Konfigurationen als Basis für eigene Einstellungen verwenden. Nach dem Laden lassen sich sämtliche Werte frei verändern. Denken Sie jedoch daran dass mit dem Laden einer Konfiguration eventuell schon belegte Anschlüsse ihre Funktion wechseln.

Wenn Sie ohne solchen Ballast starten wollen wählen Sie als Ausgangsbasis den Eintrag „Leerer Empfänger“. Dort sind alle Ausgänge zunächst abgeschaltet so dass keine unverhofften Bewegungen erfolgen.

Abkürzungen:

SZM: Sattelzugmaschine

RWL: Rundumwarnleuchte

LS, TLB: Lichtset

MFC: Multifunktionseinheit von Tamiya

SMB: Bagger-Soundmodul Fa. Servonaut

Beyer: Soundmodul Fa. Beyer

## BELEGUNG UND ANSCHLUSS

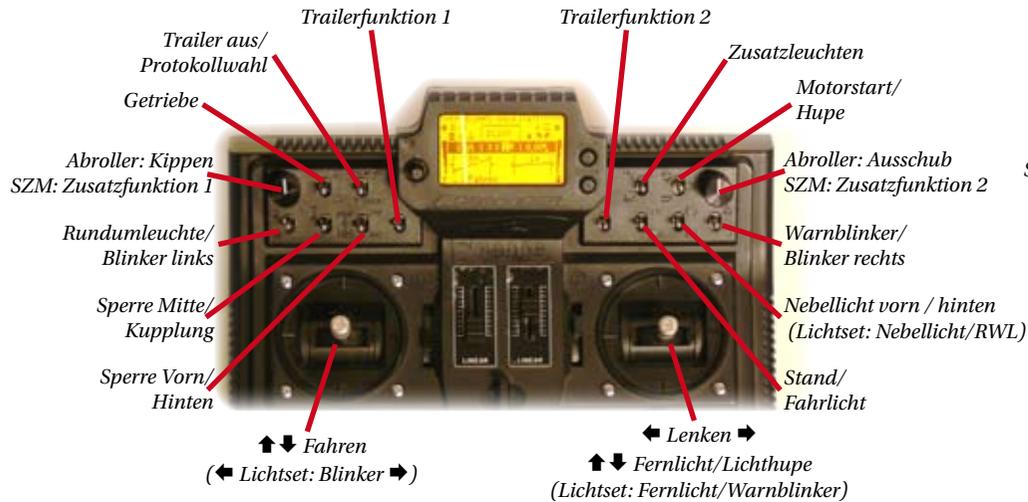
Die Belegung der Knüppel, Potis und Taster folgt in allen Konfigurationen soweit möglich einem einheitlichen Schema. Auf den folgenden drei Seiten finden Sie diese Standardbelegungen für alle drei Sender.

Im darauf folgenden Abschnitt wird die Belegung der Empfängeranschlüsse für die einzelnen Konfigurationen dargestellt, außerdem erläutert der Begleittext wichtige Funktionen.

Für ausführliche Angaben zur Verkabelung der einzelnen Modelle sehen Sie bitte in den zum Modell gelieferten Verdrahtungsplan. Sollten Sie einen Plan als Vorlage für eigene Modelle benötigen, fragen Sie Diesen bitte bei uns an.

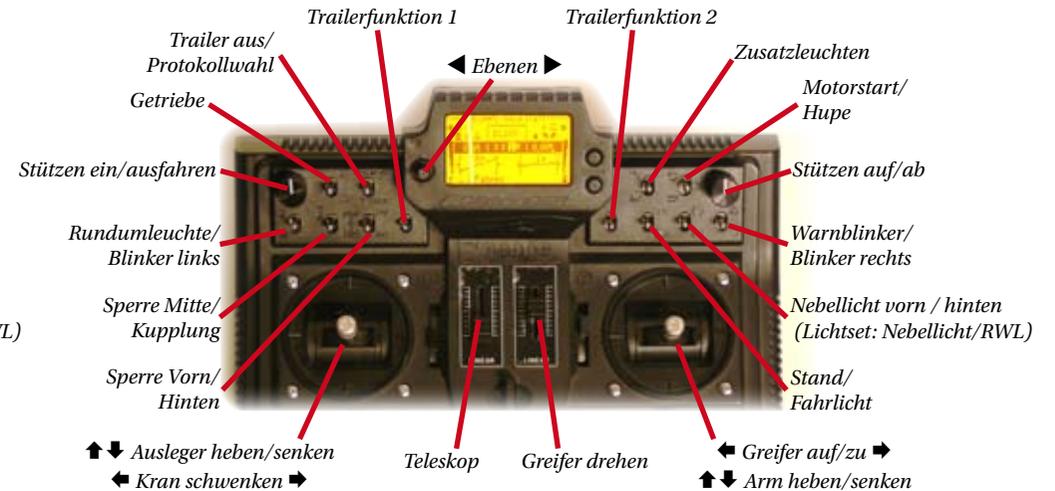
## BEDIENELEMENTE SA-BASIC

### FAHRFUNKTIONEN LKW



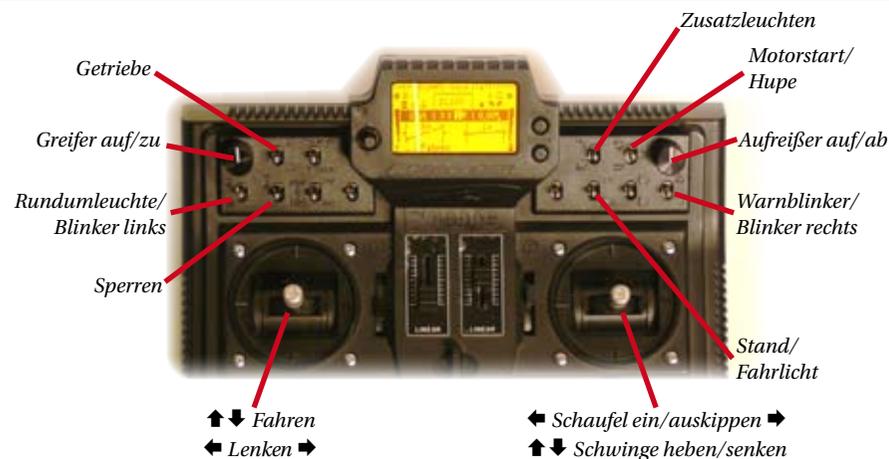
Die gezeigte Belegung gilt für Fahrzeuge mit Lichtbus-System. Bei LKW mit Lichtset gelten die in Klammern aufgeführten Lichtfunktionen.

### KRANFUNKTIONEN LKW (NUR IN EBENE „KRAN“ AKTIV)



Das Modell „LKW Kran“ arbeitet mit zwei Ebenen, Fahrbetrieb und Kranbetrieb. Diese werden mit dem kleinen Joystick links vom Display umgeschaltet. Die untere Displayzeile zeigt die aktive Ebene.

### LADERAUPE / RADLADER



Je nach Fahrzeug sind nicht alle gezeigten Funktionen vorhanden (Getriebe, Sperrungen, Aufreißer, Blinker, Fahr-/Standlicht).

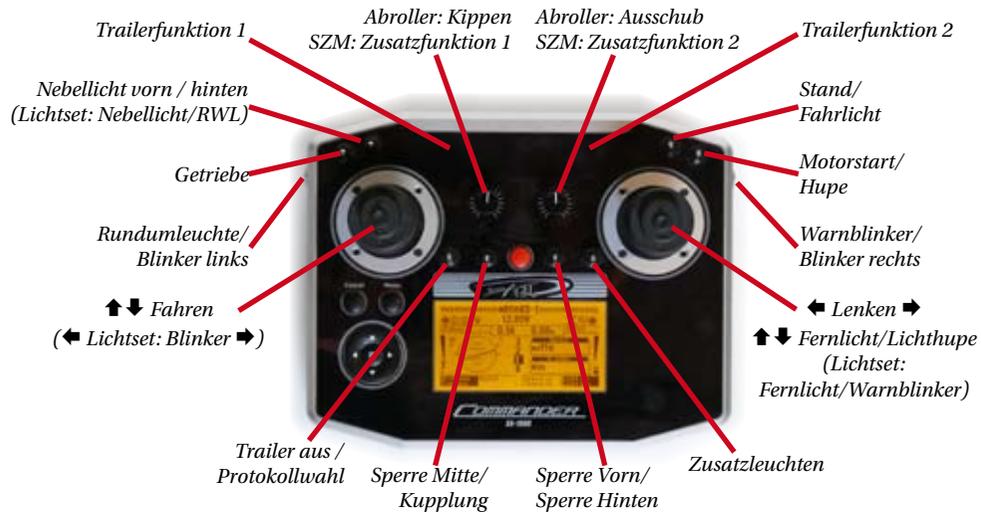
### BAGGER



Für die gleichzeitige Bedienung des Fahrantriebes sind zwei weitere, hier nicht abgebildete Proportional-Steuer-elemente an den Steckplätzen 7 und 8 notwendig.

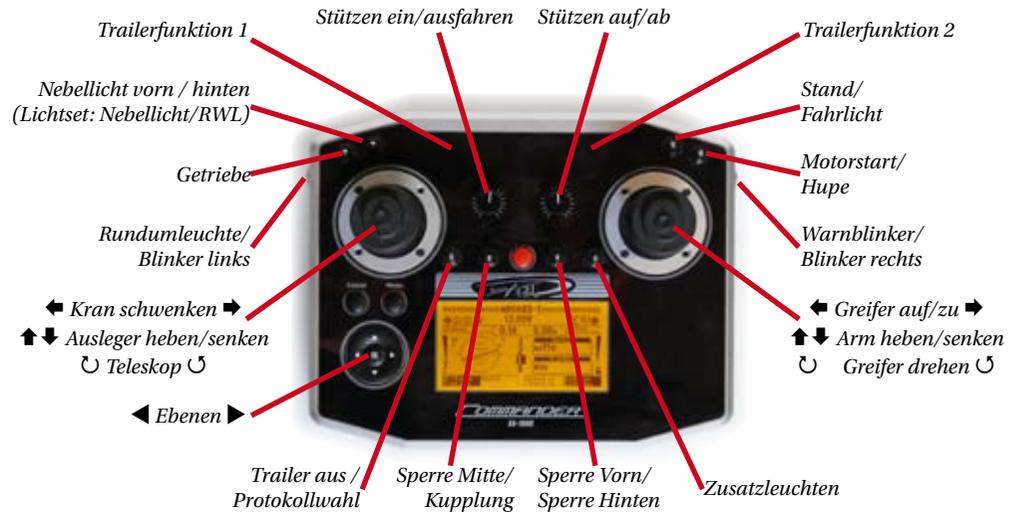
## BEDIENELEMENTE SA-1000

### FAHRFUNKTIONEN LKW



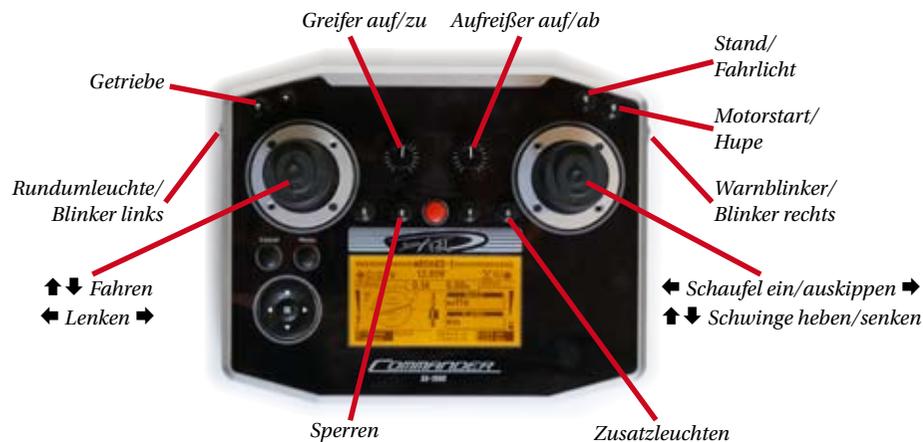
Die gezeigte Belegung gilt für Fahrzeuge mit Lichtbus-System. Bei LKW mit Lichtset gelten die in Klammern aufgeführten Lichtfunktionen.

