

**robbe**

# S-BUS

## Futaba

### Erläuterungen und Anschlussbeispiele zum robbe Futaba S-BUS System

- **Anschlussbeispiele für**

- kleine Modelle
- mittlere Modelle
- große Modelle
- Großflugmodelle mit PSS Akkuweiche

- **Laststromangaben, Zubehörempfehlungen**

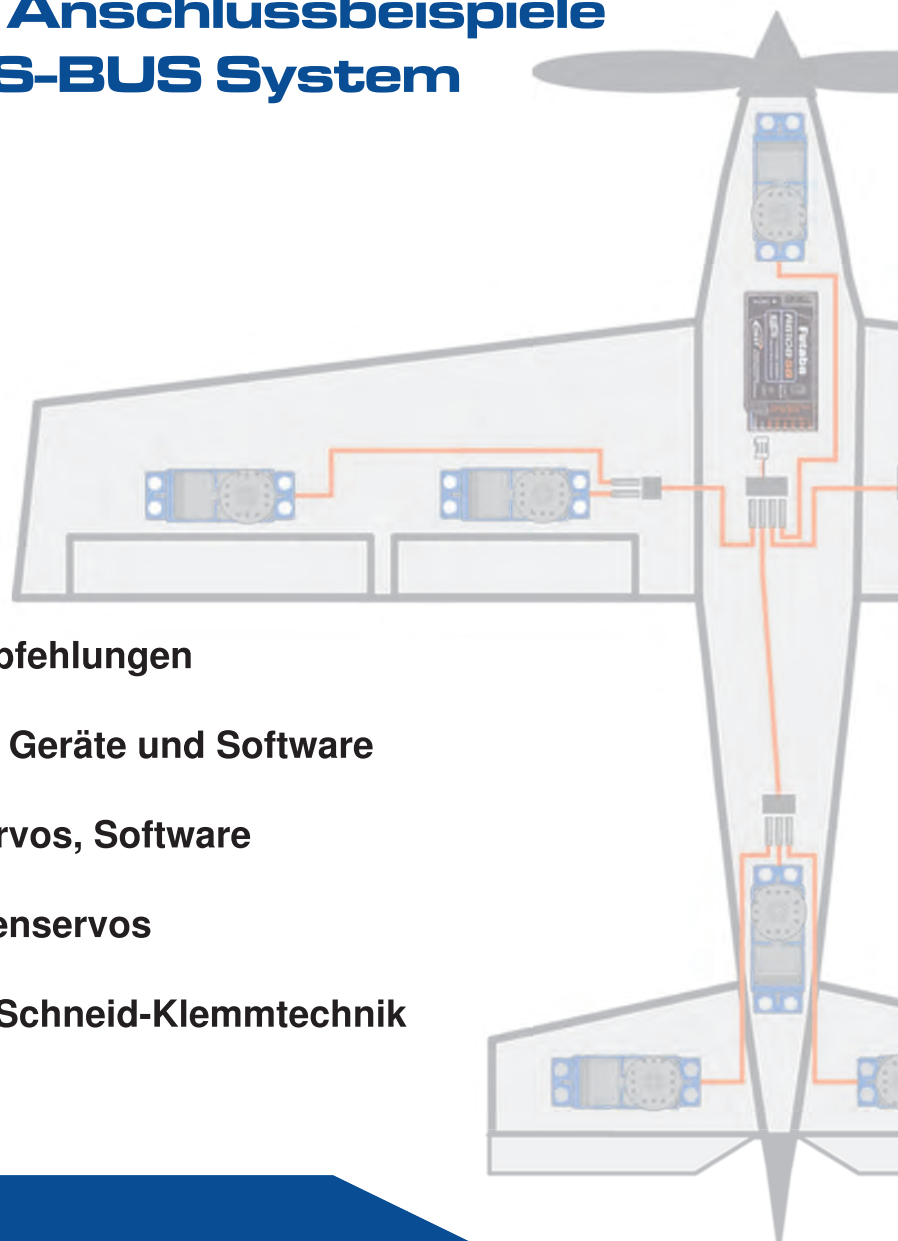
- **Adressieren von S-BUS Servos, Geräte und Software**

- **Programmierung von S-BUS Servos, Software**

- **Neuer Steckverbinder für Flächenservos**

- **Neue S-BUS Klemm-Adapter in Schneid-Klemmtechnik**

- **Modellverkabelung ohne Löten**



## S-BUS System

Das Robbe Futaba **S-BUS** System zeigt viele Neuerungen, welche das Verkabeln von Flugmodellen erleichtert. Das System besteht nicht nur aus dem S-BUS Empfänger, passenden Servos und Akkuweiche.

Zeitgleich wurde mit diesem S-BUS-System eine **lötfreie Schneid-Klemm-Technik** vorgestellt um perfekte, schnelle, sichere und lötfreie Verbindungen zu erhalten.

Weiterhin hat man sich dem Problem der **Steckverbindung und Verkabelung von Flächenservos** angenommen und auch hierfür eine perfekte und schnell zu lösende, ebenfalls lötfreie Steckverbindung entwickelt.

Dies scheint auf den ersten Blick etwas verwirrend zu sein, wird aber mit Sicherheit die Zukunft des Modellsports bestimmen.

Diese Broschüre wird Ihnen in verständlichen Worten, Skizzen und Anschlussbeispielen die Vorteile der neuen S-BUS-Technologie zugänglich machen.

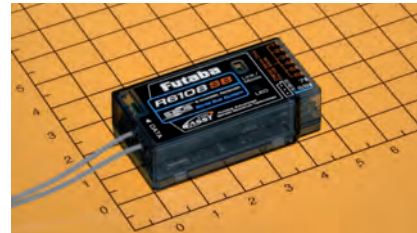
## S-BUS Empfänger R 6108SB No. F1008

Basis aller S-BUS Aktivitäten ist der neue 2,4 GHz S-BUS Empfänger R 6108 SB.

Dieser Empfänger ist baugleich mit dem bekannten 8 Kanal-Empfänger R6008HS, besitzt jedoch zusätzlich noch einen seriellen (S-BUS) Ausgang.

**Bei Neuanschaffung eines 8-Kanal FASST-Empfängers empfehlen wir Ihnen, sich künftig den R6108SB zuzulegen, da dieser bei nur geringem Aufpreis enorme Vorteile bietet:**

- Ausgabe der Kanäle 1-8 im Standard PWM Format, wahlweise für Analog und Digitalservos.
- Zusätzlich bis zu 18-Servo-Kanäle im S-BUS Format, ebenfalls wahlweise für Analog und Digitalservos.
- Kleine Abmessung, sehr leicht, passend für schlanke Segler-rümpfe und dennoch ein Empfänger mit 18 Servokanälen.
- Werden bei einer 8+2 Kanal Anlage die Kanäle 9+10 benötigt, so stehen diese am S-BUS Ausgang zur Verfügung und es wird kein neuer 10 oder 14 Kanal-Empfänger benötigt.
- Da normale und S-BUS Ausgänge gleichzeitig genutzt werden können, kann dies ein V-Kabel ersetzen.



### Technische Daten

Frequenzband:	2,4-2,4835 GHz
Frequenzkanäle:	36
Kanalzahl:	8/18
Kanalraster:	2048 kHz
Übertragungssystem:	FSK/HRS-FSK
Betriebsspannung:	3,3...8,4 Volt (1...2 LiPo)
Stromaufnahme:	ca. 50 mA
Abmessungen:	47 x 25 x 14,3 mm
Antennenlänge:	13 cm
Gewicht :	14 g

## S-BUS Servos

S-BUS Servos kosten nicht mehr als vergleichbare Digitalservos bieten jedoch enorme Vorteile:

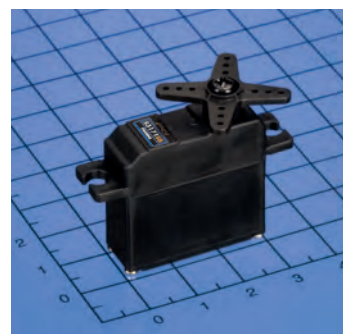
- Digitale Kodierung durch Zuweisung der S-BUS-Kanalnummer.
- Programmierbar (Umpolung, Mittelstellung, Geschwindigkeit, Servoweg bis 175°, etc.)
- Können auch an alle herkömmlichen Empfänger mit PWM-Ausgang angeschlossen werden.

**Folgende S-BUS Servos stehen derzeit zur Verfügung:**

### No. F1624 S-BUS Servo S3171SB

S-BUS-Digital servo der Nano-Baugröße mit dem sensationellen Kraftmoment von **46 Ncm** bei nur 10,8 mm „Dicke“.

Ideal als Flächenservo, auch für große Segler und Wettbewerbsmaschinen, sowie Mini- und Micro-Hubschrauber.



**No. F1626 S-BUS Servo S9071SB**

S-BUS-Digitalservo mit Glockenanker-Motor, klein, schnell und dennoch kräftig, **46 Ncm** bei nur 15 mm „Dicke“. Haupteinsatzgebiet dieses Servos ist die Taumelscheibensteuerung von Mini-Hubschraubern, aber auch überall dort einsetzbar wo Kraft und Geschwindigkeit bei geringen Abmessungen benötigt wird.



**No. F1627 S-BUS Servo S9072SB**

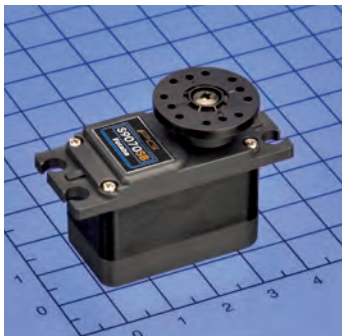
S-BUS-Digitalservo der 20 mm Standard-Baugröße. Mit Glockenanker-Motor und Metallgetriebe. Überall einsetzbar, wo Kraft (**87 Ncm**) und Geschwindigkeit gleichzeitig gefordert sind. Beispielsweise zur Taumelscheibensteuerung von Hubschraubern (bis 90er Größe), in Großflugmodellen oder Jets.



**No. F1630 S-BUS Servo S9070SB**

S-BUS-Digital-Universalservo mit weitem Spannungsbereich von 4,8 ...7,4 Volt. Kräftiges (**68 Ncm**) und schnelles, universal einsetzbares S-BUS Digitalservo mit doppelt kugelgelagertem Metallgetriebe.

Geringe Bauhöhe, nur 24,9 mm hoch. Für den Betrieb mit 2 LiPo-Zellen geeignet.



**No. F1628 S-BUS Servo S9074SB**

Das S-BUS-Digitalservo mit der Riesenkraft! Mit Gehäuse-Mittelteil aus Aluminium zur Kühlung des Servomotors. Kräftiges Ganzmetall-Getriebe zur Umsetzung des enormen Kraftmomentes (**200 Ncm**).

Ideales Kraftservo für Großflugmodelle, Jet's, TOC-Maschinen etc., überall da wo pure Kraft benötigt wird.



	Kraftmoment (Ncm)			Geschwindigkeit (Sek /45°)			Abmessungen (mm)			Gewicht
	4,8 V	6,0 V	7,4 V	4,8 V	6,0 V	7,4 V	L	B	H	g
S 3171SB	37,0	46,0		0,190	0,150		30	10,8	29	20,4
S 9071SB	38,0	46,0		0,110	0,090		35,5	15	28,6	25,3
S 9070SB	45,0	55,0	68,0	0,097	0,082	0,067	35,9	19,5	24,9	35,0
S 9072SB	70,0	87,0		0,090	0,075		40,0	20,0	36,6	56,0
S 9074SB	160,0	200,0		0,158	0,128		40,0	20,0	36,6	63,0

## S-BUS Stecksystem HUB-Kabel 1->3

Die Belastbarkeit des Standard Futaba-Stecker welche an den Akkus, Schalterkabeln und Servos angeschlossen sind liegt bei einem **Dauerstrom von ca. 3 A und 6 A kurzzeitig**.

HUB-Kabel 1->3 zur Verlängerung und Verteilung von S-BUS Servo Anschlüssen. Erweitert den Anschluss von 1 auf 3 Servos. Für kleine und mittlere Modelle ist so eine einfache und kostengünstige S-BUS Verkabelung zu erstellen.