### KRANFUNKTIONEN LKW (NUR IN EBENE „KRAN“ AKTIV)



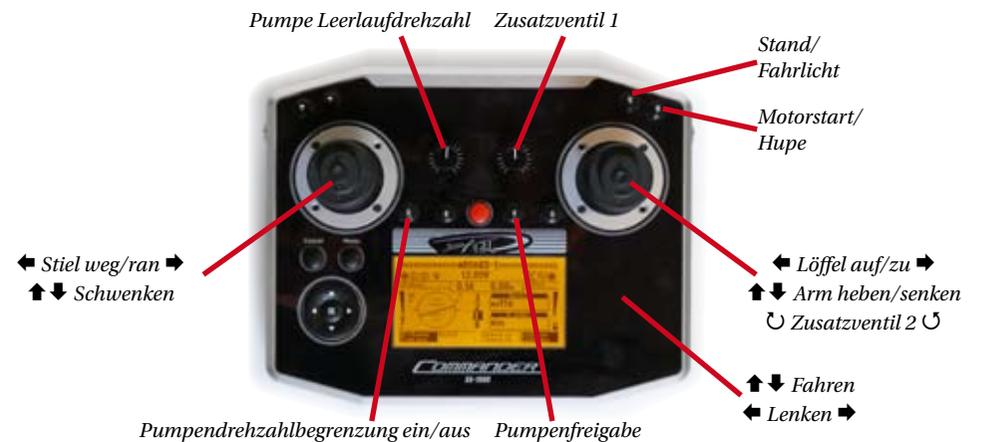
Das Modell „LKW Kran“ arbeitet mit zwei Ebenen, Fahrbetrieb und Kranbetrieb. Diese werden mit dem Cursorfeld links vom Display umgeschaltet. Links oben erscheint die aktive Ebene.

### LADERAUPE / RADLADER



Je nach Fahrzeug sind nicht alle gezeigten Funktionen vorhanden (Getriebe, Sperren, Aufreißer, Blinker, Fahr-/Standlicht).

### BAGGER



Fahren und lenken des Kettenlaufwerkes erfolgt über den kleinen Joystick rechts unten.

## BEDIENELEMENTE SA-5000

### FAHRFUNKTIONEN LKW



Die gezeigte Belegung gilt für Fahrzeuge mit Lichtbus-System. Bei LKW mit Lichtset gelten die in Klammern aufgeführten Lichtfunktionen.

### KRANFUNKTIONEN LKW (NUR IN EBENE „KRAN“ AKTIV)



Das Modell „LKW Kran“ arbeitet mit zwei Ebenen, Fahrbetrieb und Kranbetrieb. Diese werden mit dem Cursorfeld links vom Display umgeschaltet. Links oben im Hauptdisplay erscheint die aktive Ebene.

### LADERAUPE / RADLADER



Je nach Fahrzeug sind nicht alle Funktionen vorhanden (Getriebe, Sperren, Aufreißer, Blinker, Fahr-/Standlicht).

### BAGGER



Fahren des Kettenlaufwerkes erfolgt über den kleinen Joystick rechts oder die mittigen Fahrhebel.

## KONFIGURATIONEN CM-1000

In den folgenden Tabellen finden Sie in der linken Spalte die Liste der Anschlüsse am Empfänger, rechts daneben steht für die einzelnen Konfigurationen jeweils mit was der Anschluss gesteuert wird (Kanal) und welches Ser-

vo, Regler oder Schaltfunktion hiermit betätigt wird. Der obere Tabellenabschnitt listet die Einstellungen der *Anschlüsse*. Im unteren Teil sehen Sie Diejenigen der *Funktionsbausteine*.

Unter *Kanal* ist jeweils das Bedienelement

(Knüppel, Taster) aufgeführt welches die Funktion steuert, gefolgt von einem Pfeil für die Bedienrichtung. Wenn eine Funktion ihre Steuerdaten nicht direkt vom Knüppel oder Taster, sondern von einem Funktionsbaustein be-

kommt, dann ist in der Spalte *Kanal* ein „Fn“ eingetragen, gefolgt von dem Kennbuchstaben des Funktionsbausteins und einem Pfeil der den linken oder rechten Ausgang des Funktionsbausteins kennzeichnet.

LKW Bus (Lichtbus)			LKW LS (Lichtset)			LKW MFC		
Anschluss	Kanal	Funktion	Kanal	Funktion	Kanal	Funktion		
1	Knüppel rechts ⇄	Lenken	Knüppel rechts ⇄	Lenken	Knüppel rechts ⇄	Lenken		
2	Taster H ⇄	Sound	Taster ⇄	Sound	Fn/C ←	MFC-Licht ⇄		
3	Knüppel links ⇄	Regler	Knüppel links ⇄	Regler	Knüppel links ⇄	MFC-Regler ⇄		
4	Taster D ▼	AHK	Taster D ▼	AHK	Fn/D ←	MFC-Schaltung ⇄		
5	Fn/F ←	Getriebe	Fn/F ←	Getriebe	Fn/F ←	Getriebe		
6	Taster E ▼	Sperre hinten	Taster E ▼	Sperre hinten	Taster E ▼	Sperre hinten		
7	Taster E ▲	Sperre vorne	Taster E ▲	Sperre vorne	Taster E ▲	Sperre vorne		
8	Taster D ▲	Sperre Mitte.	Taster D ▲	Sperre Mitte.	Taster D ▲	Sperre Mitte.		
9	Poti links	Hydraulikpumpe ext.	Poti links	Hydraulikpumpe ext.	Poti links	Hydraulikpumpe ext.		
10	-	Ausgang Lichtbus	Fn/B ←	Lichtset	Fn/B ←	MFC-Lenk (Blink) ⇄		
Warnblinker	Taster rechts ▲	Warnblink	-	(Nicht benutzt)	-	(Nicht benutzt)		
Blinkrücksteller	Knüppel rechts ⇄	Blinkrücksteller	-	(Nicht benutzt)	Knüppel rechts ⇄	Blinkrücksteller		
Funktionsbausteine	Kanal	Funktion	Kanal	Funktion	Kanal	Funktion		
Fn/A ←	Knüppel links ⇄	Bremslicht-gen.	-	- frei -	Taster links ▼	Komfortblinker		
→	Knüppel rechts ⇄	Fernlicht/Lichthupe	-	- frei -	Taster rechts ▼	Komfortblinker		
Fn/ B ←	Knüppel rechts ⇄	Kurvenlicht-gen.	Siehe Seite 65	Multiswitch 1-4	Fn/A ←	Mischer, Blinker l.		
→	Taster links ▲	RWL im Bus		Multiswitch 5-8	Fn/A →	und r. zur MFC		
Fn/ C ←	Taster links ▼	Komfortblinker	-	- frei -	Knüppel rechts ⇄	Hupe MFC		
→	Taster rechts ▼	Komfortblinker	-	- frei -	Taster F ▲	Licht MFC		
Fn/ D ←	Taster B ▼	Nebelrücklicht	-	- frei -	Knüppel links ⇄	Schaltung MFC		
→	Taster B ▲	Nebelscheinwerfer	-	- frei -	Taster C ⇄	Zusatzfunktion MFC		
Fn/ E ←	Taster G ▲	Standlicht	-	- frei -	-	- frei -		
→	Taster G ▼	Fahrlicht	-	- frei -	-	- frei -		
Fn/ F ←	Taster A ⇄	Getriebe 123	Taster A ⇄	Getriebe 123	Taster A ⇄	Getriebe 123		
→	-	-	-	-	-	-		

### LKW LICHTBUS

Lenken, Regler, Sound, Anhängerkupplung, Sperren und die Hydraulikpumpe für den Kipper werden direkt von den Bedienelementen am Sender gesteuert. Die Getriebebeschaltung läuft über den Funktionsbaustein Fn/F, dieser erzeugt gleichzeitig die Rückmeldung des eingelegten Gangs zum Senderdisplay. Anschluss 10 ist mit dem Lichtbus-Adapter belegt und kann nur für virtuelle Schaltfunktionen benutzt werden. Bus-Funktionen wie Bremslicht, Rückfahrlicht, Kurvenlicht, Blinker und die Lichtschalter werden in den übrigen Funktionsbausteinen erzeugt. Der Empfänger wird beim Laden dieser Konfiguration in den Lichtbus-Modus geschaltet. Dies ist notwendig damit diese Konfiguration funktioniert (siehe Kapitel Lichtbus).

### LKW LICHTSET

Die Fahrfunktionen arbeiten wie vor beschrieben. Der Steueranschluss für das Lichtset steckt auf Anschluss 10. Funktionsbaustein Fn/B erzeugt das Multiswitch-Signal für das Lichtset (Schalterbelegung siehe Tabelle Seite 69). Die Lichtbus-Konfiguration steht auf „AUS“. Bitte denken Sie daran, dass beim Scaleart Truck-Light-Board die Signale für den Regler (vom Empfänger-Anschluss 3) und das Lenkservo (von Anschluss 1) über das Board laufen müssen. Andernfalls bleiben alle Leuchten auf Dauerblinken und es lassen sich keine Licht- oder Trailerfunktionen schalten.

## LKW MFC

Hier ist eine Komfortbedienung für die Tamiya-MFC vorbereitet. Lenk- und Getriebeservo stecken direkt am Empfänger, nicht an der MFC. Der ehemalige Lenkanschluss der MFC kommt an Anschluss 10, der MFC-Licht/Hup-Kanal auf 2, der MFC-Gaskanal auf 3 und der MFC-Schaltkanal auf 4. Beim Anlernen der MFC werden Hup, Gas und Schaltknüppel wie gewohnt betätigt. Statt des Lenkknüppels betätigen Sie bitte die Blinker-Taster der Commander.

Um die Sonderfunktionen der MFC auszulösen brauchen Sie nun nicht mehr an den Trimmungen zu hantieren, alles läuft über separate Taster. Die Blinkanlage arbeitet künftig unabhängig vom Kurvenfahren, aber mit allen Commander-Komfortfunktionen. Automatische Rückstellung nach dem Abbiegen und kurzes Blinken durch Antippen, Dauerblinken durch längeres Drücken der Blinker-Taster. Aktive Blinker werden im Display des Senders angezeigt.

Schalten von Stand-, Fahr- und Nebellicht erfolgt in der von der MFC bekannten Reihenfolge über den Taster F aufwärts. Zum Starten und Abstellen des Motors betätigen Sie die Taster C und F gemeinsam.

Wie geht das? Funktionsbaustein Fn/C kombiniert die Bewegung des rechten Knüppels nach vorn und hinten mit dem Taster F so, dass die MFC am Anschluss 2 mit dem Knüppel die Hupe, mit dem Taster aber den Lichtschalter erkennt. Funktionsbaustein Fn/D erledigt das gleiche für die seitliche Bewegung des linken Knüppel und den Taster C.

Die Blinker links und rechts arbeiten im Funktionsbaustein Fn/A, der Baustein Fn/B kombiniert die beiden Signale so, dass der ehemalige Lenkkanal der MFC (jetzt an Anschluss 10) das passende Richtungssignal erhält. Für diese spezielle Anwendung steht das Tastverhältnis der Commander-Blinker (am Warnblinker-Anschluss) auf 99 Prozent. Die Blinkfrequenz ist

von der MFC vorgegeben, die Commander-Warnblink-Funktion arbeitet an der MFC nicht.

## RADLADER

Steuerung für eine Maschine mit Ölhydraulik und hydraulischer Knicklenkung. Die Funktionsbausteine Fn/A und Fn/B überwachen die Bedienelemente welche die Ventile steuern und liefern einen Wert für den aktuellen Ölbedarf. Funktionsbaustein Fn/C berücksichtigt zusätzlich eine mit dem linken Potentiometer manuell vorgegebene „Leerlaufdrehzahl“. An Anschluss 1 erhalten Sie das Steuersignal für den Regler der Hydraulikpumpe.

In der Grundeinstellung liefert Anschluss 1 für stehende Pumpe die Neutralstellung und je nach Ölbedarf positiven Ausschlag. Falls Sie einen Flugregler für die Pumpe verwenden ist es eventuell notwendig die Einstellungen am Anschluss 1 folgendermaßen anzupassen:

1. *Servo Mitte* (Neutralstellung) auf -100%, damit erhält der Regler für stehende Pumpe das Signal „Knüppel ganz unten“.

2. *Servoweg rechts* auf 198%, damit wird für volle Pumpenleistung wieder der Vollgas-Punkt des Reglers erreicht.

Die Pumpensteuerung ist hier so eingerichtet dass beim Fahren die Pumpe auf kleiner Drehzahl läuft. Dadurch steht für Lenkkorrekturen sofort Öldruck zur Verfügung. Falls Ihr Fahrzeug per Servo oder Getriebemotor lenkt, ist diese vorausschauende Öllieferung nicht nötig. Stellen Sie dann am Funktionsbaustein Fn/B auf beiden Seiten den Modus auf *Aus*.

## LADERAUPE

Diese Konfiguration unterscheidet sich nur in wenigen Punkten vom Radlader - es handelt sich schließlich ebenfalls um ein Ladefahrzeug. Lenken und fahren erfolgt über die Kettenantriebe elektrisch, so dass diese Funktionen nicht

in der Pumpensteuerung berücksichtigt werden. Dafür besitzt die Laderaupe Ventile für eine Kombischaufel und für den Heckaufreißer. Eine Leerlaufdrehzahl-Vorgabe ist bei diesem Fahrzeug im Allgemeinen nicht notwendig.

Bei Raupe und Radlader ist der Pumpenausgang so eingestellt dass die Drehzahl schnell

ansteigt, aber nur langsam abfällt. Dadurch wird häufiges Abstellen und Anlaufen der Pumpe bei kleinen Bewegungen vermieden.

Zum Schalten der Beleuchtung kommt ein externer Schaltbaustein zum Einsatz. Am Anschluss für die RWL können Sie direkt das Pistenking-Modell aufstecken.

Radlader			Laderaupe	
Anschluss	Kanal	Funktion	Kanal	Funktion
1	FB/C ◀	Hydraulikpumpe ext.	FB/B ▶	Hydraulikpumpe ext.
2	Knüppel rechts ↓	Ventil Schwinge	Knüppel rechts ↓	Ventil Schwinge
3	Knüppel rechts ↔	Ventil Schaufel	Knüppel rechts ↔	Ventil Schaufel
4	Knüppel links ↔	Ventil lenken	Knüppel links ↔	Regler lenken
5	Knüppel links ↓	Regler fahren	Knüppel links ↓	Regler fahren
6	Taster C ↓	Getriebe	Poti links	Ventil Greifer
7	Taster E ▲	Sperren	Poti rechts	Ventil Aufreißer
8	Taster G ↓	Licht Ext CTI.	Taster G ↓	Licht Ext CTI.
9	Taster links ▲	RWL Ext	Taster links ▲	RWL Ext
10	-	- frei -	-	- frei -
Warnblinker	-	(Nicht benutzt)	-	(Nicht benutzt)
Blinkrücksteller	-	(Nicht benutzt)	-	(Nicht benutzt)
Funktionsbausteine	Kanal	Funktion	Kanal	Funktion
Fn/A ◀	Knüppel rechts ↓	Pumpe (Schwinge)	Knüppel rechts ↓	Pumpe (Schwinge)
▶	Knüppel rechts ↔	Pumpe (Schaufel)	Knüppel rechts ↔	Pumpe (Schaufel)
Fn/B ◀	Knüppel links ↔	Pumpe (lenken)	Poti links	Pumpe (Auf/Zu)
▶	Knüppel links ↓	Pumpe (Fahr-Drehzahl)	Poti rechts	Pumpe (Aufreißer)
Fn/C ◀	Poti links	Pumpe (Drehzahlvorgabe)	-	- frei -
▶	-	- frei -	-	- frei -
Fn/D ◀	-	- frei -	-	- frei -
▶	-	- frei -	-	- frei -
Fn/E ◀	-	- frei -	-	- frei -
▶	-	- frei -	-	- frei -
Fn/F ◀	-	- frei -	-	- frei -
▶	-	- frei -	-	- frei -

## KONFIGURATIONEN CM-5000

### FAHRZEUGE MIT LICHTBUS

Für den CM-5000 finden Sie unten die Tabelle mit den Anschlüssen, rechts die Funktionsbausteine. In der linken Spalte stehen die Anschlüsse am Empfänger, rechts daneben zu den einzelnen Konfigurationen jeweils mit was der Anschluss gesteuert wird (Kanal) und welches Servo hiermit betätigt wird (Funktion). „Fn“ verweist auf einen Funktionsbaustein.

#### KIPPER

Lenken, Regler, Sound, Anhängerkupplung und Sperren werden direkt von den Bedienelementen am Sender gesteuert. Die Getriebschaltung läuft über den Funktionsbaustein Fn/G mit Rückmeldung des eingelegten Gangs zum Senderdisplay. Anschluss 9 ist für den Regler ei-

ner externen Hydraulikpumpe vorbereitet. Der interne Regler kann alternativ genutzt werden. Bus-Funktionen wie Bremslicht, Kurvenlicht, Blinker und die Lichtschalter werden in den Funktionsbausteinen erzeugt.

Die Anschlüsse 15 und 16 sind für Endschalter oben/unten vorbereitet: bei geöffnetem Kontakt (siehe Seite 39) läuft die Pumpe nicht an.

#### ABROLLER

Ähnlich zum Kipper, jedoch ist statt der Endabschaltung der Pumpe eine Hydraulikpumpensteuerung für die Überwachung der beiden Ventile vorbereitet. Auch hier steht, als alternative zum integrierten Regler, an Anschluss 9 das Steuersignal für den Regler einer externen Hydraulikpumpe zur Verfügung.

Anschluss	Kipper Bus		Abroller Bus	SZM Bus	Kran Bus	
	Kanal	Funktion	Funktion	Funktion	Kanal	Funktion
1	Knüppel rechts ⇄	Lenk	Lenk	Lenk	Knüppel rechts ⇄	Lenk
2	Taster H ⇄	Sound	Sound	Sound	Taster H ⇄	Sound
3	Knüppel links ⇄	Regler	Regler	Regler	Knüppel links ⇄	Regler
4	Taster D ▼	AHK	AHK	AHK	Taster D ▼	AHK/Sattel
5	Fn/G ◀	Getriebe	Getriebe	Getriebe	Fn/G ◀	Getriebe
6	Taster E ▼	Sperre H	Sperre H	Sperre H	Taster E ▼	Sperre H
7	Taster E ▲	Sperre V	Sperre V	Sperre V	Taster E ▲	Sperre V
8	Taster D ▲	Sperre Getr.	Sperre Getr.	Sperre Getr.	Taster D ▲	Sperre Getr.
9	Fn/O ➔	Hydraulikpumpe ext.	Hydraulikpumpe ext.	Sattelplatte	Knüppel links ⇄	Ventil Arm
10	Drehen links	- frei -	Ventil Heben	Sonderfkt. 1 ZM	Knüppel rechts ⇄	Ventil Ausleger
11	Drehen rechts	- frei -	Ventil Teleskop	Sonderfkt. 2 ZM	Drehen links	Ventil Teleskop
12	Knüppel links ⇄	Sound RPM	Sound RPM	Sound RPM	Knüppel rechts ⇄	Ventil Greifer
13		- frei -	- frei -	- frei -	Drehen rechts	Ventil Greifer drehen
14		- frei -	- frei -	- frei -	Poti links	Ventil Stützen aus
15		- Endschalter unten	- frei -	Eingang Rückfahrlicht	Poti rechts	Ventil Stützen ab
16		- Endschalter oben	- frei -	Eingang Bremslicht	Knüppel links ⇄	Schwenkantrieb
Motor	Fn/O ➔	Pumpe	Pumpe	- frei -	FB/N i	Pumpe
Warnblinker	Taster rechts ▲	Warnblink	Warnblink	Warnblink	Taster rechts ▲	Warnblink
Sensor 1						
Sensor 2						Temperatur

#### SATTELZUGMASCHINE

Diese Modellkategorie kommt ohne aufwändige Sonderfunktionen aus. Da Straßen-LKW aber oft mit Tempomat-Reglern gefahren werden, ist eine alternative Ansteuerung von Brems- und Rückfahrlicht vorbereitet: Die Anschlüsse 15 und 16 können die entsprechenden Signale eines externen Fahrreglers abfragen und leiten diese in den Lichtbus weiter. Wenn Sie diese nutzen, dann stellen Sie bitte den Funktionsbaustein A (Bremslicht) sowie I (Rückfahrlicht) auf den Modus Aus.

#### KRAN

Dieses Modell ist mit zwei Ebenen konfiguriert, da neben dem Fahren auch im Kranbetrieb die Kreuzknüppel benötigt werden. In der Ebene „Fahren“ entspricht die Konfiguration weitgehend der LKW-Standardkonfiguration mit Lichtbus.

In der Ebene „Kran“ sind die Fahrfunktionen deaktiviert, lediglich die Beleuchtung und Sound lassen sich schalten. Stattdessen wirken die Steuerknüppel auf die Hydraulikventile des Kranaufbaus, die Hydraulikpumpensteuerung

Funktionsbausteine	Kipper Bus			Kran Bus		
	Kanal	Funktion		Kanal	Funktion	
Fn/A ←	Knüppel links ⇄	Bremslicht-gen.	Bremslicht-gen.	Bremslicht-gen.	Knüppel links ⇄	Bremslicht-gen.
→	Taster F ▲	Arbeitslicht vorn	- frei -	- frei -	Taster F ▲	Arbeitslicht vorn
Fn/B ←	Knüppel rechts ⇄	Kurvenlicht-gen.	Kurvenlicht-gen.	Kurvenlicht-gen.	Knüppel rechts ⇄	Kurvenlicht-gen.
→		- frei -	- frei -	- frei -		- frei -
Fn/C ←	Taster links ▼	Blinker-gen.	Blinker-gen.	Blinker-gen.	Taster links ▼	Blinker-gen.
→	Taster rechts ▼				Taster rechts ▼	
Fn/D ←	Taster M ⇄	Servo Trailer	Servo Trailer	Servo Trailer	Taster M ⇄	Servo Trailer
→	Taster N ⇄	Motor Trailer	Motor Trailer	Motor Trailer	Taster N ⇄	Motor Trailer
Fn/E ←	Taster C ⇄	Protokoll/Tr-Aus	Protokoll/Tr-Aus	Protokoll/Tr-Aus	Taster C ⇄	Protokoll/Tr-Aus
→	Taster F ▼	Arbeitslicht hinten	- frei -	- frei -	Taster F ▼	Arbeitslicht hinten
Fn/F ←	Taster G ▼	Standlicht	Standlicht	Standlicht	Taster G ▼	Standlicht
→	Taster G ▲	Fahrlicht	Fahrlicht	Fahrlicht	Taster G ▲	Fahrlicht
Fn/G ←	Taster A ⇄	Getriebe	Getriebe	Getriebe	Taster A ⇄	Getriebe
→						
Fn/H ←	Taster B ▼	Nebelrücklicht	Nebelrücklicht	Nebelrücklicht	Taster B ▼	Nebelrücklicht
→	Taster B ▲	Nebelscheinwerfer	Nebelscheinwerfer	Nebelscheinwerfer	Taster B ▲	Nebelscheinwerfer
Fn/I ←	Knüppel links ⇄	Rückfahrlicht	Rückfahrlicht	Rückfahrlicht	Knüppel links ⇄	Rückfahrlicht
→	Taster links ▲	RWL im Bus	RWL im Bus	RWL im Bus	Taster links ▲	RWL im Bus
Fn/J ←	Knüppel rechts ⇄	Fernlicht/Lichthupe	Fernlicht/Lichthupe	Fernlicht/Lichthupe	Knüppel rechts ⇄	Fernlicht/Lichthupe
→		- frei -	- frei -	- frei -		- frei -
Fn/K ←	Drehen links	- frei -	Pumpe (Heben)	- frei -	Knüppel rechts ⇄	Pumpe (Greifer)
→	Drehen rechts	- frei -	Pumpe (Teleskop)	- frei -	Knüppel rechts ⇄	Pumpe (Arm)
Fn/L ←		- frei -	- frei -	- frei -	Knüppel links ⇄	Pumpe (Ausleger)
→		- frei -	- frei -	- frei -	Drehen links	Pumpe (Teleskop)
Fn/M ←		- frei -	- frei -	- frei -	Drehen rechts	Pumpe (Greifer drehen)
→		- frei -	- frei -	- frei -	Poti links	Pumpe (Stütze aus)
Fn/N ←	Poti links	Endschalter Steuerung	- frei -	- frei -	Poti rechts	Pumpe (Stütze ab)
→	Port 15	Grenzschalter unten	- frei -	- frei -	-	Pumpe (Leerlauf)
Fn/O ←	Fn/N ←	Endschalter Steuerung	- frei -	- frei -		- frei -
→	Port 16	Grenzschalter oben	- frei -	- frei -		- frei -
Fn/P ←		- frei -	- frei -	- frei -		- frei -
→		- frei -	- frei -	- frei -		- frei -

ist mit den Funktionsbausteinen Fn/K bis Fn/N aufgebaut. Die Haupt-Kranfunktionen liegen nach Industriestandard auf den beiden Kreuzhebeln. Teleskopieren erfolgt mit der Drehfunktion des linken Knüppels, die Zusatzfunktion am Ausleger betätigen Sie durch drehen des rechten Knüppels.