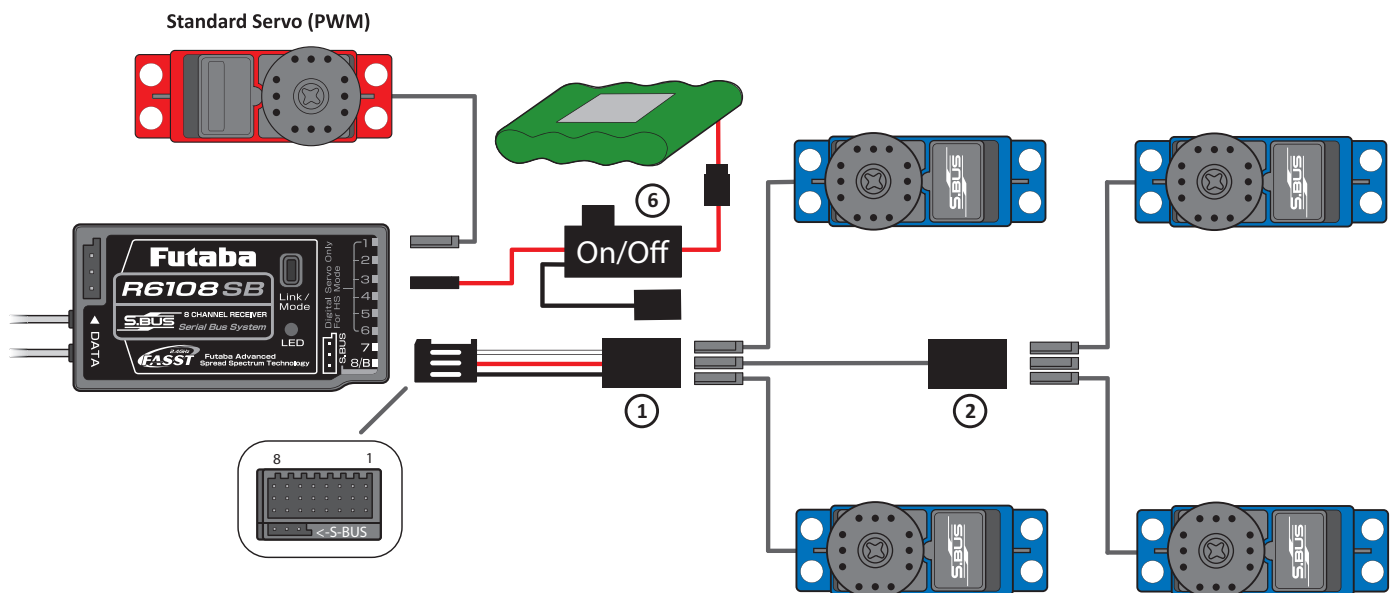


S-BUS HUB-Kabel 1->3, 30 cm No. F1697



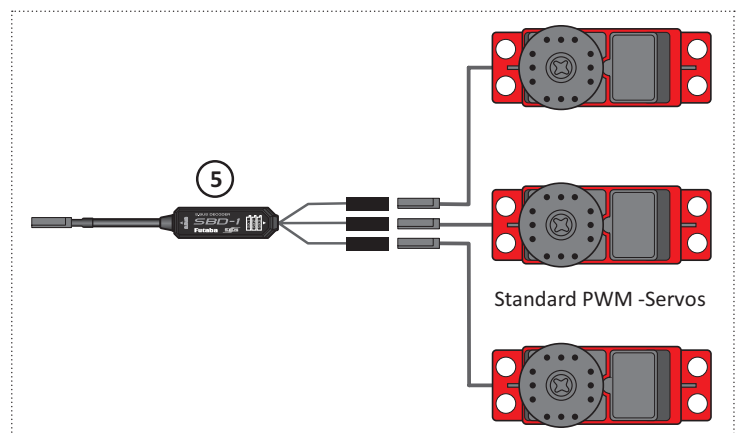
S-BUS HUB-Kabel 1->3, 100 cm No. F1698

### Stromversorgung über den Empfänger



#### Zubehör:

- |   |           |
|---|-----------|
| 1 = HUB - Kabel 1->3, 30 cm, 0,35 mm <sup>2</sup> | No. F1697 |
| 2 = HUB - Kabel 1->3, 100 cm 0,35 mm <sup>2</sup> | No. F1698 |
| 5 = S-BUS -> PWM-Adapter SBD-1                    | No. F1695 |
| 6 = Schalterkabel mit Ladebuchse                  | No. F1407 |



Anschlussbeispiel mit zusätzlichem PWM - Adapter. Dieser wandelt die S-BUS Kanalnummer wieder in ein „normales“ PWM Signal um, zum Anschluss „normaler“ Servos am S-BUS.

## S-BUS Stecksysteme - HUB-2 und HUB-3 Kabel

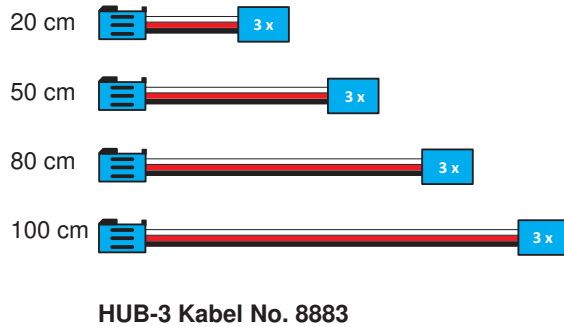
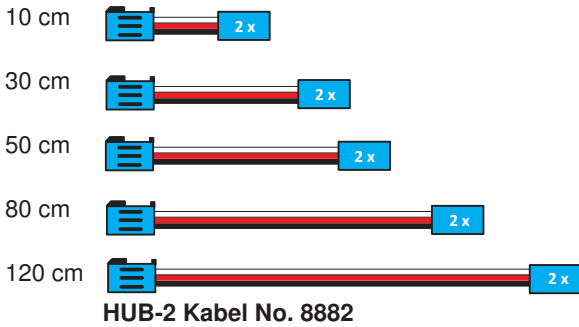
Für Anwendungen mit höheren Lastströmen (6/12A) stehen für das S-BUS System weitere HUB-Kabel mit einen speziellen Stecker zur Verfügung.

Dieser Spezial-Stecker in Futaba Norm besitzt hoch belastbare Kontakte, welche auch in der Luftfahrttechnik eingesetzt werden.

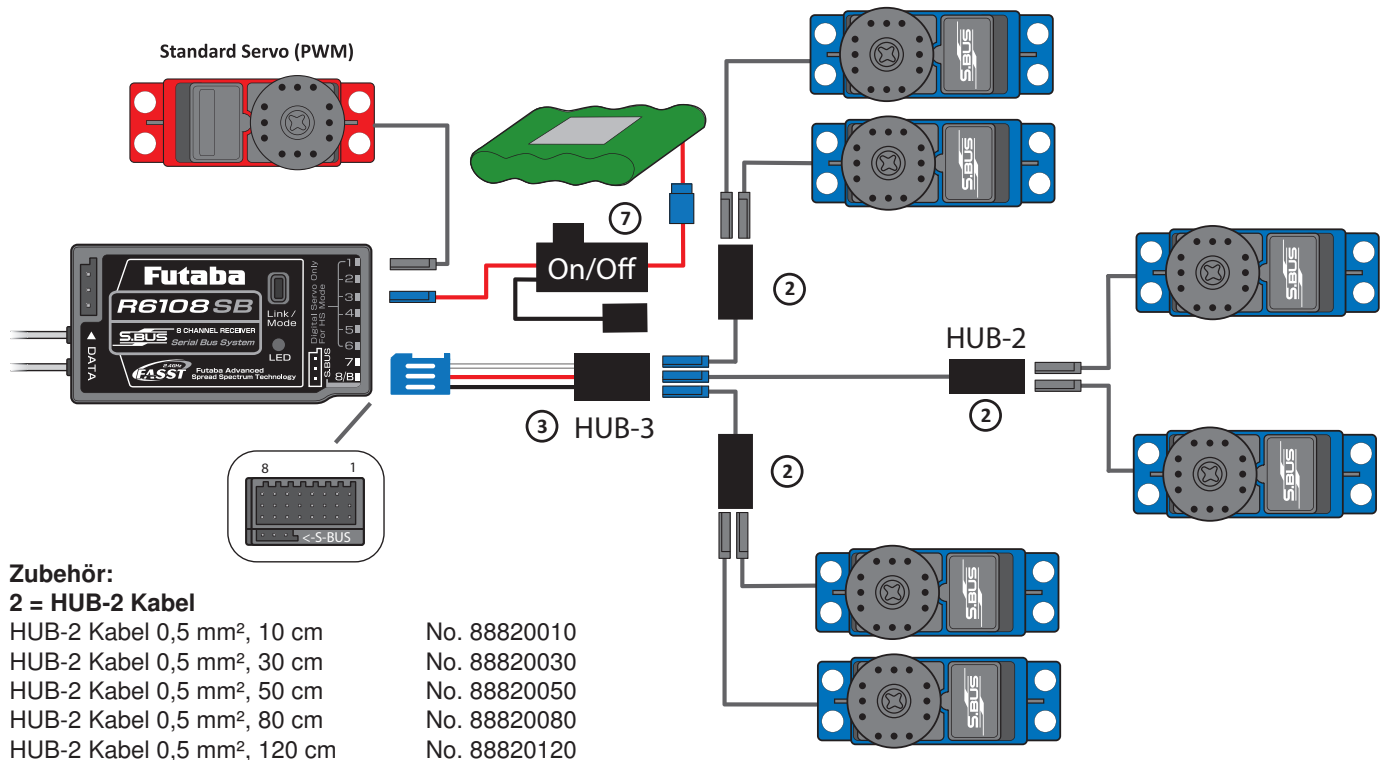
Zur Kennzeichnung ist die Steckerisolation aus blauem Kunststoff hergestellt.

Die Anschlusskabel dieser HUB-Kabel sind mit 0,5 mm<sup>2</sup> Silikonlitze versehen, um dem höheren Strom gerecht zu werden. Für kleine und mittlere Modelle ist so eine einfache und kostengünstige S-BUS Verkabelung zu erstellen.

Mit einem Dauerstrom von 6 Ampere wird schon ein sehr weites Feld von Flugmodell Anwendungen abgedeckt. Die HUB-Kabel sind in verschiedenen Längen erhältlich.



### Stromversorgung über den Empfänger



#### Zubehör:

##### 2 = HUB-2 Kabel

HUB-2 Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> , 10 cm	No. 88820010
HUB-2 Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> , 30 cm	No. 88820030
HUB-2 Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> , 50 cm	No. 88820050
HUB-2 Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> , 80 cm	No. 88820080
HUB-2 Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> , 120 cm	No. 88820120

##### 3 = HUB-3 Kabel

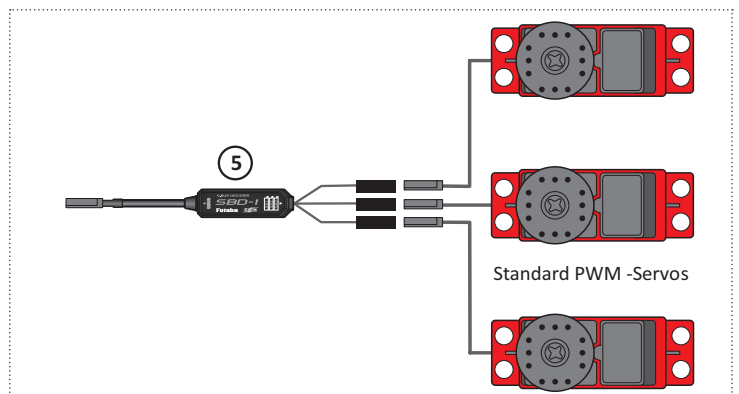
HUB-3 Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> , 30 cm	No. 88830030
HUB-3 Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> , 50 cm	No. 88830050
HUB-3 Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> , 80 cm	No. 88830080
HUB-3 Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> , 120 cm	No. 88830120

5 = S-BUS -> PWM-Adapter SBD-1 No. F1695

7 = Schalterkabel 6 A No. 8891

#### Empfängerakkus

Power Pack 4NiMH2000 FL (6A)	No. 4218
Power P. Eneloop 2000 NiMH FI. (6A)	No. 4219
Power Pack 4 NiMH 3500 FI (6A)	No. 4220
Power Pack 5 NiMH 2000 FI. (6A)	No. 4221
Power P. 5 Eneloop 2000 NiMH FI. (6A)	No. 4222
Power Pack 5 NiMH 3500 FI (6A)	No. 4223
Power Pack 2S LiPo 1500 (6A)	No. 4224
Power Pack 2S LiPo 2200 (6A)	No. 4225
Power Pack 2S LiPo 2700 (6A)	No. 4225



Anschlussbeispiel mit zusätzlichem PWM - Adapter. Dieser wandelt die S-BUS Kanalnummer wieder in ein „normales“ PWM Signal um, zum Anschluss „normaler“ Servos am S-BUS.



**HUB-4 Kabel mit externem Stromanschluss No. 8884**

Für größere Modelle mit höherem Strombedarf stehen HUB-4 Kabel mit externem Stromanschluss zur Verfügung. Dieser Anschluss ist mit dem gängigen Hochstromstecker 30 A und 1mm<sup>2</sup> Silikonanschlusskabel ausgestattet. Stecker und Kabel sind mit der patentierten Hotmelt Vergusstechnik untrennbar miteinander verbunden.

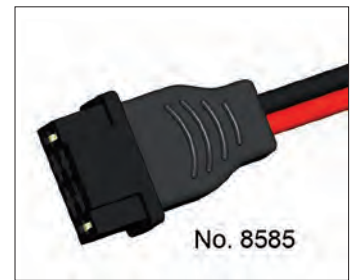
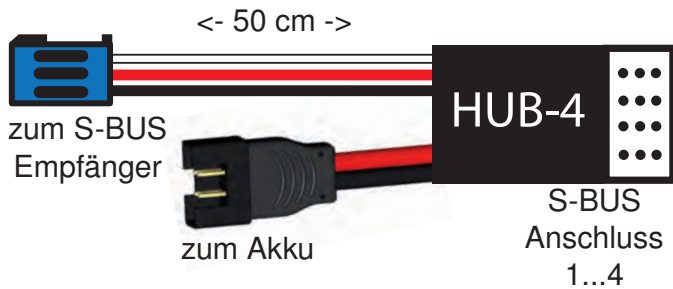
Das Resultat ist eine Steckverbindung welche resistent ist gegen mechanische Belastungen aller Art wie Vibrationen etc. Zudem ist diese Einheit immun gegen Feuchtigkeit, Öle, Fette, sowie Kraftstoffe. Durch eine besondere Form dient der Knickschutz als Griffstück zum besseren Handling.

**Dieses HUB-4 Kabel ist für eine Strombelastung von ca. 8 A Dauer / 15 A kurzzeitig ausgelegt.**

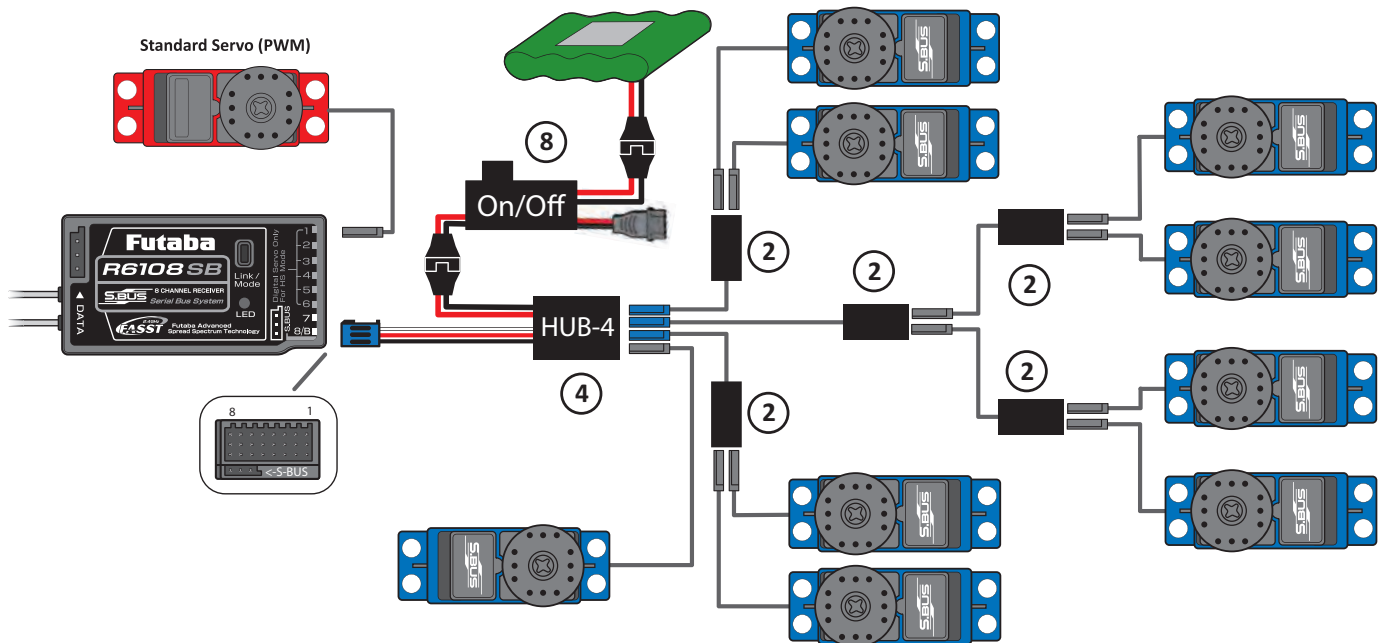
An den Hochstrom-Akkuanschluss können nahezu alle gängigen Akkuweichen, Akkus, Spannungs-Limiter oder BEC-Systeme angeschlossen werden.

Die Zuleitung zum Empfänger beträgt ca. 50 cm und kann mit einem herkömmlichen Verlängerungskabel bei Bedarf verlängert werden.

Ein großer Vorteil des S-BUS Systems liegt darin, dass der Empfänger mit nur einer kleinen Zuleitung an einem empfangsgünstigen Platz im Modell (z.B. im Cockpit) platziert werden kann. Die Stromversorgung sowie der Servoanschluss erfolgen dann zentral im Flugzeugrumpf.



No. 8585 Hochstrombuchse 30 A Hotmelt 1mm<sup>2</sup>, 30 cm



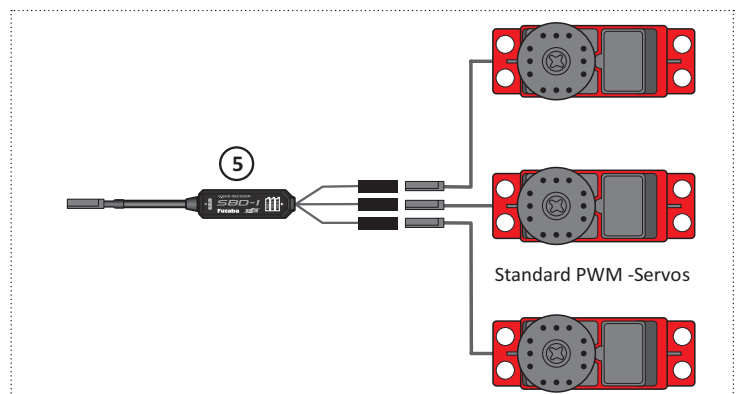
**Zubehör:**

**2 = HUB-2 Kabel, 0,5 mm<sup>2</sup>:**

- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 10 cm No. 88820010
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 30 cm No. 88820030
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 50 cm No. 88820050
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 80 cm No. 88820080
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 120 cm No. 88820120
- 4 = HUB-4 mit Hochstromanschluss No. 8884
- 5 = S-BUS -> PWM-Adapter SBD-1 No. F1695
- 8 = Hochstrom Schalterkabel 8 A, Hochstrom Ladekabel No. 8892
- No. 8893

**Empfängerakkus:**

- 4 NiMH 3500 (8A) No. 4210
- 5 NiMH 3500 (8A) No. 4211
- 2S LiPo 1500 (8A) No. 4212
- 2S LiPo 2200 (8A) No. 4213
- 2S LiPo 2700 (8A) No. 4214
- 2S LiPo 3300 (8A) No. 4215



Anschlussbeispiel mit zusätzlichem PWM - Adapter. Dieser wandelt die S-BUS Kanalnummer wieder in ein „normales“ PWM Signal um, zum Anschluss „normaler“ Servos am S-BUS.

HUB-4 Kabel mit externer Stromversorgung und Flächensteckverbinder No. 88841000

**Speziell für Modelle mit dünnem Flächenprofil ist es sinnvoll eine Kombination der S-BUS-Kabel mit externer Stromversorgung und Flächensteckverbindung anzubieten.**

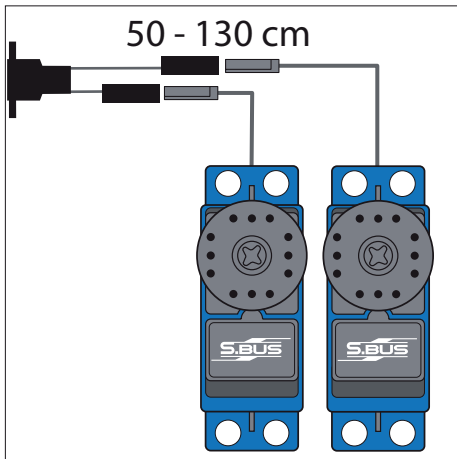
Die Flächenkabelbuchse (A) besitzt 2 Flansche, wodurch sie einfach in die Wurzelrippe eingeschraubt werden kann. Über ein entsprechendes Steckergegenstück wird eine sichere und leistungsfähige Flächenservo - Verbindung erreicht. Eine Verriegelungsmechanik (C) sorgt trotz gutem Kontakt für geringe Kräfte beim Verriegeln und Lösen der Verbindung.

Es stehen Einbaubuchsen mit 2 oder 3 Servoanschlüssen zur Verfügung.

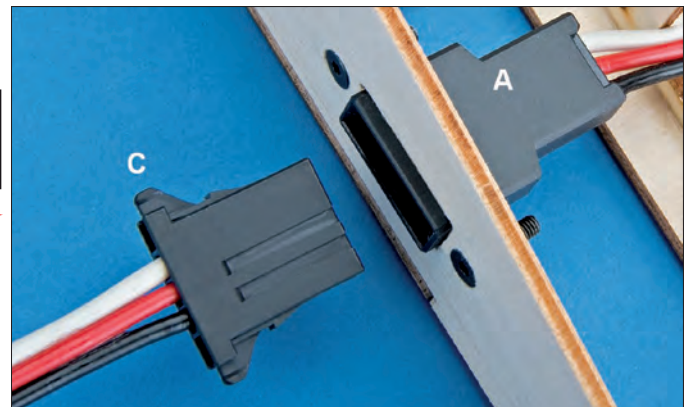
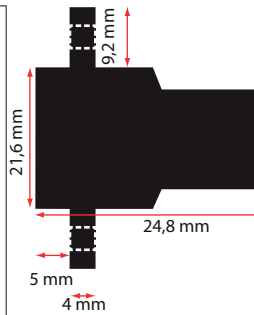
Die Flächenservos werden mit der entsprechenden S-BUS Kanalnummer programmiert und dann einfach an die Buchsen angesteckt.

Der besondere Vorteil auch ist auch hier die lötfreie Verbindungstechnik welche von jedem Modellbauer leicht installiert werden kann.

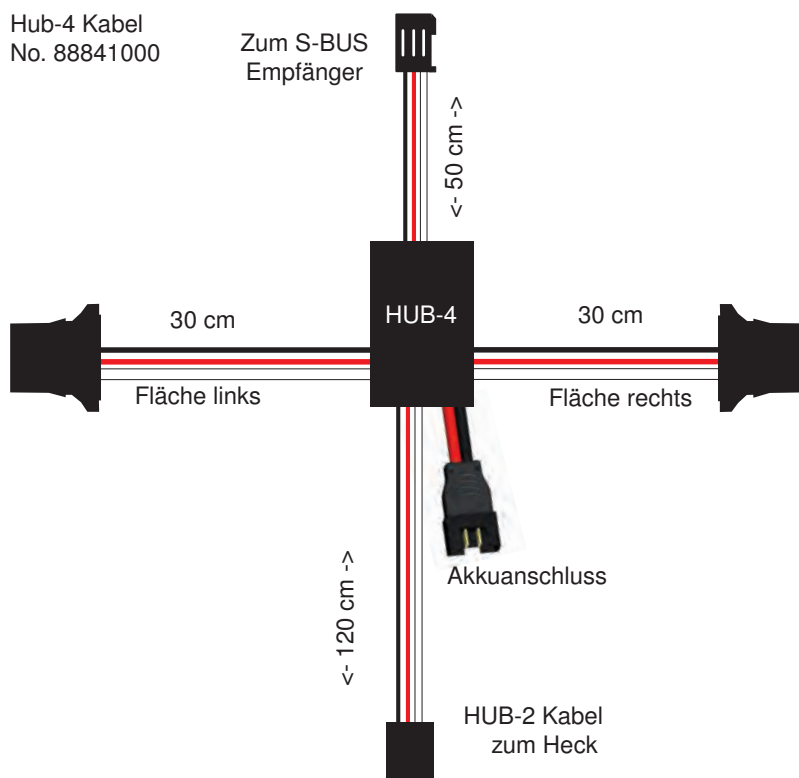
**Dieses HUB-4 Kabel ist für eine Strombelastung von ca. 8 A Dauer / 15 A kurzzeitig ausgelegt.**