Ausfahren der Stützen erfolgt mit dem Drehpoti links, Absenken mit den Drehpoti rechts.

Als weitere Sonderfunktion ist die Messung der Öltemperatur mittels des Scaleart-Temperaturensors (Art-Nr. 760 00 360) sowie deren Anzeige als Telemetriewert vorbereitet. Auf SA-Basic-Sendern wird aufgrund des begrenzten Platzangebotes im Display diese Telemetrie nur angezeigt wenn Sie die Inclinometer- (Lagesensor-) Anzeige abschalten.

## FAHRZEUGE MIT LICHTSET

Die Konfiguration der Fahr- und Hydraulikfunktionen von Fahrzeugen mit Lichtset (Truck light board) entspricht weitgehend derjenigen mit Lichtbus. Abweichungen liegen in der Ansteuerung der Licht- und Trailerfunktionen über das Lichtset.

Um die Signale zur Ansteuerung des Lichtset zu erzeugen ist, in Funktionsbaustein Fn/B ein Multiswitch eingerichtet. Die Belegung der 8 Schaltfunktionen des Multiswitch entnehmen Sie bitte der kleinen Tabelle auf Seite 69, sie gilt für alle Fahrzeuge mit CM-1000 oder CM-5000.

Anschluss	Kanal	Kipper Lichtset	Abroller Lichtset	SZM Lichtset
		Funktion		
1	Knüppel rechts ⇄	Lenk	Lenk	Lenk
2	Taster H ⇄	Sound	Sound	Sound
3	Knüppel links ⇄	Reger	Reger	Reger
4	Taster D ▼	AHK	AHK	AHK
5	Fn/G ◀	Getriebe	Getriebe	Getriebe
6	Taster E ⇄	Sperren Kombi	Sperren Kombi	Sperren Kombi
7	Fn/B ◀	Lichtset	Lichtset	Lichtset
8	Taster D ▲	Sperre Getr.	Sperre Getr.	Sperre Getr.
9	Fn/O ▶	Hydraulikpumpe ext.	Hydraulikpumpe ext.	Sattelplatte
10	Drehen links	- frei -	Ventil Heben	Sonderfkt. 1 ZM
11	Drehen rechts	- frei -	Ventil Teleskop	Sonderfkt. 2 ZM
12	Knüppel links ⇄	Sound RPM	Sound RPM	Sound RPM
13		- frei -	- frei -	- frei -
14		- frei -	- frei -	- frei -
15		- Endschalter unten	- frei -	- frei -
16		- Endschalter oben	- frei -	- frei -
Motor	Fn/O ▶	Pumpe	Pumpe	- frei -
Warnblinker		(nicht benutzt)	(nicht benutzt)	(nicht benutzt)
Sensor 1				
Sensor 2				

Funktionsbausteine		Kipper Lichtset	Abroller Lichtset	SZM Lichtset
Fn/A ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/B ◀	Siehe rechts	Multiswitch 1-4	Multiswitch 1-4	Multiswitch 1-4
▶		Multiswitch 5-8	Multiswitch 5-8	Multiswitch 5-8
Fn/C ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/D ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/E ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/F ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/G ◀	Taster A ⚡	Getriebe	Getriebe	Getriebe
▶				
Fn/H ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/I ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/J ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/K ◀	Drehen links	- frei -	Pumpe (Heben)	- frei -
▶	Drehen rechts	- frei -	Pumpe (Teleskop)	- frei -
Fn/L ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/M ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -
Fn/N ◀	Poti links	Endschalter Steuerung	- frei -	- frei -
▶	Port 15	Grenzschalter untem	- frei -	- frei -
Fn/O ◀	Fn/N ◀	Endschalter Steuerung	- frei -	- frei -
▶	Port 16	Grenzschalter oben	- frei -	- frei -
Fn/P ◀		- frei -	- frei -	- frei -
▶		- frei -	- frei -	- frei -

## Belegung Multiswitch in Fn/B

Bedienung	Funktion
Knüppel links ↔	Blinker
Taster O ↓	Zusatzservo
Taster M ↓	Servo Trailer
Taster N ↓	Motor Trailer
Knüppel rechts ▲	Fernlicht
Knüppel rechts ▼	Warnblinker
Taster G ▲	Fahrlicht
Taster G ▼	Standlicht
Taster B ▲	Zusatzfunktion
Taster B ▼	Nebellicht
Taster C ↓	Protokoll/Tr-Aus

## BAUFAHRZEUGE

Die Tabellen für die Baufahrzeuge finden Sie ab Seite 70. Linke Spalte: Anschlüsse am Empfänger, rechts daneben stehen für die einzelnen Konfigurationen jeweils mit welchem Kanal der Anschluss gesteuert wird und welches Servo, Regler oder Schaltfunktion hiermit betätigt wird.

### LADERAUPE

Steuerung für eine Maschine mit Ölhydraulik. Die Funktionsbausteine Fn/A und Fn/B überwachen die Bedienelemente der Ventile und liefern einen Wert für den aktuellen Ölbedarf. Lenken und fahren erfolgt über die Kettenantriebe elektrisch, so dass diese Funktionen nicht in der Pumpensteuerung berücksichtigt werden. Funktionsbaustein Fn/C verwendet trotzdem den Gasknüppel, diese Information wird hier für das Soundmodul benutzt.

Die Hydraulikpumpe ist am internen Regler angeschlossen, dieser bezieht seine Steuerdaten vom Funktionsbaustein Fn/B und arbeitet damit abhängig von den Ventilöffnungen.

Die Laderaupe besitzt Ventile für eine Kom-bischaufel und für den Heckaufreißer. Eine Leerlaufdrehzahl-Vorgabe ist bei diesem Fahrzeug im Allgemeinen nicht notwendig.

Der Pumpenausgang ist so eingestellt dass die Drehzahl schnell ansteigt, aber nur langsam abfällt. Dadurch wird häufiges Abstellen und Anlaufen der Pumpe bei kleinen Bewegungen vermieden.

Lenken und Fahren über die Kettenantriebe werden im Fahrregler gemischt, daher ist im Commander-Empfänger dafür keine spezielle Funktion vorgesehen. Zum Schalten der Beleuchtung kommt ein externer Schaltbaustein

am Anschluss 4 zum Einsatz oder die Scaleart-Schaltstufe an den Anschlüssen 13 bis 15.

### RAUPENTRANSPORTER

Der Transporter unterscheidet sich nur wenig von der Laderaupe, die Fahr- und Lichtfunktionen sind identisch. In der Hydraulikanlage sind drei Ventile verbaut, für Abkippen, öffnen der Heckklappe und betätigen des Planierschildes. Daher berücksichtigt die Pumpensteuerung auch nur diese drei Funktionen. Wie bei der Laderaupe wird im Funktionsbaustein C der Fahrknüppel zur Ölanforderung addiert um ein gas- und pumpenabhängiges Signal für das Soundmodul zu erzeugen.

### KETTENBAGGER

Diese Konfiguration ist für die vollhydraulischen Bagger aus dem Hause Damitz vorbereitet, sie lässt sich jedoch mit wenig Anpassungen für nahezu alle hydraulisch bewegten Baggermodelle verwenden.

Zur Anpassung für teilhydraulische Modelle sollten Sie lediglich in der Hydraulikpumpensteuerung (im Funktionsbaustein, nicht am Anschluss) die Wege für nicht mit Öl betriebene Funktionen auf null setzen. Die Regler für elektrische Funktionen stecken Sie auf die Anschlüsse der korrespondierenden Ventilservos.

Üblicherweise sind mindestens Arm, Stiel und Löffel hydraulisch betätigt, daher liegen diese Funktionen auf den ersten Hydraulikpumpen-Bausteinen.

An Anschluss 14 erhalten Sie das Steuersignal für den Regler der Hydraulikpumpe so wie

die Ölanforderung vorliegt. An Anschluss 15 gibt es das gleiche Signal, jedoch mit einer schaltbaren Wegbegrenzung um für filigrane Arbeiten die Fördermenge - und damit die maximale Arbeitsgeschwindigkeit - zu verringern.

Mit dem linken Poti lässt sich für die Pumpe eine ständige Leerlaufdrehzahl vorgeben.

Eine weitere Spezialität von Damitz-Baggern ist ein zusätzlicher, über die Steuerung bedienter Hauptschalter für die Stromversorgung des Pumpenreglers, hier über Anschluss 12 und Tas-

ter E. Brauchen Sie das nicht, dann lassen Sie diesen Anschluss einfach unbeachtet.

Etwas aufwändig ist die Steuerung des Fahrwerkes: Sie können mit dem Mini-Joystick fahren und lenken, auf SA-5000-Sendern lassen sich die Ketten zusätzlich einzeln über die Fahrhebel steuern.

In der Grundeinstellung sind die Anschlüsse für den Pumpenregler so konfiguriert, dass Sie einen Flugregler für die Pumpe verwenden können: bei stehender Pumpe liefert der Anschluss

das Signal für „Knüppel ganz hinten“ und je nach Ölbedarf Ausschlag nach vorn. Dazu sind folgende Einstellungen vorbereitet:

1. „Servo Mitte“ (Neutralstellung) auf -100%, damit erhält der Regler für stehende Pumpe das Signal „Knüppel ganz unten“.
2. „Servoweg rechts“ auf 198%, damit wird für volle Pumpenleistung wieder der Vollgas-Punkt des Reglers erreicht.
3. „Fail-Safe“ auf -100%, damit geht der Regler bei Verbindungsabriss auf Stopp.

Wenn Sie hier Änderungen vornehmen denken Sie bitte daran auch die Fail-Safe-Position passend zum Regler einzustellen.

Außerdem sollten Sie nach Änderungen stets noch einmal bei stehender Pumpe den Menüpunkt „Einstellungen Speichern“ am Regleranschluss ausführen um eine definierte Einschaltposition zu haben.

Je nach Empfänger-Software können Konfigurationen für verschiedene Soundmodule vorhanden sein, Bsp. Beyer oder Servonaut.