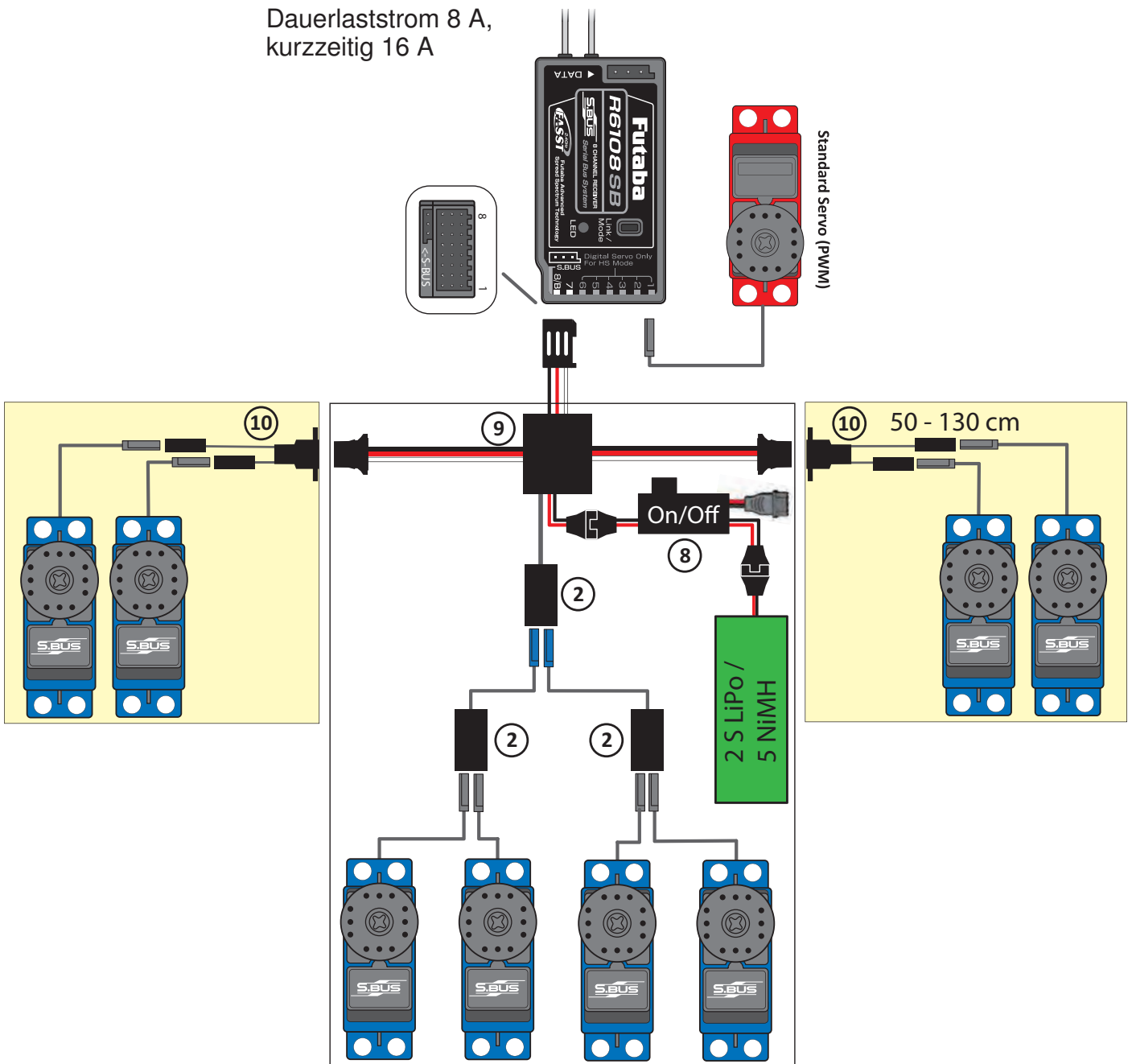
Flächenkabelstecker für fliegende Verbindungen



Flächenkabelbuchse mit Flansch



Dauerlaststrom 8 A,  
kurzzeitig 16 A

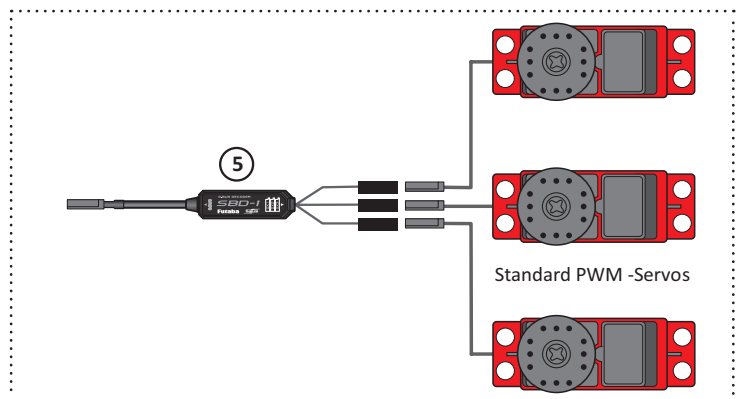


**Zubehör:**

- 2 = HUB-2 Kabel, 0,5 mm<sup>2</sup>,  
HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 10 cm No. 88820010
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 30 cm No. 88820030
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 50 cm No. 88820050
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 80 cm No. 88820080
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 120 cm No. 88820120
- 5 = S-BUS -> PWM-Adapter SBD-1 No. F1695
- 8 = Hochstrom Schalterkabel 8 A, No. 8892
- 9 = HUB-4 mit Hochstromanschluss  
und Flächensteckverbinder No. 88841000
- 10= Flächenbuchse 2 Servos No. 88840002

**Empfängerakkus:**

- 4 NiMH 3500 (8A) No. 4210
- 5 NiMH 3500 (8A) No. 4211
- 2S LiPo 1500 (8A) No. 4212
- 2S LiPo 2200 (8A) No. 4213
- 2S LiPo 2700 (8A) No. 4214
- 2S LiPo 3300 (8A) No. 4215



Anschlussbeispiel mit zusätzlichem PWM - Adapter. Dieser wandelt die S-BUS Kanalnummer wieder in ein „normales“ PWM Signal um, zum Anschluss „normaler“ Servos am S-BUS.



## S-BUS Klemme

Das Verlöten von vielen einzelnen Servokabeln in der Fläche und das Anbringen von entsprechenden Flächenverbindern ist nicht jedermanns Sache.

Zudem ist die Arbeit zeitraubend und muss sehr exakt ausgeführt werden. Außerdem müssen viele Kabel in die Fläche eingezogen werden, was Gewicht mit sich bringt.

Auch für diese Problematik hat robbe nun eine Lösung Parat - **Die S-BUS-Klemme.**

Der vorgehend beschriebene Flächensteckverbinder wird auch mit einem speziellen 3 x 1mm<sup>2</sup> Litzenkabel fertig konfektioniert angeboten, wahlweise mit Flächenstecker oder Flächeneinbaubuchse mit Flansch. Dieses Kabel wird dann in der Fläche verlegt.

An einer beliebigen Stelle entlang des Kabels kann , über die S-BUS-Klemme ein S-BUS-Servo angeschlossen werden.

**Einfach das Kabel zwischen Ober- und Unterteil der Klemme führen und beide Gehäusehälften fest zusammendrücken. In wenigen Sekunden ist eine lötfreie Verbindung erstellt.**

**Dem Servo die entsprechende Kanal-Adresse zuweisen, und an die Klemme anstecken, fertig ist der Servoanschluss.**

Die Klemmverbindung stellt eine zuverlässige Strom - und Impulsverbindung zur PSS - Akkuweiche / Empfänger her. Eine LED zeigt die funktionsfähige Verbindung an.

Die Kabelstärke ist ausreichend auch für ca. 8 Servos in jeder Fläche, zulässiger Dauerstrom 10 A.

Um auch bestehende Analog und Digitalservos mit PWM-Ansteuerung in dieses System einzubinden, gibt es die S-BUS-Klemme in 2 Ausführungen:

**S-BUS-Klemme No. F1690 (blaue LED) für S-BUS Servos**

**S-BUS-Klemme mit PWM-Adapter No. F1691 (rote LED) für normale Servos.**

Am HUB-4 System mit Limiter und Akkuweiche kann Alternativ zu den Flächenanschlüssen mit Servobuchsen, das Flächenkabel mit S-BUS-Klemme eingesetzt werden.

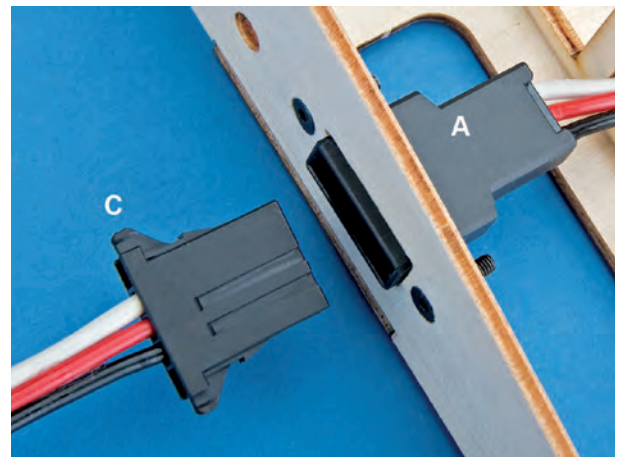
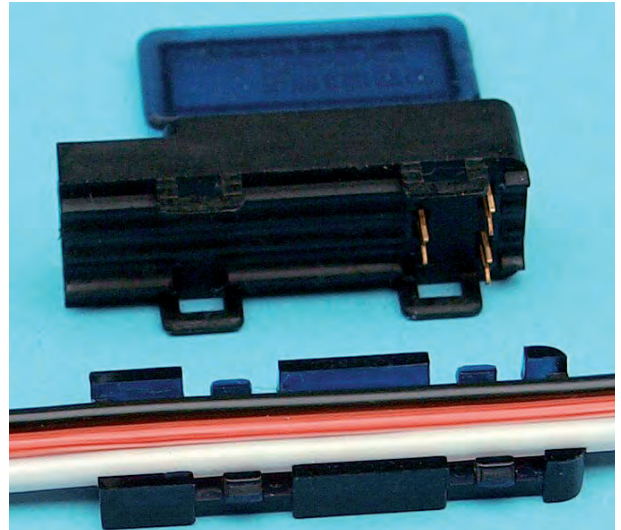
**Mittels den S-BUS-Klemmen wird die Verbindung vom Kabel zum Servo hergestellt.**

Ohne viel Aufwand in wenigen Minuten die Flächen-Verdrahtung abgeschlossen.

**Einfach das S-BUS-Kabel in die Fläche einbringen, S-BUS-Klemme aufklipsen, Servo anstecken - fertig. Einfach, leicht und sicher - ohne Lötarbeit.**

**Der HUB-4 ist für eine Strombelastung von ca. 8 A Dauer / 15 A kurzzeitig ausgelegt.** Der Hochstromanschluss ist mit dem gängigen Hochstromstecker 30 A und 1mm<sup>2</sup> Silikonanschlusskabel ausgestattet.

**Je nach dem wieviele Servos in der Fläche untergebracht sind, ist die Anzahl der S-BUS-Klemmen zu wählen.**



## Die Ultimative Lösung für alle Großflugmodelle

Für Großflugmodelle wo ständig hohe Ströme benötigt werden, bieten wir die komfortable Doppelstromversorgung (Akkuweiche) PSS 2018 an.

Durch das S-BUS-System kann der Empfänger leicht an einer empfangsgünstigen Stelle (z.B. im Cockpit) platziert werden, während die Akkuweiche mit der Doppelstromversorgung weiter unten im Rumpf positioniert wird.

Am Eingang können **2 FASST-S-BUS Empfänger** angeschlossen werden, die Akkuweiche besitzt eine automatische Umschaltung abhängig von der Signalstärke.

**Wichtig für Großflugmodelle über 25 kg, bei denen 2 getrennte Empfänger vorgeschrieben sind.**

Die Doppelstromversorgung ist auch für den Einsatz von **4 Spektrum Satelliten** Empfängern geeignet.

Von der Doppelstromversorgung zu den Servos wird jeweils nur ein kräftiges 3-adriges S-BUS-Kabel (1mm<sup>2</sup>) geführt, beispielsweise ein Kabel in den Rumpf zum Heck und ein oder zwei weitere in die Fläche.

Über spezielle S-BUS-Klemmen werden die Servos dann an der gewünschten Stelle an das S-BUS-Kabel angeschlossen. Dadurch verringert sich der Aufwand an Kabelverlegung enorm. Da Kabel schwer sind, ist dieses System auch gewichtssparend. Zudem können an beliebiger Stelle auch 2 oder mehr Servos platziert werden, falls die Stellkraft eines Servos nicht ausreicht, über die S-BUS-Klemme ist das Servo schnell angeschlossen.

**Nun muss den Servos nur noch die entsprechende Kanalnummer zugewiesen werden und fertig ist der Anschluss.**



Insgesamt stehen **4 S-BUS-Ausgänge** zur Verfügung, die paarweise zusammen gefasst sind. Jeder der beiden Ausgänge besitzt eine Spannungsversorgung, welche umschaltbar ist auf 5,4V...7,4 V. Die maximale Strombelastung beträgt dabei **10 Ampere Dauer** (> 15 min/7,4 V) und **50 A kurzzeitig** (je 2er Ausgang) beim Anschluss von 2S-Akkus.



Über einen optionalen, temperaturgeregelten Lüfter, welcher einfach mit dem Basisgerät verschraubt wird, kann bei Bedarf die Leistung der Akkuweiche auf **16 Ampere Dauer** erhöht werden.

Neben den seriellen Ausgängen stehen auch die parallelen Ausgänge 1...8 (oder 9...16) und 17/18 zum Anschluss von Standardservos oder Zusatzelektroniken mit PWM-Ansteuerung zur Verfügung.

Auch diese **Ausgänge** besitzen eine gemeinsame Spannungsversorgung, welche umschaltbar ist auf 5,4V...7,4 V. Die Strombelastbarkeit liegt hier bei ca. 8 A Dauer und kann durch den Lüftereinsatz auf 12 A erhöht werden.

Der Anschluss der Stromversorgung erfolgt bewusst über kräftige Kabel, wodurch leicht der Anschluss eines eigenen Steckverbindingssystems, ohne Eingriff im Gerät erfolgen kann.

Selbstverständlich werden die beiden Akkus im Betrieb vollkommen symmetrisch entladen.

Dadurch halbiert sich der Strom pro Akku, was für eine längere Lebensdauer sorgt.

Mit zwei LiPo-Ladern 2S 750 mA (No. F1692) können die LiPo-Akkus gleichzeitig vom 230 Volt Netz aufgeladen werden, ohne dass die Verkabelung gelöst werden muss.

Der integrierte Equalizer sorgt zudem automatisch für ausgeglichene Zellenspannungen.

Größtmögliche Sicherheit wird auch durch den integrierten Summer gewährleistet. Dieser gibt per Summercodes Fehlerinformationen aus. Wenn die Kapazität der Akkus zuneige geht und Unterspannung droht, wird dies unmissverständlich angezeigt.

Vom Sender aus können maximal **16 Prop- und 2 Schaltkanäle** gesteuert werden. Auf Seiten der Akkuweiche können beliebig viele Servos parallel betrieben werden, indem man ihnen die gleiche Kanalnummer vergibt.

Über die Sendersoftware sind auch die Wege, Laufrichtungen, Reaktionszeiten, etc., der einzelnen Servokanäle individuell einstellbar, dadurch ist kein umständliches Programmieren und Servomatching an der Akkuweiche erforderlich.

**Zudem können parallele und serielle Kanäle gleichzeitig genutzt werden.**

Die Anzahl der maximal einsetzbaren Servos ist somit nur durch den Stromverbrauch begrenzt (**max. 28 A Dauer**) und wird je nach Servotyp in der Praxis bei bis zu 36 Servos liegen.

Durch die geringe Zahl der Steckverbinder sowie die hocheffektive Lüftertechnik zur Kühlung, ist die Akkuweiche mit 122 x 80 x 33 mm klein und mit 200 g (220 g) zudem sehr leicht. Die Weiche wird über vibrationsdämpfende Gummipuffer mit 4 Schraubverbindungen im Modell befestigt.

Die elektrischen Verbindungen sind allesamt gesteckt, so dass die Weiche leicht von Modell zu Modell gewechselt werden kann. Weiterhin besitzt die Akkuweiche einen SD-Karten Steckplatz. Über diesen Anschluss mit Bootloaderfunktion kann die Software jederzeit auf aktuellem Stand gehalten werden.

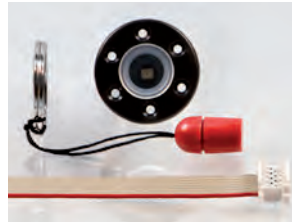
Die SD-Karte wird auch zur Aufzeichnung verwendet. Die wichtigsten Flugdaten können sowohl über die ansteckbare LCD-Box angezeigt als auch per SD-Karte leicht zum PC transportiert und dort ausgelesen und angezeigt werden, wobei für die Anzeige an der LCD-Box keine SD-Karte erforderlich ist.

Durch den riesigen Speicherumfang der SD-Karte kann zusätzlich noch ein regelrechtes Modell-Logbuch gespeichert werden.





**Magnetschalter, Intern No. F1671 im Lieferumfang enthalten**



**Magnet-Tankschalter No. F1674**



**Magnetschalter, schwarz No. F1668**

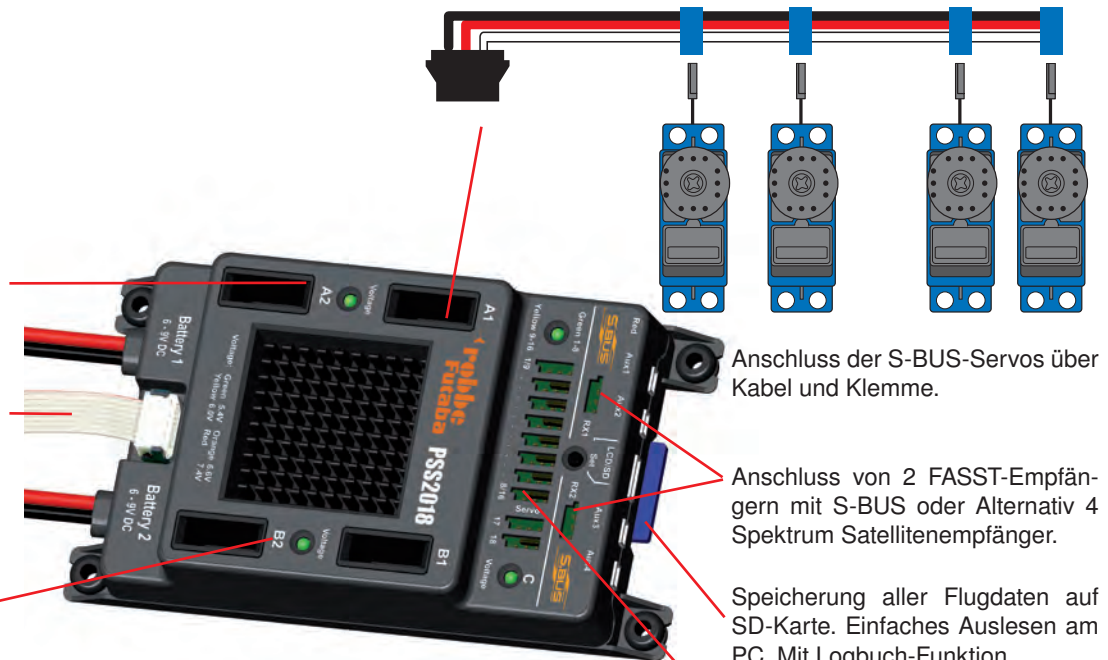


**Schalter, schwarz No. F1665**

Ausgang 1: A1+A2).  
Technische Daten wie  
Ausgang 2.

Anschluss elektronischer  
Schalter oder LCD-Box

Ausgang 2: B1+B2).



Anschluss der S-BUS-Servos über  
Kabel und Klemme.

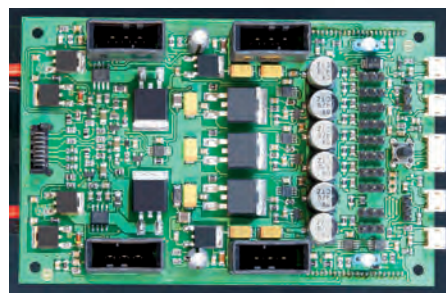
Anschluss von 2 FASST-Empfän-  
gern mit S-BUS oder Alternativ 4  
Spektrum Satellitenempfänger.

Speicherung aller Flugdaten auf  
SD-Karte. Einfaches Auslesen am  
PC. Mit Logbuch-Funktion.

Ausgänge „C“, Parallelausgänge  
1...8 oder 9...16 + 17 und 18.  
Für normale Analog oder  
Digitalservos.

Spannung:  
5,4V - 6V - 6,6V oder 7,4V.

Strom:  
8 / 12A (ohne/mit Lüfter, 30A kurz)



Innenansicht



**LCD-Kontrollbox, No. F1676**

Die PSS LCD-BOX dient zum einen als Ein-Ausschalter für die Akkuweiche PSS2018, zum anderen als Anzeigeeinheit für im Flug ermittelte Daten, wie:  
Betriebsspannung von Akku 1+2 im letzten Flug  
Kapazitätsverbrauch von Akku 1+2 im letzten Flug  
Restkapazität von Akku 1+2  
Aktueller Laststrom  
Höchster Laststrom  
Anzahl Empfängerumschaltung 1+2  
Flugzeit, etc.

## Anschlussbeispiel einer Modellverkabelung mit der Akkuweiche PSS 2018

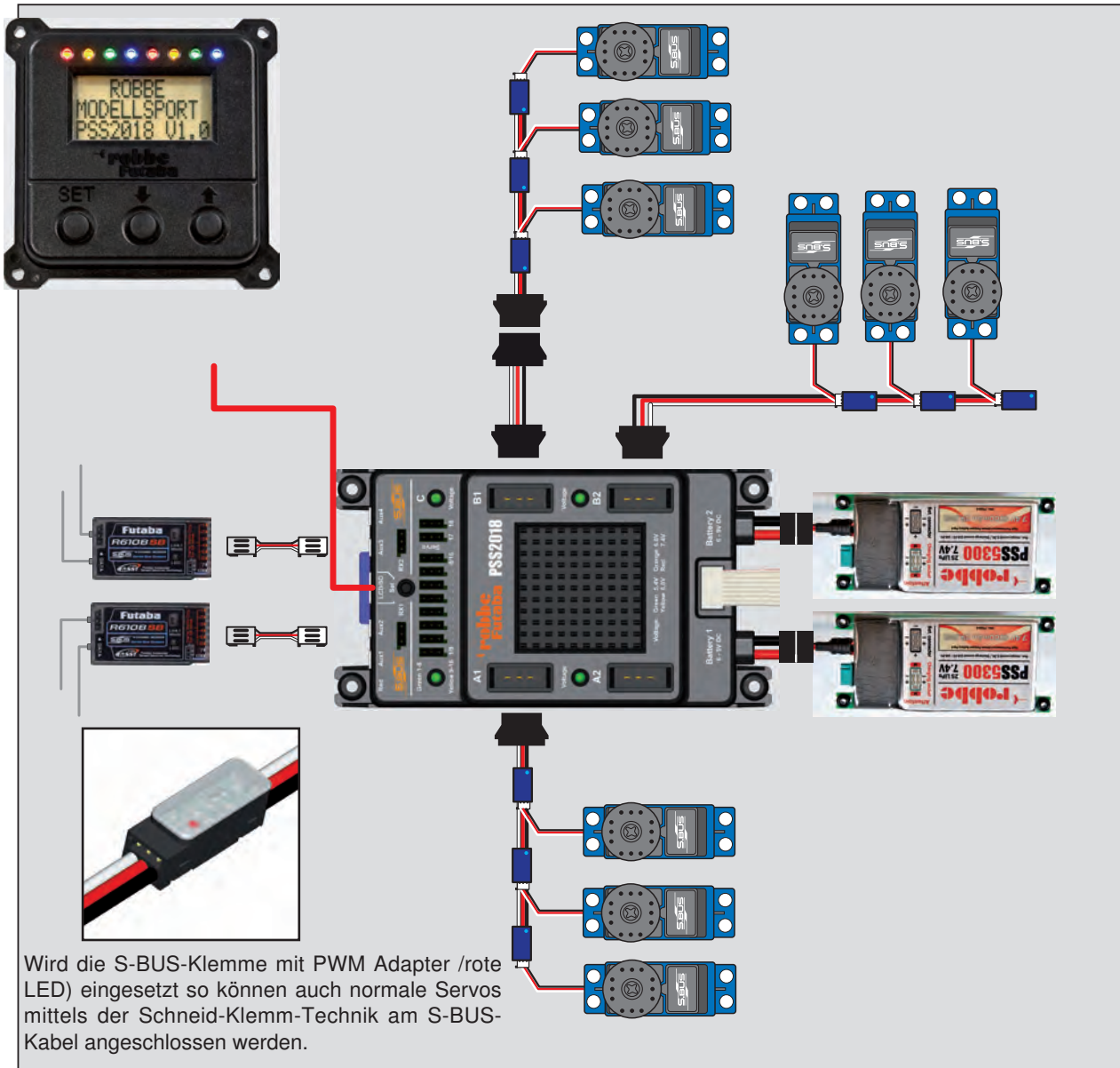
Anschlussbeispiel einer Modellverkabelung mit der Akkuweiche PSS 2018, Flächensteckverbinder sowie S-BUS-Klemmen.

Einfache und übersichtliche Kabelführung, leichtes Abnehmen der Flächen durch leichtgängige Steckverbindung. Lötfreie und schnell installierte Anschluss-technik.

Laststrom 2 x 10 A Dauer, 50 A kurzzeitig, plus 8 A Dauer / 12 A kurzzeitig am PWM-Ausgang.

Durch Zusatzlüfter auf 2 x 16 A (+ 12 A) erweiterbar.

Gesamtleistung 28 A Dauer (15 min / 7,4V) / 112 A kurzzeitig



**Zubehör:**

- Akkuweiche PSS 2018
- S-BUS Flächenkabel mit Stecker
- 150 cm
- 200 cm
- 250 cm
- S-BUS Klemme

No. F1660

- No. F1681
- No. F1682
- No. F1683
- No. F1690

**Empfängerakkus:**

- 2S LiPo 2000
- 2S LiPo 3300
- 2S LiPo 4000
- 2S LiPo 5300
- LCD-Controllbox

- No. F1661
- No. F1662
- No. F1663
- No. F1664
- No. F1676

**Anschlusskabel GY520/S-BUS**

- 65 mm
- 90 mm
- 140 mm
- 215 mm
- 560 mm

- No. 4090
- No. 4091
- No. 4092
- No. 4093
- No. 4096



S-BUS-Kabel mit Flächenstecker und 4-fach PWM-Adapter zum Anschluss von 4 normalen Servos an die Akkuweiche PSS 2018

**S-BUS Flächenkabel mit Buchse**

- 150 cm
- 200 cm
- 250 cm

- No. F1686
- No. F1687
- No. F1688



## PSS2018 LC-Display - Anzeige im normalen Betrieb

ROBBE  
MODELLSPORT  
PSS2018 V1.1

Begrüßungstext  
2 Sekunden aktiv

AKKU GELADEN  
(RESET?)  
↓ JA ↑ NEIN

Möglichkeit, die Kapazitätszähler zu nullen  
(nach dem Laden der Akkus)  
5 Sekunden aktiv, keine Taste gedrückt => weiter

KAPAZITAET  
PRO AKKU  
↓ 2.0 Ah ↑

Wenn die Anzeige  
genullt wurde, kann man  
die Kapazität einstellen.  
Wenn 5 Sekunden keine  
Taste gedrückt wird,  
weiter

AKKUTYP  
25 LIPO  
2X 2.0Ah

Anzeige des Akkutypen (auch akustisch)  
Ferner Anzeige der (zuvor programmierten)  
Akkukapazität  
3 Sekunden aktiv

RESTENERGIE  
AKKU 965mAh  
ZEIT 1:29:00

Vorhandene Restenergie in mAh und die zu  
erwartende Restzeit  
5 Sekunden aktiv

RX-QUAL. [%]  
1▶100 2:100  
3:100 4: 99

Wenn 4 Empfänger angeschlossen sind (Spektrum)  
wird die Qualität aller 4 Empfänger angezeigt. Der  
jeweils aktive Empfänger wird mittels Pfeil ▶ gekennzeichnet.