Anschluss	Laderraupe		Raupentransporter		Hydraulikfunktionen		Kettenbagger	
	Bedienung		Bedienung		Bedienung		Bedienung	
1	Knüppel links ⇄	Regler fahren	Regler fahren	- frei -	- frei -	- frei -	- frei -	
2	Knüppel links ↔	Regler lenken	Regler lenken	- frei -	- frei -	Knüppel rechts ↔	Ventil (Löffel)	
3	Taster H ⇄	Sound	Sound	- frei -	- frei -	Knüppel rechts ⇄	Ventil (Arm)	
4	Taster F ⇄	Licht Ext CTI.	Licht Ext CTI.	- frei -	- frei -	Knüppel links ⇄	Ventil (Stil)	
5	Knüppel rechts ⇄	Ventil Schwinge	Ventil Kippen	- frei -	- frei -	Taster H ⇄	Sound	
6	Knüppel rechts ↔	Ventil Schaufel	Schild	- frei -	- frei -	Knüppel links ↔	Ventil (Schwenken)	
7	Drehen links	Ventil Auf/Zu	Ventil Auf/Zu	- frei -	- frei -	Poti rechts	Ventil Funktion 1	
8	Drehen rechts	Ventil Aufreißer	- frei -	- frei -	- frei -	Drehen rechts	Ventil Funktion 2	
9	- frei -	- frei -	- frei -	Knüppel rechts ⇄	Ventil (Arm)	Fn/F ➔	Ventil Kette links	
10	- frei -	- frei -	- frei -	Knüppel links ⇄	Ventil (Ausleger)	Fn/G ➔	Ventil Kette rechts	
11	- frei -	- frei -	- frei -	Drehen links	Ventil Teleskop	- frei -	Sound Zusatzfunktionen	
12	Fn/C ◀	Sound RPM	Sound RPM	Knüppel rechts ↔	Ventil Greifer	Taster E ⇄	Pumpenfregabe	
13	Taster F ▲	Licht SA-Platine	Licht SA-Platine	Drehen rechts	Ventil Greifer drehen	- frei -	- frei -	
14	Taster F ▼	RWL SA-Platine	RWL SA-Platine	Poti links	Ventil Stützen aus	Fn/H ➔	Regler Pumpe (a)	
15	Taster E ▲	Licht Reserve	Licht Reserve	Poti rechts	Ventil Stützen ab	Fn/J ➔	Regler Pumpe (b)	
16	Taster F ▼	- frei -	- frei -	Knüppel links ↔	Schwenkantrieb	- frei -	Sound RPM	
Motor	Fn/B ➔	Pumpe	Pumpe	Fn/C ➔	Pumpe	Fn/J ➔	Pumpe	
Warnblinker	- frei -	(nicht benutzt)	(nicht benutzt)	- frei -	(nicht benutzt)	- frei -	(nicht benutzt)	
Sensor 1	- frei -	- frei -	- frei -	- frei -	- frei -	- frei -	- frei -	

	Laderaupe	Raupentransporter	Hydraulikfunktionen	Kettenbagger		
Sensor 2	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Temperatur		
<b>Funktionsbausteine</b>						
Fn/A ←	Knüppel rechts ↓	Pumpe (Heben)	Pumpe (Kippen)	- frei -	Knüppel rechts ↔	Pumpe (Löfel)
→	Knüppel rechts ↔	Pumpe (Kippen)	Pumpe (Schild)	- frei -	Knüppel rechts ↓	Pumpe (Arm)
Fn/B ←	Drehen links	Pumpe (Auf/Zu)	Pumpe (Auf/Zu)	- frei -	Knüppel links ↔	Pumpe (Schwenken)
→	Drehen rechts	Pumpe (Aufreißer)		- frei -	Knüppel links ↓	Pumpe (Stil)
Fn/C ←	Knüppel links ↓	Fahrtrieb (Gas)	- frei -	- frei -	Poti rechts	Pumpe (Funktion 1)
→		- frei -	- frei -	- frei -	Drehen rechts	Pumpe (Funktion 2)
Fn/D ←		- frei -	- frei -	- frei -	Fn/F →	Pumpe (Kette links)
→		- frei -	- frei -	- frei -	Fn/G →	Pumpe (Kette rechts)
Fn/E ←		- frei -	- frei -	- frei -	Mini-Joystick rechts ↔	Mischer lenken
→		- frei -	- frei -	- frei -	Mini-Joystick rechts ↓	Mischer fahren
Fn/F ←		- frei -	- frei -	- frei -	Hebel links	Mischer Hebel links
→		- frei -	- frei -	- frei -	Fn/E ←	Mischer Mini-Joystick
Fn/G ←		- frei -	- frei -	- frei -	Hebel rechts	Mischer Hebel rechts
→		- frei -	- frei -	- frei -	Fn/E →	Mischer Mini-Joystick
Fn/H ←		- frei -	- frei -	- frei -	Poti links	Pumpe (Leerlauf)
→		- frei -	- frei -	- frei -		
Fn/I ←		- frei -	- frei -	- frei -		- frei -
→		- frei -	- frei -	- frei -	Taster C ↓	Drehzahlbegrenzer
Fn/J ←		- frei -	- frei -	- frei -	Fn/H →	Pumpenanforderung
→		- frei -	- frei -	- frei -	Fn/I →	Grenzwert ein/aus
Fn/K ←		- frei -	- frei -		Knüppel rechts ↔	Pumpe (Greifer)
→		- frei -	- frei -		Knüppel rechts ↓	Pumpe (Arm)
Fn/L ←		- frei -	- frei -		Knüppel links ↓	Pumpe (Ausleger)
→		- frei -	- frei -		Drehen links	Pumpe (Teleskop)
Fn/M ←		- frei -	- frei -		Drehen rechts	Pumpe (Greifer drehen)
→		- frei -	- frei -		Poti links	Pumpe (Stütze aus)
Fn/N ←		- frei -	- frei -		Poti rechts	Pumpe (Stütze ab)
→		- frei -	- frei -		-	Pumpe (Leerlauf)
Fn/O ←		- frei -	- frei -			- frei -
→		- frei -	- frei -			- frei -
Fn/P ←		- frei -	- frei -			- frei -
→		- frei -	- frei -			- frei -

## PRINZIPSCHALTBIlder

In diesem Abschnitt erfahren Sie alles über die elektrischen Eigenschaften der Empfänger: Anschluss von Stromversorgung, Servos, Sensoren, Motoren, einfachen Verbrauchern; Konzept der Vernetzung und natürlich auch ein Prinzipschaltbild.

### STROMVERSORGUNG

Commander-Empfänger lassen sich grundsätzlich aus zwei Stromquellen versorgen, diese dürfen - sollten sogar - gleichzeitig angeschlossen sein: Aus dem BEC-System für Servos und aus dem Fahrzeugakku.

Intern sind die Plus-Pole der beiden Stromversorgungen getrennt. Die Minus-Pole sind, wie in den meisten Fahrreglern auch, verbunden (Prinzip der gemeinsamen Masse).

Der Empfänger selbst stellt keine Stromversorgung für die Servos bereit. Diese müssen Sie über ein externes BEC oder mittels einem Fahrregler mit BEC herstellen. Zur Einspeisung dieses BEC besitzt der CM-1000 einen eigenen Steckplatz (links neben Nr. 1). Am CM-5000 stecken Sie ein externes BEC einfach auf einen freien Servoanschluss.

### AKKUÜBERWACHUNG

Alle Commander-Empfänger können die Akkuspaltung überwachen. Dazu muss der Fahrakku an den Klemmen AKKU angeschlossen sein. Bleiben dies Klemmen frei, dann meldet der Empfänger eine Spannung von 0 Volt. Standardmäßig führt dies zu einem Alarm. Diesen können Sie im Menü an dem Anschluss mit dem Batteriesymbol abstellen.

### STROMMESSUNG

Der CM-5000 kann außer der Akkuspannung auch die Stromentnahme aus dem Akku mes-

sen. Dazu muss der Akku an den mit AKKU bezeichneten Klemmen angeschlossen sein. Alle Verbraucher im Modell (BEC, Fahrregler, Soundmodule etc.) werden dann nicht direkt an den Akku, sondern an den Klemmen ESC am Empfänger angeschlossen. So fließt der gesamte im Modell verbrauchte Strom über die im CM-5000 integrierte Messeinrichtung.

Strom, der zwischen Akku und dem Empfänger abgezweigt wird, bleibt bei der Messung zwangsläufig unberücksichtigt.

Der CM-5000 enthält zusätzlich einen Ampere-stundenzähler, dieser summiert den gemessenen Verbrauch seit Einschalten des Modells. Am Anschluss mit dem Ah-Symbol können Sie eine Anfangskapazität vorgeben und eine Alarmschwelle setzen.

### BEC-ÜBERWACHUNG

Beide Empfänger können die Spannung an den Servo-Steckplätzen (BEC-Spannung) messen.

### INTEGRIERTER REGLER

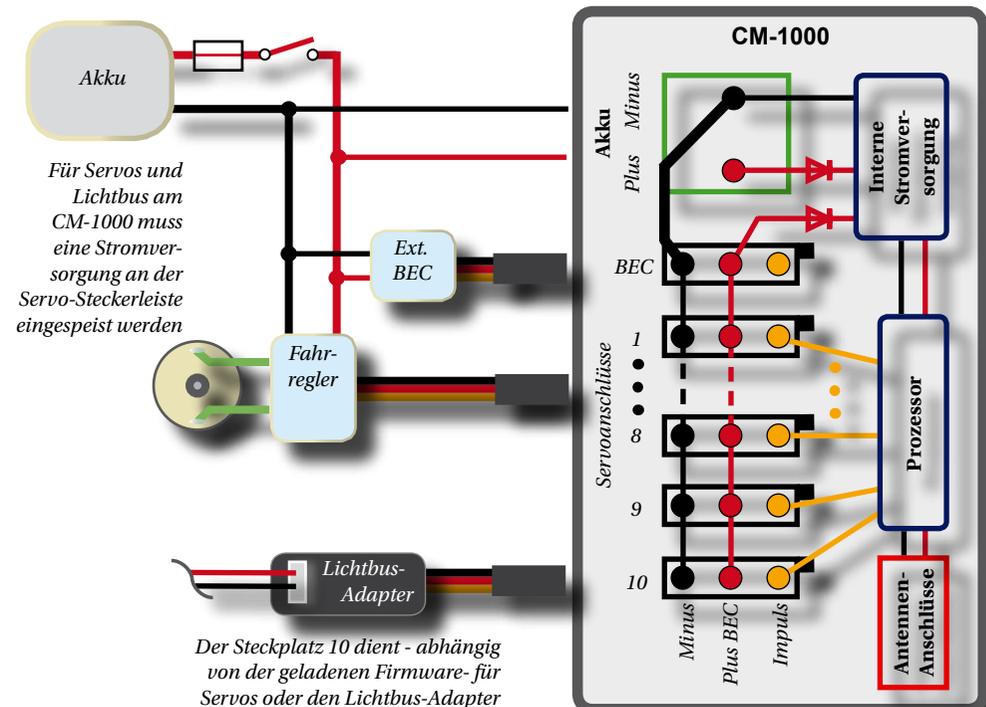
Der CM-5000 enthält einen Elektronischen Fahrregler für Motoren bis 3 Ampere Dauerstromaufnahme. Dies kann ein Nebenantrieb (Hydraulikpumpe, Kippspindel) sein, aber ebenso gut der Fahrmotor. Der Regler arbeitet elektronisch in beiden Drehrichtungen und kann den Motor bei Bedarf elektrisch bremsen. Die Ausgänge sind Kurzschlussfest, der Regler ist gegen zu hohen Strom und Übertemperatur geschützt. Die Versorgung erfolgt über die AKKU-Klemmen des CM-5000.

### SENSOR-ANSCHLÜSSE

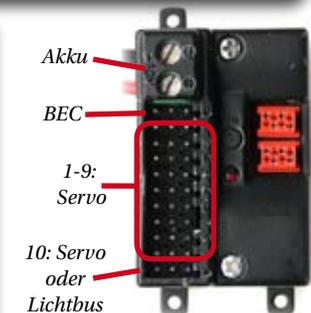
Für ScaleArt-Sensormodule besitzt der CM-5000 zwei Steckplätze, diese sind nicht für den Betrieb von Servos geeignet. Die Spannungsversorgung

## ANSCHLUSS CM-1000

Die Elektronik des CM-1000 wird sowohl aus der Akku-Klemme als auch von der Servo-Steckerleiste versorgt.