RX-QUAL. [%]  
1: 84 2: 100  
FS OK

Bei Futaba S.BUS-Empfängern wird der jeweilige Zustand auch  
direkt angezeigt. OK bedeutet kein Fehler, HOLD bedeutet  
fehlerhafte Daten, FS bedeutet Failsafe und ERR bedeutet  
Komplettausfall des Empfängers (kein Signal mehr). Sobald einer  
der Fehler HOLD, FS oder ERR erkannt wird, wird sofort auf den  
fehlerfreien Empfänger umgeschaltet.

RX-QUAL. [%]  
1▶100 2: 70  
OK ERR

Bei ERR wird die angezeigte Empfangsqualität in Prozent sofort  
halbiert. Bei HOLD und FS wird die Qualität heruntergezählt, bei  
OK wird sie wieder wieder hochgezählt. Bei einer erfolgten  
Umschaltung kann die Qualität eines Empfängers im aktuellen  
Einschaltzyklus nie wieder 100% erreichen.

RX-QUAL. [%]  
1▶100 2: 35  
OK HOLD

Ab hier Rotation der Anzeige bei Tastendruck:

RX-QUAL. [%]  
1▶100 2:100  
OK OK

Anzeige der Empfängerqualität in Prozent. Der gerade aktive Empfänger  
wird mit einem Pfeil gekennzeichnet. Wenn ein Empfänger fehlerhaft ist,  
wird entweder HOLD (Hold-Modus), FS (Failsafe) oder ERR (kompletter  
Ausfall) angezeigt. Wenn eine Umschaltung stattfand, kann die Qualität  
nie wieder 100% erreichen.

\* WARNUNG \*  
AKKU1 FEHLER

Fehleranzeigen:  
Akku1 fehlt bzw. Eingangsspannung kleiner als 3,5V.

SPANNUNG AKT  
BAT1 7.72V  
BAT2 7.74V

Anzeige der aktuellen Akkuspannungen

\* WARNUNG \*  
RX1 FEHLER  
RX2 FEHLER

Empfänger defekt (resultierend aus dem ERR-Signal =>  
d.h. der Empfänger liefert keinerlei Daten). Die Empfangsqualität  
(in Prozent) wird daraufhin halbiert. Die Qualifikationszeit für den  
Fehler beträgt ca. 40msec. Der Fehler ist reversibel, d.h. wenn die  
Empfangsqualität > 75% erreicht, wird der Fehler gelöscht.

SPANNUNG MIN  
BAT1 7.44V  
BAT2 7.53V

Anzeige der kleinsten Akkuspannung  
(wird nicht gespeichert und betrifft nur den aktuellen  
Einschaltzyklus)

\* WARNUNG \*  
STROM-  
UEBERLAST

Überlastung, wenn Akku 1 oder Akku 2 > 10A mit einer  
Qualifikationszeit von 10 Sekunden oder wenn Akku 1 oder  
Akku 2 > 18A mit einer Qualifikationszeit von 1 Sekunde)

VOUT A 7.42V  
B 6.02V  
C 5.44V

Anzeige der aktuellen Ausgangsspannung für Kanal A, B und C

\* WARNUNG \*  
TEMPERATUR  
ZU HOCH

Temperaturüberschreitung, wenn T > 80°C für 6 Sekunden.  
Reversibel. Der Lüfter schaltet bei 65°C ein und bei Unterschreiten  
von 50°C wieder aus.

STROM AKT  
BAT1 1.73A  
BAT2 1.74A

Anzeige des aktuellen Stroms aus beiden Akkus  
(wird nicht gespeichert und betrifft nur den aktuellen  
Einschaltzyklus)

\* WARNUNG \*  
VOUT A 7.92V  
FEHLERHAFT

Ausgangsspannung des Spannungsreglers fehlerhaft.  
Abweichung +/-250mV für 4 Sekunden Qualifikationszeit

STROM MAX  
BAT1 10.04A  
BAT2 9.97A

Anzeige des maximalen Stroms aus beiden Akkus  
(wird nicht gespeichert und betrifft nur den aktuellen  
Einschaltzyklus)

\* WARNUNG \*  
AKKU1 LADEN

Restkapazität des Akkus abgelaufen (80% der Nennkapazität)  
oder Spannung zu gering. Nicht reversibel.

STROM SUMME  
AKT 3.47A  
MAX 20.01A

Anzeige des aktuellen und des maximalen Stroms  
aus beiden Akkus zusammen (Summenwert)  
(wird nicht gespeichert und betrifft nur den aktuellen  
Einschaltzyklus)

STROM MITTEL  
BAT1 2.12A  
BAT2 2.13A

Anzeige des Durchschnittstroms beider Akkus (der Wert wird  
zusätzlich intern gespeichert, nie mehr zurückgesetzt und dient  
für die Berechnung der Restenergie). Der angezeigte Wert ist  
nur für den aktuellen Einschaltzyklus gültig.

KAPAZITAET  
BAT1 1117mAh  
BAT2 1115mAh

Anzeige der entnommenen Kapazität pro Akku  
(wird gespeichert. Die Werte werden gelöscht, wenn die  
Akkus frisch geladen wurden und dies nach dem Einschalten  
bestätigt wird (=>Reset)).

RESTENERGIE  
AKKU 965mAh  
ZEIT 1:29:00

Anzeige der Restenergiemenge (Kapazität und Flugzeit)  
(wird gespeichert. Der Wert wird gelöscht, wenn die  
Akkus frisch geladen wurden dies nach dem Einschalten  
bestätigt wird (=>Reset)).

SYSTEM SUMME  
KAPA 2.23Ah  
STROM\* 4.1A

Summenwert der entnommenen Kapazität und des  
Durchschnittstromes. (wird gespeichert. Der Wert wird  
gelöscht, wenn die Akkus frisch geladen wurden dies zu  
Beginn bestätigt wurde (Reset)).

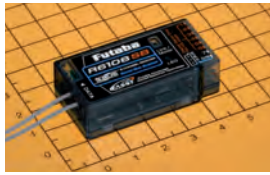
TEMP 74 °C  
TMAX 92 °C  
LÜFTER 5230

Kühlkörpertemperatur aktuell und Maximalwert. Falls ein Lüfter  
angeschlossen ist, wird auch die Lüfterdrehzahl angezeigt.  
Wenn das System keinen Lüfter hat, wird als Drehzahl  
---- angezeigt. Wird nicht gespeichert.

BETRIEBSZEIT  
A 00:01:34  
Σ 1:54:28

Betriebszeit seit dem letzten Einschalten "A" (=> aktueller  
Einschaltzyklus) und seit der Erstinbetriebnahme des Gerätes "Σ".  
Der Summenwert kann nicht gelöscht werden und reicht bis  
9999:59:59 Std:Min:Sek.





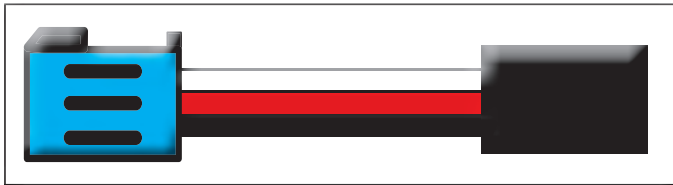
**S-BUS-Empfänger R 6108S**  
No. F1008



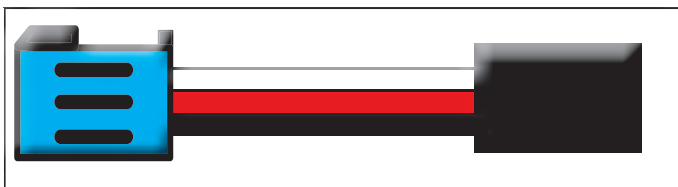
**S-BUS-HUB-Kabel 1->3 30 cm, 3 / 6 A** No. F1697



**S-BUS-HUB-Kabel 1->3 100 cm, 3 / 6 A** No. F1698



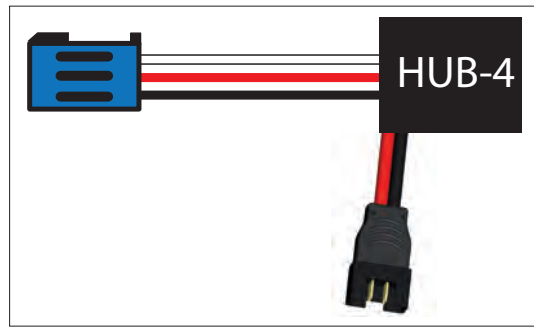
**HUB-2 Kabel**  
Laststrom: 6 A Dauer, 12 A kurzzeitig  
No. 88820030 HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 30 cm  
No. 88820050 HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 50 cm  
No. 88820080 HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 80 cm  
No. 88820120 HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 120 cm



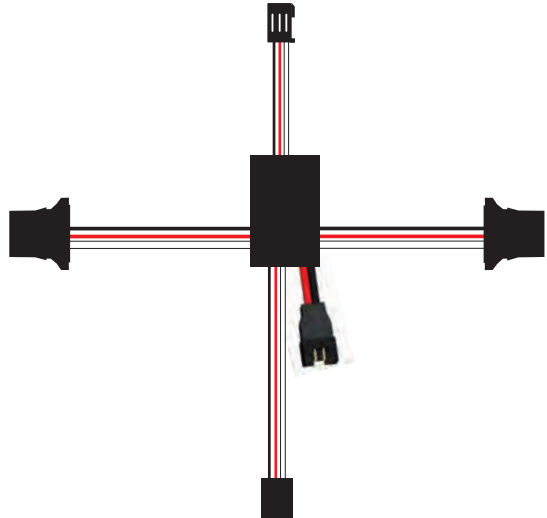
**HUB-3 Kabel**  
Laststrom: 6 A Dauer, 12 A kurzzeitig  
No. 88830030 HUB-3 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 30 cm  
No. 88830050 HUB-3 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 50 cm  
No. 88830080 HUB-3 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 80 cm  
No. 88830120 HUB-3 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 120 cm



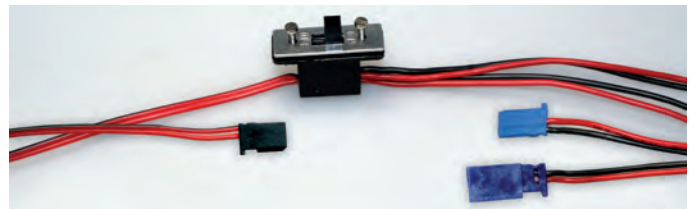
**Hochstromsteckverbindung**  
30 A mit Kabel, 30 cm  
Buchse No. 8585



**HUB-4 Kabel mit Hochstromanschluss Laststrom: 8 / 15 A**  
No. 8884



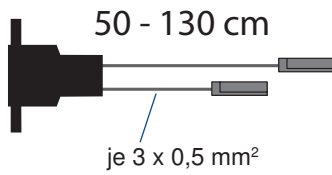
**HUB-4 Kabel mit Hochstromanschluss und Flächenstecker**  
Laststrom: 8 / 15 A  
No. 88841000



**Schalterkabel 6A** No. 8891  
**Schalterkabel 8A** No. 8892  
**Hochstromladekabel** No. 8893



**Anschlusskabel GY520, HC3-X 65 mm** No. 4090  
**Anschlusskabel GY520, HC3-X 90 mm** No. 4091  
**Anschlusskabel GY520, HC3-X 140 mm** No. 4092  
**Anschlusskabel GY520, HC3-X 215 mm** No. 4093  
**Anschlusskabel GY520, HC3-X 500 mm** No. 4096