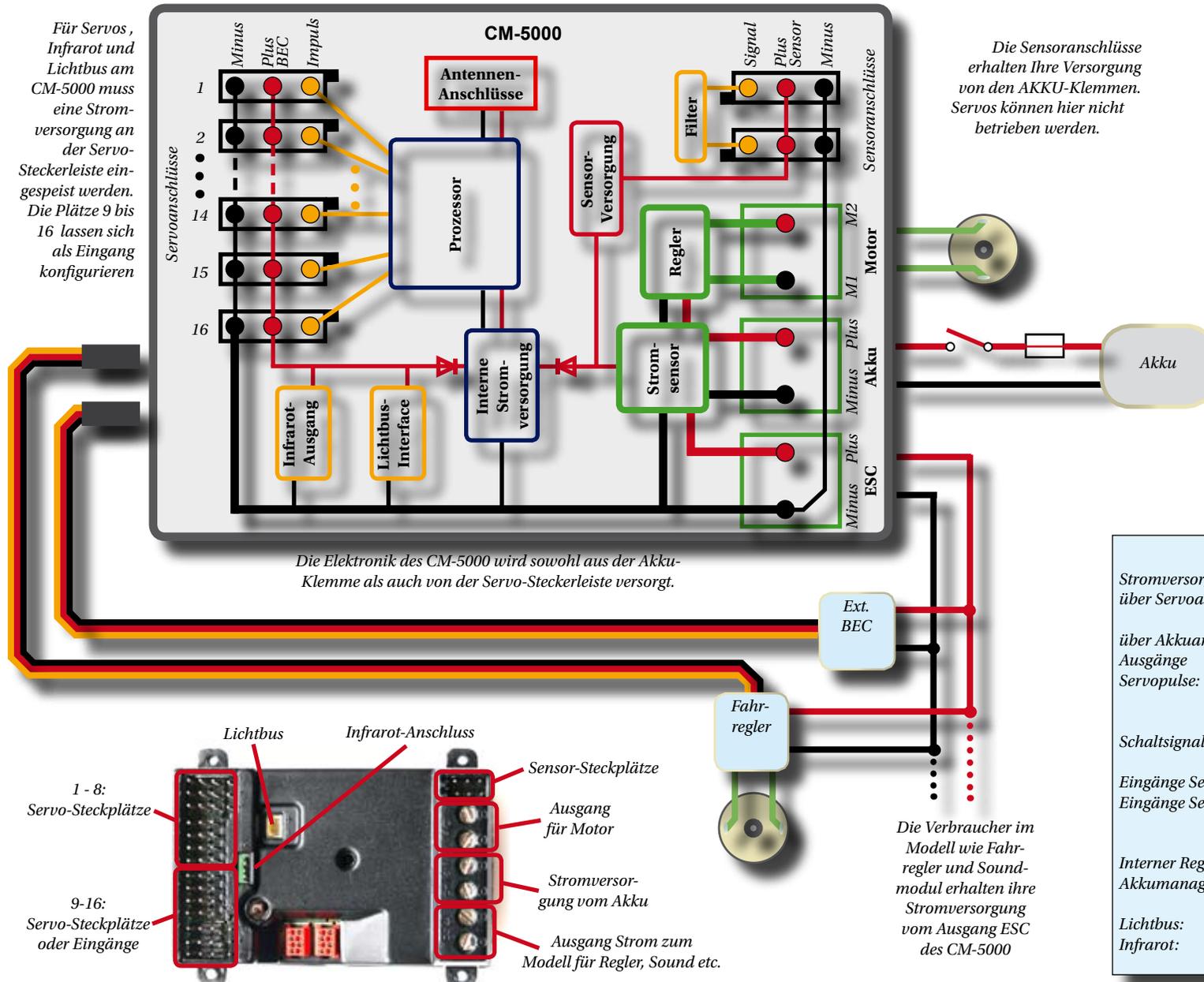


TECHNISCHE DATEN (CM-1000)	
Stromversorgung Empfänger über Servoanschlüsse:	4,0 bis 6,0 Volt, 300 mA Bei Lichtbus-Nutzung: 5,5 Volt, 1000 mA
über Akkuanschluss:	4,0 bis 18 Volt, 300 mA
Ausgänge	
Servopulse:	1,0 ms bis 2,0 ms bei 100% Servoweg, 0,5 ms bis 2,5 ms bei 200% Servoweg
Schaltsignale:	Impuls-Wiederholzeit: 21 ms max. 20 mA, intern begrenzt Ein: +3,3 Volt      Aus: unter 0,1 Volt



## ANSCHLUSS CM-5000

Für Servos, Infrarot und Lichtbus am CM-5000 muss eine Stromversorgung an der Servo-Steckerleiste eingespeist werden. Die Plätze 9 bis 16 lassen sich als Eingang konfigurieren



Die Elektronik des CM-5000 wird sowohl aus der Akku-Klemme als auch von der Servo-Steckerleiste versorgt.

Die Sensoranschlüsse erhalten Ihre Versorgung von den AKKU-Klemmen. Servos können hier nicht betrieben werden.

dieser Anschlüsse erfolgt über einen internen Vorwiderstand mit der Akkuspannung

### LICHTBUS

Versorgung des Lichtbus erfolgt in beiden Empfängern über das BEC-System. Die Stromaufnahme der Lichtanlage muss vom BEC abgedeckt werden.

Am CM-1000 steht das Lichtbus-Signal am Steckplatz 10 zur Verfügung, Anschluss erfolgt mit dem optional erhältlichen Adapter (Art.Nr. 760 00 368). Im CM-5000 ist das Lichtbus-Interface bereits integriert, er besitzt einen Steckplatz, welcher direkt das von den Leuchten-Modulen kommende zweipolige Kabel aufnimmt.

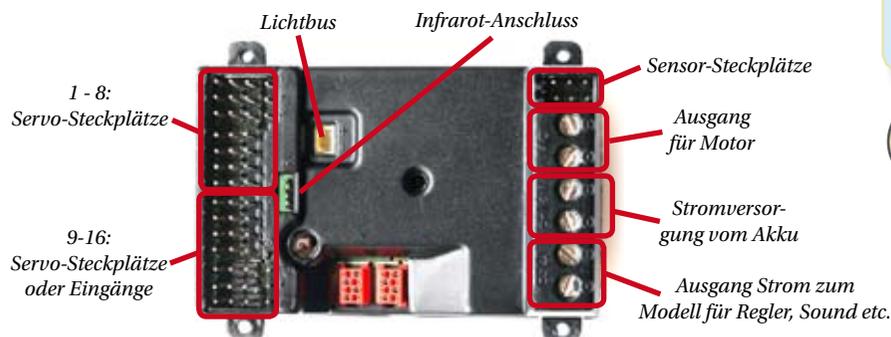
### INFRAROT

Nur der CM-5000 besitzt einen Infrarot-Ausgang. Dieser arbeitet nur wenn BEC-Spannung vorhanden ist. Hier kann direkt und ohne weitere Bauteile eine Infrarot-Sendediode angeschlossen werden, der CM-5000 liefert einen zur Diode passenden Strom.

### TECHNISCHE DATEN (CM-5000)

Stromversorgung Empfänger über Servoanschlüsse (BEC):	4,0 bis 6,0 Volt, 300 mA
über Akkuanschluss:	Bei Lichtbus-Nutzung: 5,5 Volt, 1000 mA
Ausgänge	4,0 bis 18 Volt, 300 mA
Servopulse:	1,0 ms bis 2,0 ms bei 100% Servoweg, 0,5 ms bis 2,5 ms bei 200% Servoweg
Schaltssignale:	Impuls-Wiederholzeit: 16 ms max. 20 mA, intern begrenzt
Eingänge Servosteckplätze:	Ein: +3,3 Volt Aus: unter 0,1 Volt
Eingänge Sensor:	Messbereich 0 - 5 Volt
Interner Regler:	Messbereich 0 - 1 Volt
Akkumanagement:	Versorgung von +Akku, Strombegrenzung 100 mA
Lichtbus:	Max. 3,5 Amp.
Infrarot:	Max. 15 Amp., 18 Volt; Zähler bis 99 Ah, Auflösung 0,1 Ah
	Max. 1,3 Amp., Versorgung durch BEC
	Protokolle Robbe und Scaleart

Die Verbraucher im Modell wie Fahrregler und Soundmodul erhalten ihre Stromversorgung vom Ausgang ESC des CM-5000



## ANSCHLUSS SA-BASIC

Mit der SA-Basic lässt sich fast jede herkömmliche Fernsteueranlage zur Commander aufrüsten. Ab Werk passen die Stecker aus der Futaba F14. Damit Sie - beziehungsweise Ihre SA-Basic - auch anderweitig Anschluss finden kommen nun die Steckerbelegungen und elektrischen Parameter.

Über die vierpolige Steckerleiste erfolgt die Stromversorgung, außerdem gibt es hier einen Eingang für PPM-Signale, beispielsweise aus einer Trainer-Buchse. Die acht dreipoligen Steckplätze dienen dem direkten Anschluss von Steuerknüppeln, Potis, Schieberegler oder Schaltern. Für die Steuerelemente können Sie wahlweise den PPM-Eingang oder die Steckplätze benutzen.

### STROMVERSORGUNG

Die SA-Basic arbeitet mit Akkus ab 7,2 Volt Nennspannung. Sie können 6 NiMh-Zellen oder zwei Lithium-Zellen benutzen. Nach oben liegt die Grenze bei 12 Volt: Falls in Ihrem Sender noch der bei analogen Fernsteuerungen übliche 9,6-Volt-Akku vorhanden ist, dürfen Sie diesen also gerne weiter verwenden. Im Notfall tut es auch eine Autobatterie.

Der Sender benötigt im Durchschnitt unter 100 mA. Sie sollten die Verkabelung trotzdem für mindestens 500 mA auslegen und entsprechend absichern. Auch ein Schalter muss extern vorgesehen werden, die SA-Basic kann die Stromversorgung nicht selbst schalten.

Steckerbelegung: vom Platinenrand zur Mitte gesehen erst Minus, dann Plus. Die Platine ist gegen Verpolung geschützt.

### STEUERKNÜPPEL-STECKPLÄTZE

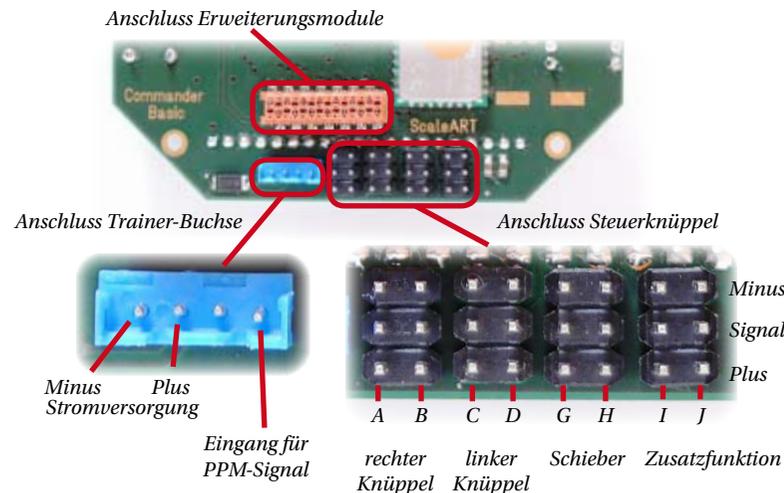
Auf diese dreipoligen Steckplätze passen die Kabel der Steuerknüppel fast aller analogen

Fernsteuerungen. Wie herum Sie die Kabel aufstecken ist gleichgültig - davon hängt zwar die Drehrichtung ab, aber diese wird beim Anlernen der Knüppelwege selbsttätig erkannt und entsprechend korrigiert.

Der mittlere Pin ist das Steuersignal (also der Schleifer des Potis am Steuerknüppel), die beiden äußeren sind die Versorgung (und führen entsprechend zu den beiden äußeren Anschlüssen der Knüppel-Potis).

Die SA-Basic versorgt die Potis mit 3,3Volt. Sie können an diesen Steckplätzen auch Schalter mit drei Stellungen anschließen: In der Mittelstellung ist der Anschluss dann offen, die SA-Basic interpretiert dies als Neutralstellung.

Auf der Stiftleiste liegen die Commander-Kanäle A bis D und G bis J. Die Kanäle E und F sind immer die beiden Potis auf den Erweiterungsmodulen.



### PPM-SIGNALE

Falls Sie mit dem umzurüstenden Sender weiterhin auch Modelle auf 40 MHz steuern wollen muss die originale Elektronik natürlich drin bleiben. Bei jedem Wechsel zwischen Commander und analog wieder die Knüppel umzustecken wäre allerdings wenig komfortabel - für diesen Fall hat die SA-Basic einen Eingang für PPM-Signale. Über diesen können Sie das Signal einer Trainer-Buchse der Original-Fernsteuerung abgreifen. Die SA-Basic holt sich dann im Commander-Betrieb die Stellungen der acht Proportionalfunktionen von dort, die Steuerknüppel können auf der Originalplatine bleiben.

Wenn möglich sollten Sie aber von dieser Variante keinen Gebrauch machen: Das Signal vom Steuerknüppel wird dann unnötig oft zwischen analog und digital hin und her gewandelt. Das bringt ungenaues Steuern und kostet Zeit - die Steuerung wird unpräzise.

Wenn es doch sein muß: Der Pin ganz innen auf dem vierpoligen Stecker nimmt das PPM-Signal entgegen. Um dieses zu verwenden stellen Sie im Menü **Grundeinstellungen** den Punkt „PPM-Modus“ auf den Wert „F14-Modus“. Anschließend führen Sie bitte den Menüpunkt „Knüppel anlernen“ aus (Seite 17).

### TECHNISCHE DATEN (SA\_BASIC)

Stromversorgung:	7,0 bis 13,8 Volt, 300 mA
PPM-Eingang (Trainerbuchse):	2,0 bis 7,0 Volt, positiv oder negativ Pulse für Max. 8 Kanäle werden ausgewertet
Poti-Eingänge:	Versorgung 3,3Volt zwischen Pin 1 und Pin 3, Signal an Pin 2. Für Vollauschlag mindestens 1,2 Volt Änderung bei Knüppelbewegung von Anschlag zu Anschlag.

## ANSCHLUSS VON VERBRAUCHERN

Commander-Empfänger können an allen Servosteckplätzen alternativ zum Servoimpuls einfache Schaltsignale liefern. Kleine Verbraucher, z.B. einzelne LEDs, lassen sich direkt am Empfänger Ausgang betreiben. Für größere Lasten ist eine externe Schaltstufe notwendig.

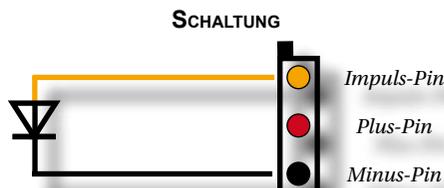
Empfänger-Ausgänge liefern im eingeschalteten Zustand eine Spannung von maximal 3,3 Volt. Der Strom ist durch einen internen Widerstand von 220 Ohm begrenzt.

### DIREKTANSCHLUSS LED

Einzelne Leuchtdioden können ohne weitere Maßnahmen direkt zwischen Impuls-Ausgang und Minus-Pin des Empfängers angeschlossen werden. Der Plus-Pin bleibt dabei unbenutzt.

Achten Sie unbedingt darauf die LED zwi-

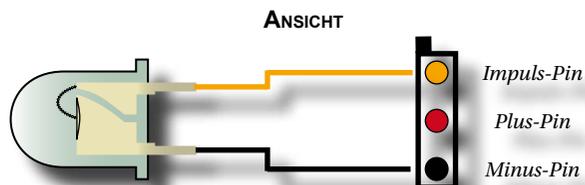
schen Impuls (orange Ader) und Minus (braun oder schwarz) anzuschließen. Auf keinen Fall mit Plus (rote Ader) verbinden. Denn dort liegt die volle Servo-Betriebsspannung ohne Vorwiderstand an. Die LED würde sofort zerstört.



Plus- und Minus-Pin von LEDs sind durch unterschiedliche Länge der Beinchen gekennzeichnet. Beim Einbau ins Modell werden Sie die Anschlüsse aber meist auf ein konstruktiv vorgegebenes Maß kürzen, damit fällt diese Identifikation aus. Sie können die beiden Anschlüsse jedoch trotzdem klar zuordnen: bei

LED für sichtbares Licht führt der Minus-Kontakt im inneren auf die größere Metallfläche

So eine einzelne LED können Sie beispielsweise für die Innenbeleuchtung im Fahrerhaus benutzen, für die Instrumentenbeleuchtung oder auch (zwei mal) als Abbiegelicht.



### ANSCHLUSS PER SCHALTSTUFE

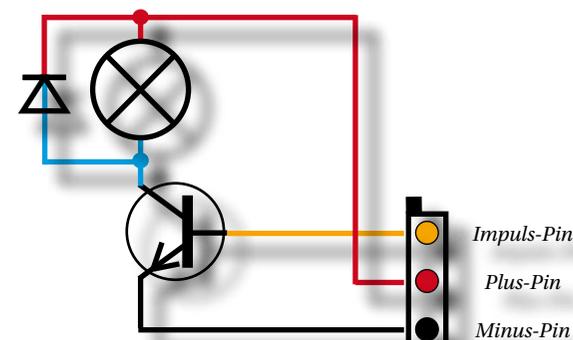
Kräftigere Verbraucher, beispielsweise Relais oder Glühlampen, kann der Empfänger nicht direkt versorgen. Hierfür ist eine Schaltstufe notwendig. Dazu sollten Sie sich mit Elektronik etwas auskennen und zumindest mit der Wirkungsweise von Transistoren als Schalter vertraut sein.

Bitte beachten Sie einen wichtigen Unterschied zwischen dem direkten Betrieb von Verbrauchern am Impuls-Pin und dem Anschluss per Schaltstufe:

Der Impuls-Pin liefert eine positive Spannung, er schaltet nach Plus (3,3Volt), der Verbraucher hängt an Minus (Masse).

Eine einfache Schaltstufe schaltet dagegen nach Minus, der Verbraucher hängt an Plus.

Im einfachsten Fall genügt als Schaltstufe ein einzelner Transistor. Da im Commander-Empfänger bereits ein Widerstand zur Strombegrenzung enthalten ist dürfen Bipolar-Leistungstransistoren auch wieder direkt angeschlossen werden. Die im Schaltplan eingezeichnete Diode ist notwendig um den Transistor gegen Spannungsspitzen beim Abschalten der Last zu schützen.



## SPEICHERKARTEN-FUNKTIONEN

Alle Commander-Sender können Speicherkarten vom Typ SD (oder Micro-SD) ansprechen. Modell- und Senderkonfigurationen können auf der Karte gesichert und wieder geladen werden. Bei SA-5000 befindet sich der Kartenschacht hinter der schwarzen Abdeckung seitlich rechts am Hauptdisplay. Die SA-Basic hat einen Schacht für Micro-SD oben rechts am Display. An der SA-1000 muss die Gehäuse-Rückseite gelöst werden um Zugang zum SD-Schacht auf der Hauptplatine zu erhalten.

Die Menüpunkte für den Dateizugriff erscheinen erst wenn eine Speicherkarte eingesteckt und erkannt wurde.

Es sind nur die nötigsten Dateisystem-Funktionen eingebaut, der Sender kann beispielsweise nicht die Karte formatieren. Dies muss vor dem Benutzen in der Commander einmal auf einem Computer oder Tablet unter Windows, Linux, MAC-OS oder Android erfolgen. Commander unterstützt die Formate Fat (entsprechend Fat16) und Fat32. Als Clustergröße kann die Standardvorgabe des jeweiligen Betriebssystems verwendet werden.

Auf der neuen Karte legt der Sender Verzeichnisse an:  
/COMMANDER/MODELLE

- hier landen alle modellbezogenen Dateien (Empfängerkonfigurationen und einzelne Senderspeichereinträge);

/COMMANDER/SENDER

- hier landen die senderbezogenen Dateien (Senderkonfigurationen und die Sicherung des Adressbuches).

## MODELLDATEN SICHERN UND LADEN

Das Sichern und Laden von Modellkonfigurationen erfolgt über die Zwischenablage. Dazu sind die folgenden Vorgehensweisen vorgesehen:

**Speichern:** Daten in die Zwischenablage holen, dann Zwischenablage auf Karte sichern.

**Laden:** Daten von der Karte in die Zwischenablage laden, dann zum Baustein schicken.

Im Modellmenü erscheinen unter <Kopieren & Sichern> bei eingesteckter und erkannter Karte dazu die folgenden zusätzlichen Punkte:



### VERZEICHNIS

Zeigt das Inhaltsverzeichnis der Karte und dient zum Wechseln des Arbeitsverzeichnisses. Sehr einfach gehalten, ähnlich DOS. Dateien werden mit Namen angezeigt, Verzeichnisse mit Name in spitzen Klammern (<NAME>). Ins übergeordnete Verzeichnis gelangen Sie mit dem Eintrag <..>. Mit den Cursortasten lässt sich die Anzeige seitlich scrollen sowie auf- und ab blättern. Um in ein Unterverzeichnis zu gelangendrücken Sie **OK**.

Wenn Sie kein Verzeichnis auswählen werden Dateien in den oben beschriebenen Standardverzeichnissen gespeichert. Sonst wird das hier ausgewählte Verzeichnis zum Arbeitsverzeichnis für die folgenden Speicherfunktionen.



### ABLAGE SICHERN

Damit wird der Inhalt der Zwischenablage auf die Karte geschrieben. Als Dateiname wird der Modellname vorgeschlagen. Endung ist .RXn wobei das kleine n für die Baustein-ID steht (also 1 bis 8).

### ABLAGE LADEN

Bausteinconfiguration von Datei in die Zwischenablage laden. Es erscheint eine Verzeichnisanzeige wie oben beschrieben, angezeigt werden aber nur Dateien mit der Endung .RX (also Empfängerkonfigurationen). Bei Bestätigung mit OK wird die ausgewählte Datei in die Zwischenablage geladen und direkt der Menüpunkt Ablage->Einzelanschluss aufgerufen.

### ADRESSBUCH-EINTRAG SICHERN

Schreibt den Adressbucheintrag des aktuellen Modells auf die Karte (Modellname und BT-Adresse). Als Dateiname wird der Modellname vorgeschlagen. Endung ist „Mnn“ wobei die kleinen n eine Codierung für die Speicherplatz-Nummer im Sender darstellen.

## SENDERDATEN SICHERN UND LADEN

Im Menü Grundeinstellungen erscheint bei eingesteckter und erkannter Karte der zusätzliche Punkt „Dateifunktionen“.

Ist dieser Menüpunkt trotz eingesteckter Karte nicht vorhanden, prüfen Sie bitte ob die Karte richtig eingesetzt ist. Sie rastet spürbar ein. Um die Karte zu entnehmen drücken Sie diese zunächst leicht hinein, sie wird dabei einriegelt und kommt Ihnen anschließend etwas entgegen.

Sollte die Karte trotzdem nicht erkannt werden prüfen Sie bitte am Computer oder Tablet ob Diese richtig formatiert ist: Commander unterstützt FAT 16 und FAT 32



Im Untermenü „Dateifunktionen“ gibt es folgende Einträge:

### VERZEICHNIS

Zeigt das Inhaltsverzeichnis und dient zum Wechsel in andere Verzeichnisse. Siehe links.

### SENDERDATEN LADEN

Lädt Adressbucheinträge oder Senderkonfigurationen von der Karte. In der Verzeichnisauswahl werden nur Dateien mit der Endung „.Mxx“ (Modellspeichereinträge) und „.Txx“ (Senderkonfigurationen) angezeigt. Wird eine Senderkonfiguration



geladen, so springt die Anzeige sofort danach zu Knüppel anlernen. Hier prüfen Sie bitte ob die geladenen Werte zu Ihrem Sender passen und speichern dann mit langem Druck auf **OK**. Mit **Cancel** werden die Daten verworfen und wieder die bisherige Konfiguration benutzt.

### ADRESSBUCH SICHERN

Sichert alle benutzten Adressbucheinträge des Senders in einer Datei. Endung „.MOD“

### SENDERKONFIGURATION SICHERN

Legt eine Datei mit der Konfiguration des Senders an. Endung „.TXC“.

### EMPFÄNGER UPDATE

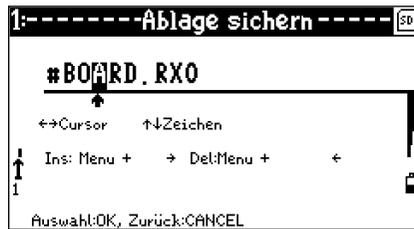
Hiermit werden Firmware-Dateien von der SD-Karte zum Empfänger übertragen. Seite 78

## DATEI UND VERZEICHNISNAMEN

Als Dateiname wird jeweils der Senderbeziehungsweise Modellname vorgeschlagen.

Das lässt sich editieren: Mit **<** oder **>** bewegen sie die Schreibmarke (Cursor), **^** oder **v** verändert das hinterlegte Zeichen. Sie können Zeichen einfügen oder löschen. Halten Sie dazu die Taste **Menu** gedrückt und betätigen Sie **>** für Einfügen oder **<** für Entfernen.

Dateinamen dürfen maximal 80 Zeichen lang sein. Die Endungen bitte nicht verän-



dern. Die Speicherroutine achtet darauf, dass keine Namen mehrfach vergeben werden. Sie können trotzdem mehrere Dateien mit gleichlautendem Namen erzeugen. Die Verzeichnis- und Laderoutinen in der Commander haben damit kein Problem. Die Dateien erscheinen in der Auswahl einfach in der Reihenfolge wie sie gespeichert wurden (neueste ganz unten). Windows beschwert sich aber und versucht unter Umständen zu „reparieren“.

Falls Windows oder ein anderes System die Dateinamen „kaputtrepariert“ ist noch nicht alles verloren: In jeder von der Commander angelegten Datei steht ganz oben der ursprüngliche Dateiname als Klartext. Einfach mit einem Texteditor öffnen und nachsehen.

## SOFTWARE-UPDATE

### SENDER UPDATE

Entpacken Sie die Firmware-Datei und speichern Sie diese auf eine neu formatierte SD-Karte.

#### SA-BASIC:

SD-Karte von hinten mit den Kontaktflächen nach unten einlegen. Die Karte rastet fühlbar ein und schließt bündig mit dem Gehäuse ab.

#### SA-1000:

Schrauben auf der Unterseite des Senders lösen, Deckel vorsichtig entfernen. Achtung: Lautsprecherkabel. Dieses kann angeschlossen bleiben. SD-Karte mit den Kontaktflächen zu Ihnen zeigend einlegen, die Karte rastet fühlbar ein.

#### SA-5000:

Abdeckung des SD-Karten Schachtes rechts am Hauptdisplay lösen. SD-Karte mit den Kontaktflächen nach unten einlegen, die Karte rastet fühlbar ein.

Sender einschalten, dabei Tasten **Menu** und **OK** gedrückt halten (SA-BASIC: auf den Joystick drücken). Der Update-Modus erscheint.

Nach Loslassen aller Tasten sollten die verfügbaren Dateien angezeigt werden. Mit den Cursortasten die gewünschte Version auswählen, dann mit langem Druck auf **OK** das Update starten. Der Sender lädt nur Firmware die zur Hardware passt. Sie können keine „falsche“ Software installieren.

Nach erfolgreichem Update startet der Sender selbsttätig die neue Commander-Software. Die SD-Karte kann im Sender verbleiben. Sender wieder schließen und verschrauben, bei der SA-1000 dabei auf das Lautsprecherkabel achten.

**Cancel** schaltet den Sender sofort ab.

### EMPFÄNGER UPDATE

Bitte stellen Sie vor einem Update sicher dass das Modell sich nicht bewegen kann, durch aufbocken der Antriebsachsen oder abklemmen der Motoren. Zwar gibt der Commander-Empfänger beim Update keine Steuersignale aus, wir können aber für das Verhalten von Fahrreglern und Servos nicht garantieren.

Entpacken Sie die Firmware-Datei und speichern Sie diese auf einer SD-Karte. Setzen Sie die SD-Karte in Ihren Sender. Verbinden Sie das Modell.

Drücken sie **Menu**.

Wählen Sie mit **<** oder **>** das Menü Grundeinstellungen. Als oberster Punkt wird Ihnen hier <Dateifunktionen> angezeigt. Wählen Sie diesen mit **OK** aus.

Im Menü <Dateifunktionen> finden Sie ganz unten den Punkt Empfänger Update. Wählen Sie diesen aus und drücken **OK**.

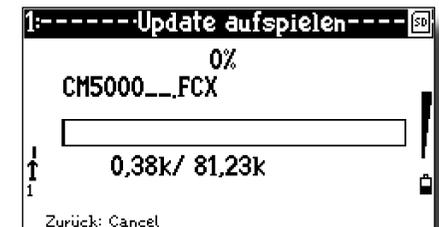
Sie bekommen die Auswahl des Bausteins angezeigt auf den das Update aufgespielt werden soll. **<** oder **>** bewegt den Auswahlpfeil. Mit langem Druck auf **OK** starten Sie das Update.

Nun wird der Empfänger in die Betriebsart zum Aufspielen der Firmware gebracht, dies kann bis zu 10 Sekunden dauern. Sobald der Empfänger bereit ist wechselt das Display in die Verzeichnisanzeige zur Auswahl der aufzuspielenden Datei. Wählen Sie die Datei aus und bestätigen Sie mit langem Druck auf **OK**.

Es erscheint der Fortschrittsbalken. Der Empfänger prüft ob die Datei zur Hardware passt und ignoriert falsche Daten. Wenn die Anzeige bei 0 stehen bleibt haben Sie wahrscheinlich die falsche Datei gewählt. Brechen Sie mit **Cancel** ab und versuchen Sie es mit der richtigen Datei erneut.

Nach erfolgreichem Aufspielen der Datei startet der Empfänger neu und kann direkt verwendet werden.

Hinweis: Sie können ein Update zwar mit **Cancel** abbrechen, der Empfänger bleibt aber bis zum nächsten Einschalten im Firmware-Modus und lässt sich nicht steuern. Wenn sich der Fortschrittsbalken vor dem Druck auf **Cancel** bereits bewegt hat ist keine Betriebssoftware mehr vorhanden. Der Empfänger kann dann erst wieder arbeiten wenn Sie eine neue Software erfolgreich aufgespielt haben.



## AUFBAU DER DATEIEN

Dieser Abschnitt ist für Computerexperten gedacht. Wenn Sie hier nur Bahnhof verstehen und auch nicht wissen wozu das ganze gut sein soll: Einfach weiterblättern. Ihre Commander funktioniert auch ohne dieses Wissen hervorragend.

Alle Dateien sind im Textformat und mit jedem Standard-Texteditor zu bearbeiten. Alle Einträge die beim Laden ausgewertet werden beginnen mit dem Zeichen „#“. Dieses Zeichen darf sonst nirgends vorkommen, andernfalls wird die Datei unbrauchbar.

Zwischen den Zeilen welche mit „#“ beginnen dürfen beliebige Kommentare stehen, sie werden beim Laden ignoriert. In den Empfängerkonfigurationsdateien sind die einzelnen Anschlusseinstellungen als Kommentar in lesbarer Form aufgeführt.

Im Kasten rechts finden Sie einen Auszug aus einer Konfigurationsdatei für Empfänger.

**Tipp:**  
*In den Dateien mit den Empfängerkonfigurationen sind zwar die Konfigurationen aller Anschlüsse des Bausteins enthalten, das ist aber nicht zwingend. Wollen Sie beispielsweise nur eine besonders gelungene Funktionsbaustein-Konfiguration archivieren, löschen Sie einfach am PC alle anderen Anschluss-Zeilen der Datei. Beim Laden landen dann nur die in der Datei aufgeführten Anschlussdaten in den entsprechenden Positionen der Zwischenablage und nur diese werden hervorgehoben.*

### AUSZUG EINER DATEI MIT EMPFÄNGERKONFIGURATION

```
#BOARD.RX0      Ursprünglicher Dateiname
#p<?>
mñïò≥µ¥ð∑12ôôúúôúôúôúôúô°ðçôÉô§ô•ô¶ôßô@ô©ô™      Codierte Namen der Anschlüsse
#sîRX∑∏∏12''ôôôúúúôúôúôúô°ôçôÉô§ô•ô¶ôßô@ô©ô™      und Funktionsbausteine
#d00 00 10 FF 0F 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1F
{0x00, 0x00, 0x10, 0xFF, 0x0F, 0x00, },
#r00 00 10 00 00 1B 00 00 09 00 00 0A 00 00 F7
{0x00, 0x00, 0x10, 0x00, 0x00, 0x1B, 0x00, 0x00, 0x00, 0x09, 0x00, 0x00, 0x0A, 0x00, 0x00, },
#BOARD      Modellname und Adresse
00:07:80:66:C2:28
Baustein ID:1: Aufleger      Baustein-Name
1:Fahren
2:Fahren
3:Fahren
4:Fahren      Namen der 8 Ebenen
5:Fahren
6:Fahren
7:Fahren
8:Fahren

ab hier folgen die Anschlusskonfigurationen

Port 1: Lenkung,,Servo Prop von A rev ,Ebenen 12345678, Neutral:+000%, Wege:100% / 100%, Failsafe:kein
#00:00 00 52 FF 00 01 83 00 05 55 80 80 00 01 44 FE 00 00 00 00 00 00 00 00 00 3B
Port 2: Sound 1,,Servo Hydraulik von h ,Ebenen 12345678, Neutral:+000%, Wege:100% / 100%, Failsafe:kein
#01:00 00 53 FF 17 9F 00 00 05 00 80 80 00 00 00 FE 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20
Port 3: Regler,,Aus von C ,Ebenen 12345678, Neutral:+000%, Wege:100% / 100%, Failsafe:+000%
#02:00 00 01 FF 02 04 00 00 05 22 80 80 01 01 00 FE 00 00 00 00 00 00 00 00 00 DE
Port 4: AHK,,Schalt servo von d rev ,Ebenen 12345678, Neutral:+039%, Wege:100% / 100%, Failsafe:kein
#03:00 00 57 FF 13 7C 80 32 14 55 80 80 00 00 00 06 00 00 00 00 00 00 00 00 CD
Port 5: Getriebe,,Servo Prop von F22 ,Ebenen 12345678, Neutral:+000%, Wege:100% / 100%, Failsafe:kein
#04:00 00 52 FF 55 0F 00 00 01 00 80 80 00 01 00 FE 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F6
```

*Klartext  
Maschinenlesbar*

## TECHNISCHE PARAMETER

Übertragungsmedium: Bluetooth 2.0 Klasse 1  
 Frequenzbereich: 2,4 GHz, automatische Kanalauswahl  
 Sendeleistung: Min. 1 mW, max. 10 mW, automatische Anpassung  
 Verfahren: FHSS  
 Reichweite: Mindestens 300m bei Sichtkontakt  
 Identifikation: 48-Bit Seriennummer  
 Verbindungsaufbau: durchschnittlich ca. 5 Sec.  
 Betriebsart: Piconet-Multi-Slave-Modus  
 Übertragung: Verschlüsselt

Auflösung:  
 Steuerknüppel: 12 Bit    Übertragung: 9 Bit  
 Verarbeitung im Empfänger: 16 Bit    Impulsausgabe: 12 Bit

Impulslänge am Empfängeranfang: 1,0 ms bis 2,0 ms bei 100% Servoweg,  
 0,5 ms bis 2,5 ms bei 200% Servoweg  
 Impuls-Wiederholzeit: 16 ms (CM-5000)  
 20 ms (CM-1000)  
 Impulshöhe: 3,3 Volt

Stromversorgung (CM-1000, CM-5000)  
 über Servoanschlüsse (BEC): 4,0 bis 6,0 Volt, 300 mA  
 über Akkuanschluss: 4,8 bis 18 Volt, 300 mA

Interner Regler (CM-5000)  
 Stromversorgung über Akkuanschluss des CM-5000: 8,0 bis 15,0 Volt. Ober/unterhalb keine Funktion  
 Belastbarkeit: Max. 3,5 Ampere

## IMPRESSUM

ScaleART OHG  
 Schillerstraße 3  
 67165 Waldsee  
 GERMANY

[www.scaleart.de](http://www.scaleart.de)  
[www.scaleart-commander.de](http://www.scaleart-commander.de)

06236 - 41 66 51  
[info@scaleart.de](mailto:info@scaleart.de)

HRA 1734 Speyer

Layout, Text, Grafik  
 Redaktion-Kiel  
[www.redaktion-kiel.de](http://www.redaktion-kiel.de)  
 04346 60 21 850