Flächenbuchse 2 Servos mit  
No. 88840002



S-BUS Kabel mit Flächenstecker und 4 fach PWM-Adapter, No. F1680



S-BUS PWM-Adapter SBD-1, 1->3, No. F1695



S-BUS Kanalprogrammer SBC-1, No. F1696



S-BUS-Flächenkabel mit Einbaubuchse

150 cm No. F1686  
200 cm No. F1687  
250 cm No. F1688



S-BUS-Flächenkabel mit Stecker

150 cm No. F1681  
200 cm No. F1682  
250 cm No. F1683



S-BUS-Adpterkabel

30 cm No. F1684  
50 cm No. F1685



S-BUS-Klemme F1690



S-BUS-Klemme mit PWM-Adapter F1691



PSS-Akkuweiche No. F1660



Zusatzlüfter 16 A, No. F1660020



Schalter, schwarz  
No. F1665



Magnetschalter, schwarz  
No. F1668



Magnetschalter, Intern  
No. F1671 (im Liefer-  
umfang enthalten)



Magnet-Tankschalter  
No. F1674



LCD-Kontrollbox  
No. F1676



2S Lipo-Lader mit integriertem Equalizer  
750 mA, No. F1692



Lipo-Akku 2S-2000 mAh  
No. F1661



Lipo-Akku 2S-3300 mAh  
No. F1662



Lipo-Akku 2S-4000 mAh  
No. F1663

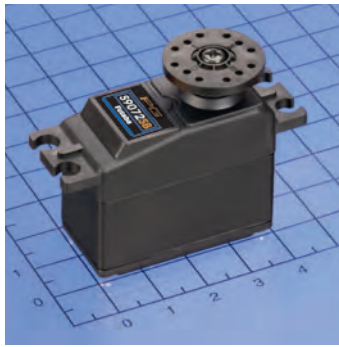


Lipo-Akku 2S-5300 mAh  
No. F1664

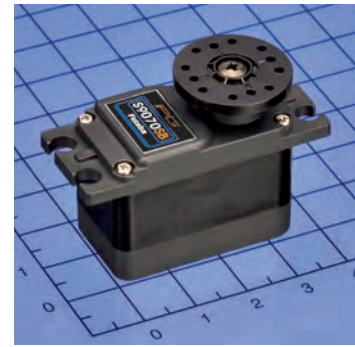




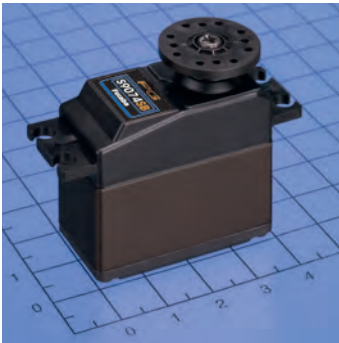
No. F1624 S-BUS Servo S3171SB



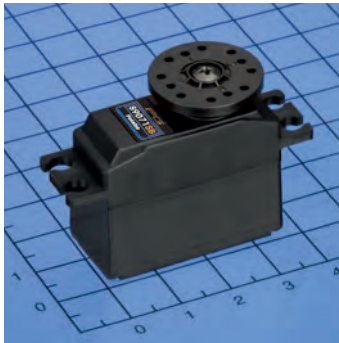
No. F1627 S-BUS Servo S9072SB



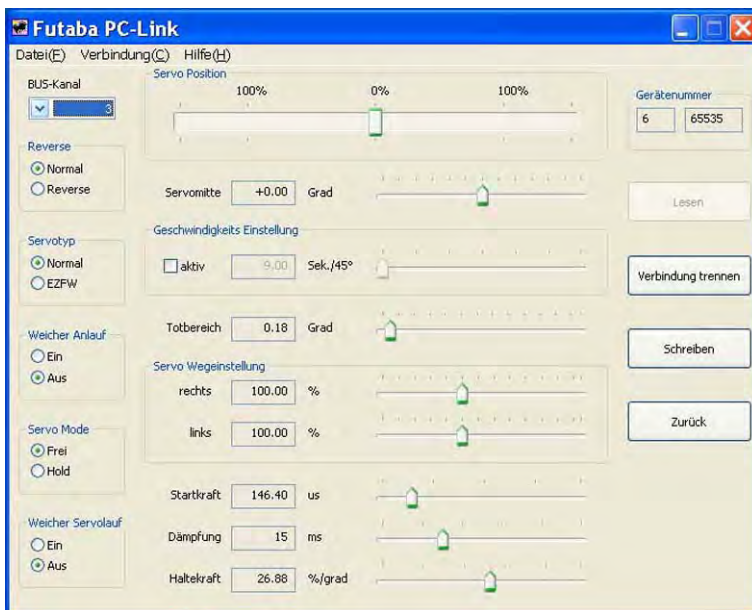
No. F1630 S-BUS Servo S9070SB



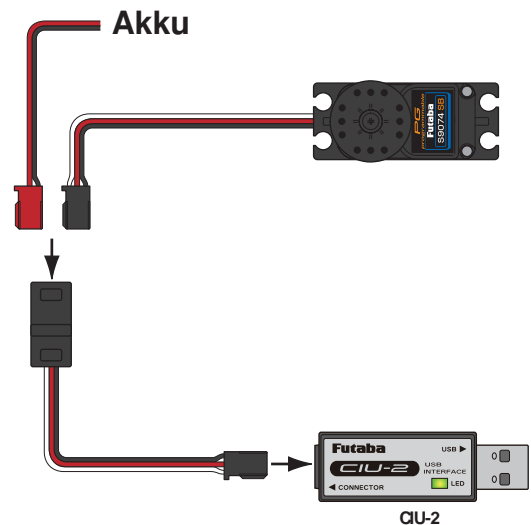
No. F1628 S-BUS Servo S9074SB



No. F1626 S-BUS Servo S9071SB



PC-Link Software zum Programmieren der Servos und Zuweisung der S-BUS-Kanalnummer. Kostenloser Download



CIU-2 Adapter, erforderlich zum Anschluss der Servos am PC. No. F1405

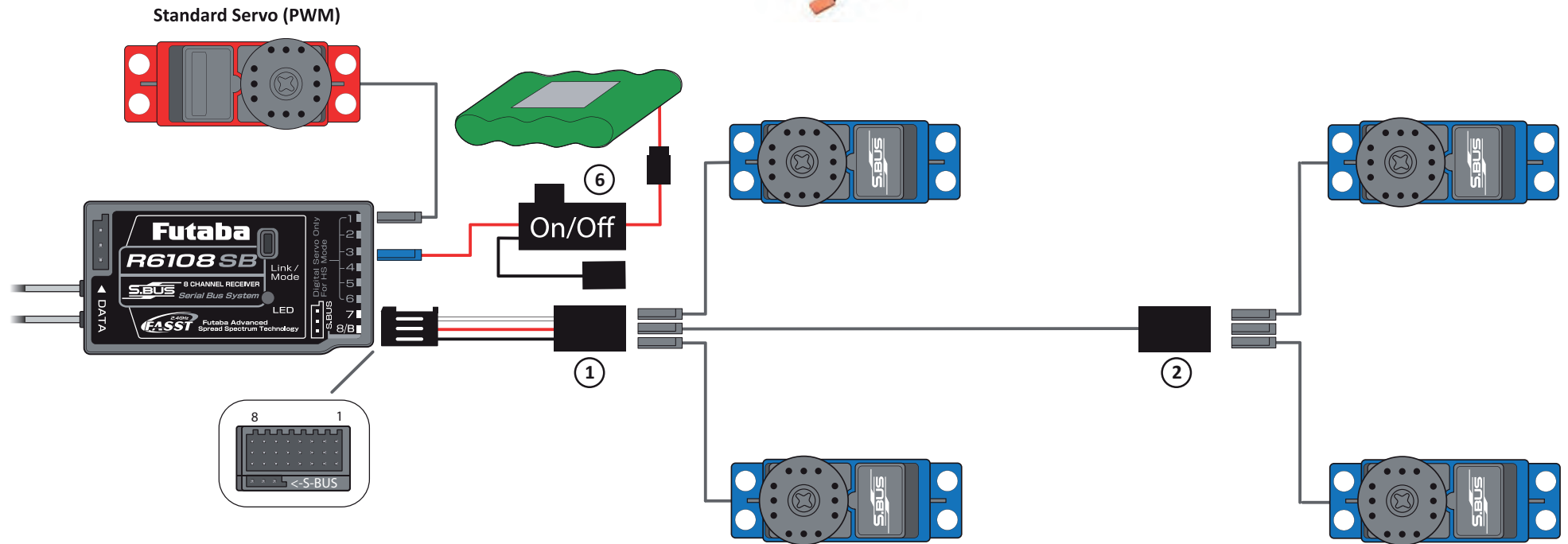


SBD-Link Software zur Zuweisung der S-BUS-Kanalnummer beim PWM-Adapter No. F1695. Kostenloser Download.

### HUB-Kabel 1->3



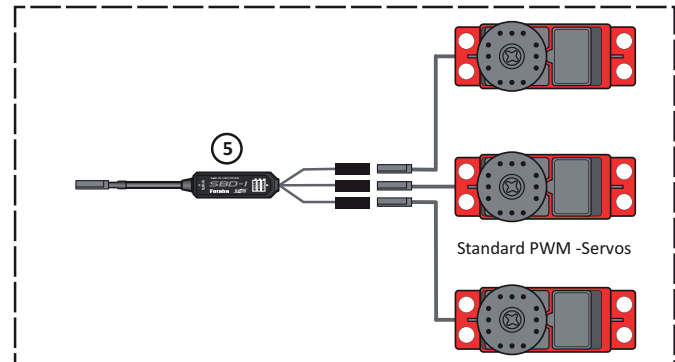
18



Laststrom: 3 A Dauer / 6 A kurzzeitig

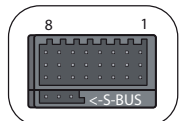
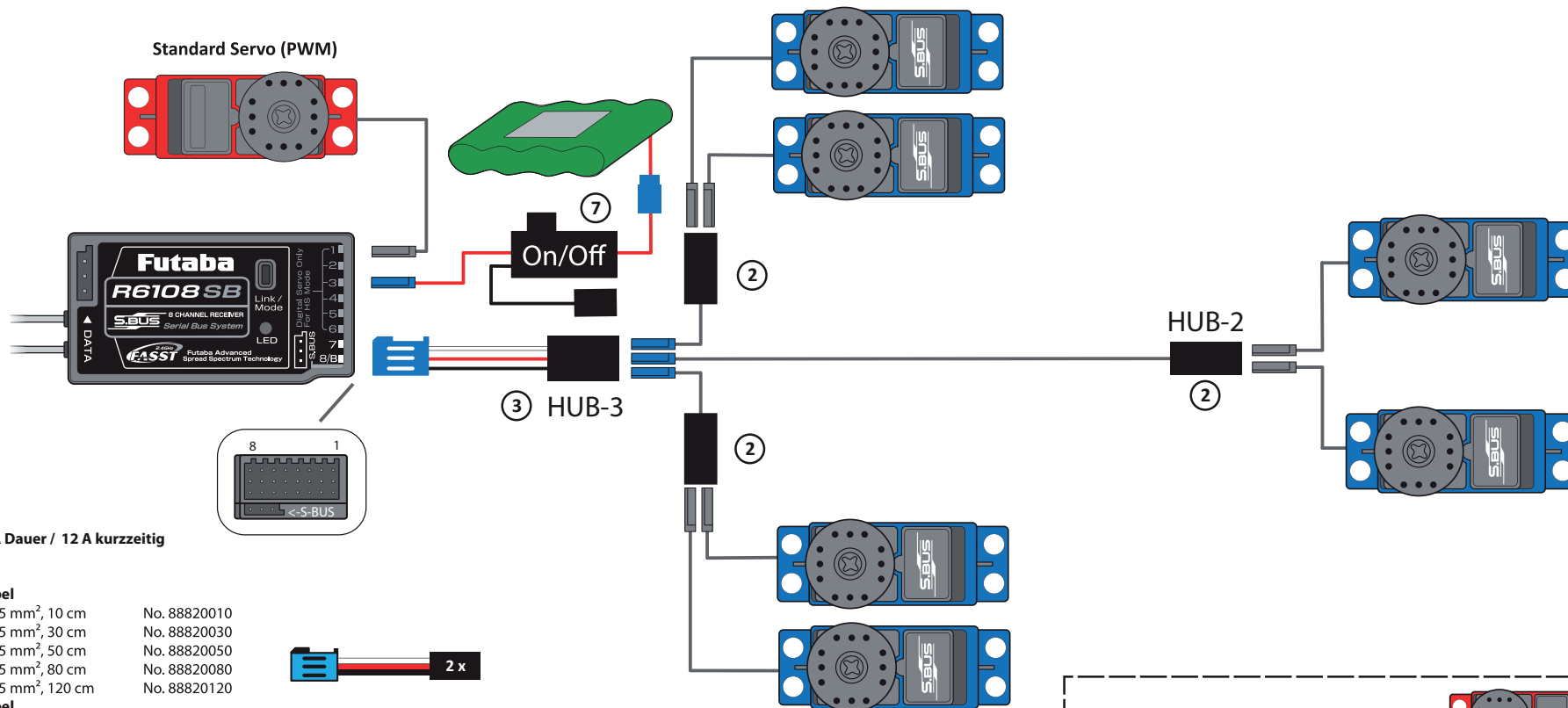
Zubehör:

- 1 = HUB - Kabel 1->3, 30 cm, 0,35 mm<sup>2</sup>. No. F 1697
- 2 = HUB - Kabel 1->3, 100 cm 0,35 mm<sup>2</sup>. No. F 1698
- 5 = S-BUS -> PWM-Adapter SBD-1, No. F 1695
- 6 = Schalterkabel mit Ladebuchse, No. F 1407





### HUB-2 und 3 Kabel



Laststrom: 6 A Dauer / 12 A kurzzeitig

**Zubehör:**

**2 = HUB-2 Kabel**

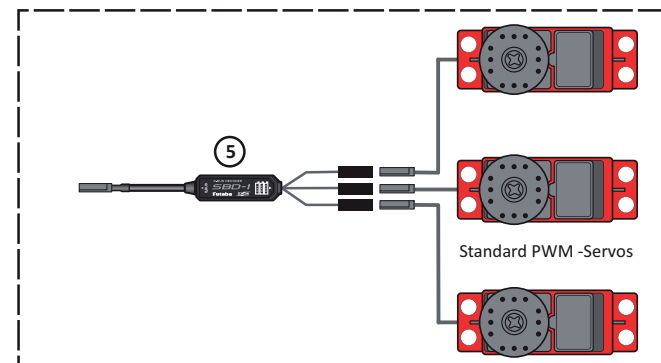
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 10 cm No. 88820010
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 30 cm No. 88820030
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 50 cm No. 88820050
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 80 cm No. 88820080
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 120 cm No. 88820120

**3 = HUB-3 Kabel**

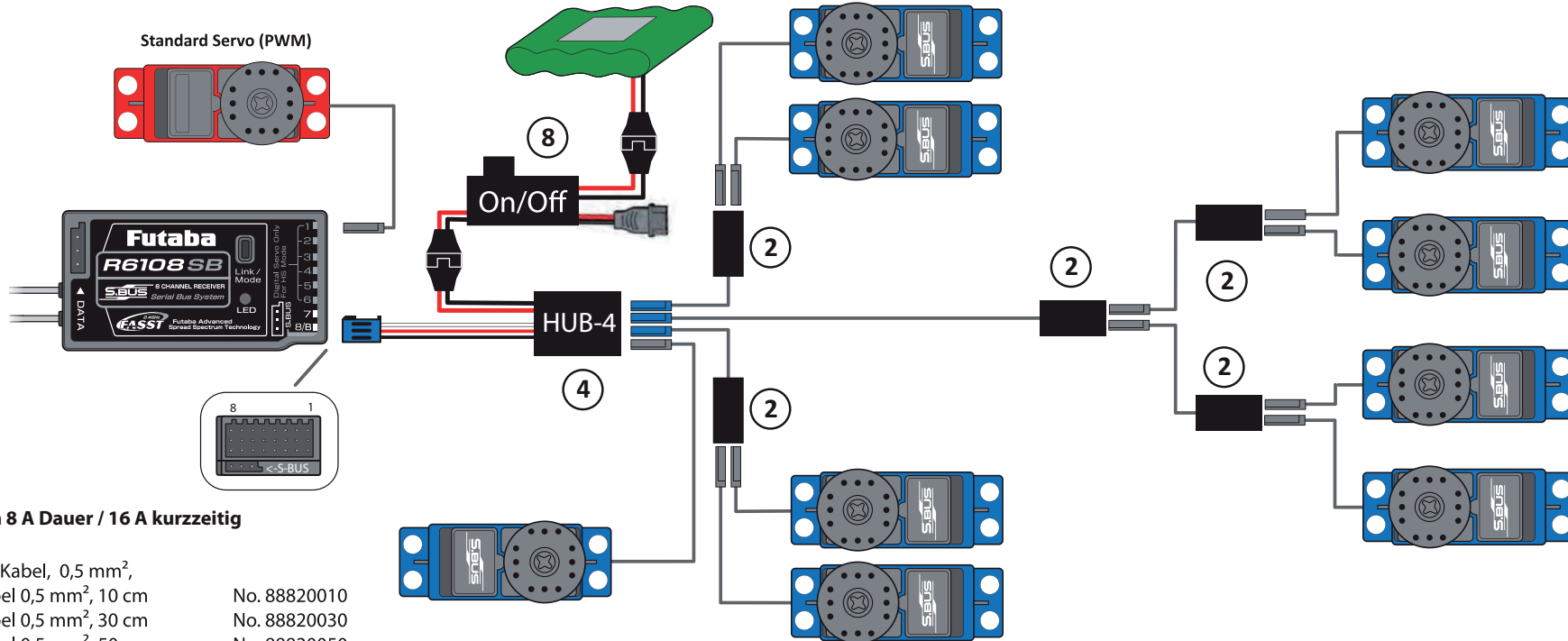
- HUB-3 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 30 cm No. 88830030
- HUB-3 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 50 cm No. 88830050
- HUB-3 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 80 cm No. 88830080
- HUB-3 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 120 cm No. 88830120
- 5 = S-BUS -> PWM-Adapter SBD-1, No. F 1695
- 7 = Schalterkabel 6 A No. 8891

**Empfängerakkus**

- Power Pack 4NiMH2000 FL (6A) No. 4218
- Power P. 4 Enel. 2000 NiMH Fl. (6A) No. 4219
- Power Pack 4 NiMH 3500 Fl (6A) No. 4220
- Power Pack 5 NiMH 2000 Fl. (6A) No. 4221
- Power P. 5 Enel. 2000 NiMH Fl. (6A) No. 4222
- Power Pack 5 NiMH 3500 Fl (6A) No. 4223
- Power Pack 2S LiPo 1500 (6A) No. 4224
- Power Pack 2S LiPo 2200 (6A) No. 4225
- Power Pack 2S LiPo 2700 (6A) No. 4225



HUB-4 mit Hochstromanschluss



20

**Laststrom 8 A Dauer / 16 A kurzzeitig**

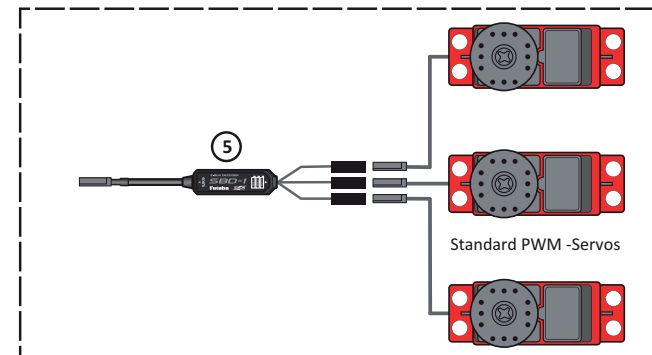
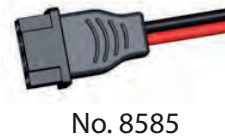
**Zubehör:**

- 2 = HUB-2 Kabel, 0,5 mm<sup>2</sup>, 10 cm No. 88820010
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 30 cm No. 88820030
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 50 cm No. 88820050
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 80 cm No. 88820080
- HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 120 cm No. 88820120

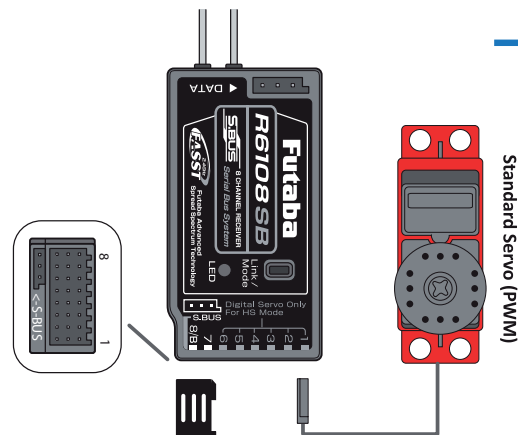
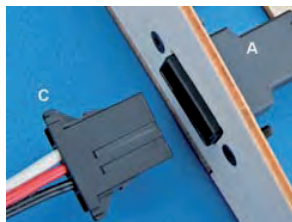
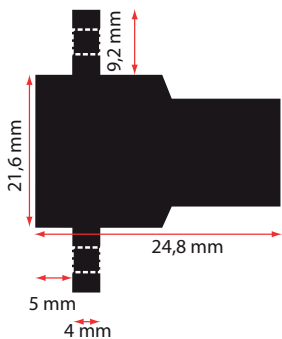
- 4 = HUB-4 mit Hochstromanschluss No. 8884
- 5 = S-BUS -> PWM-Adapter SBD-1 No. F 1695
- 8 = Hochstrom Schalterkabel 8 A No. 8892
- Hochstrom Ladekabel No. 8893
- Hochstrombuchse No. 8585

**Empfängerakkus:**

- 4 NiMH 3500 (8A) No. 4210
- 5 NiMH 3500 (8A) No. 4211
- 2S LiPo 1500 (8A) No. 4212
- 2S LiPo 2200 (8A) No. 4213
- 2S LiPo 2700 (8A) No. 4214
- 2S LiPo 3300 (8A) No. 4215



HUB-4 mit Hochstromanschluss  
und Flächenverbindung



21

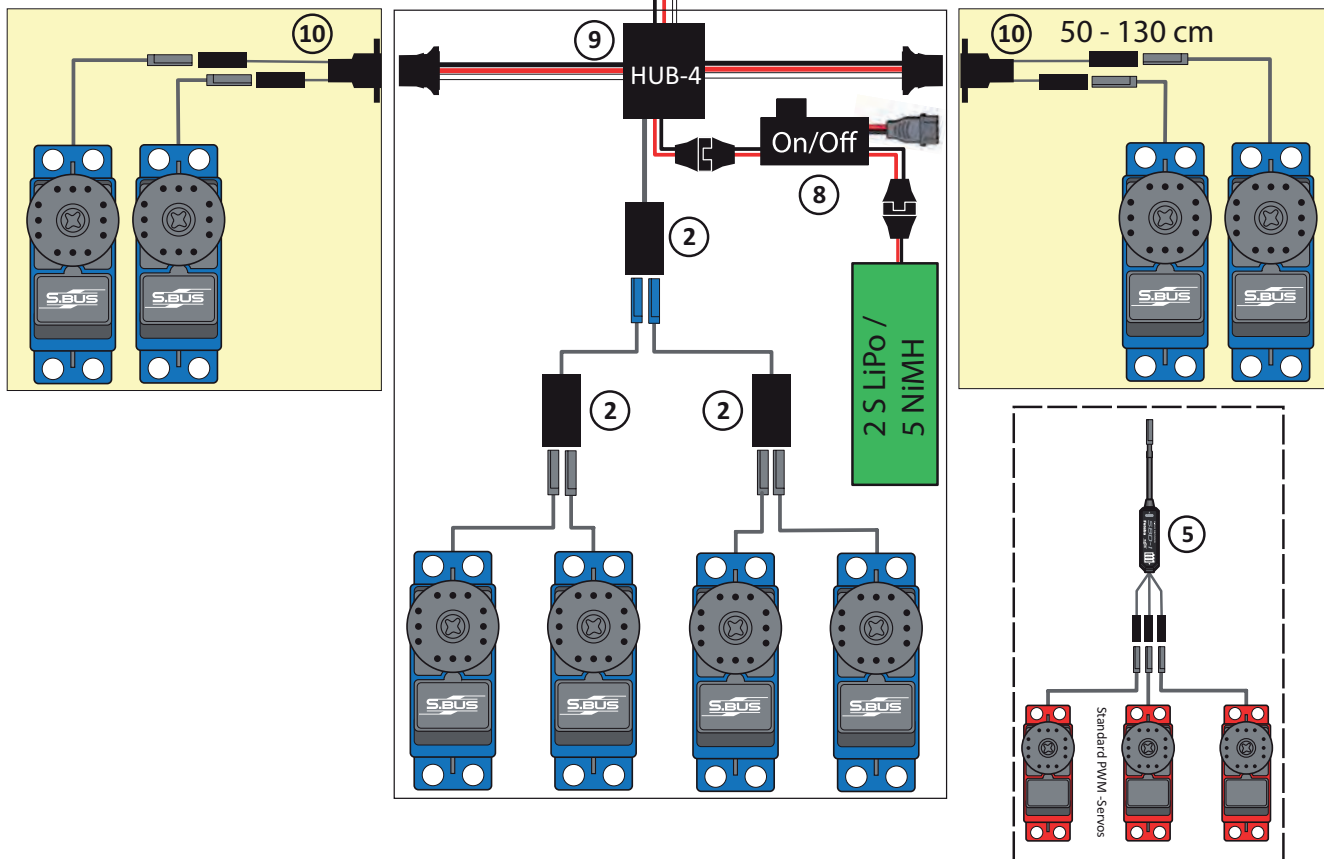


No. 8585

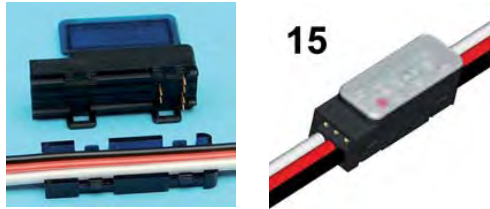
Laststrom: 8 A Dauer / 16 A kurzzeitig

Zubehör:

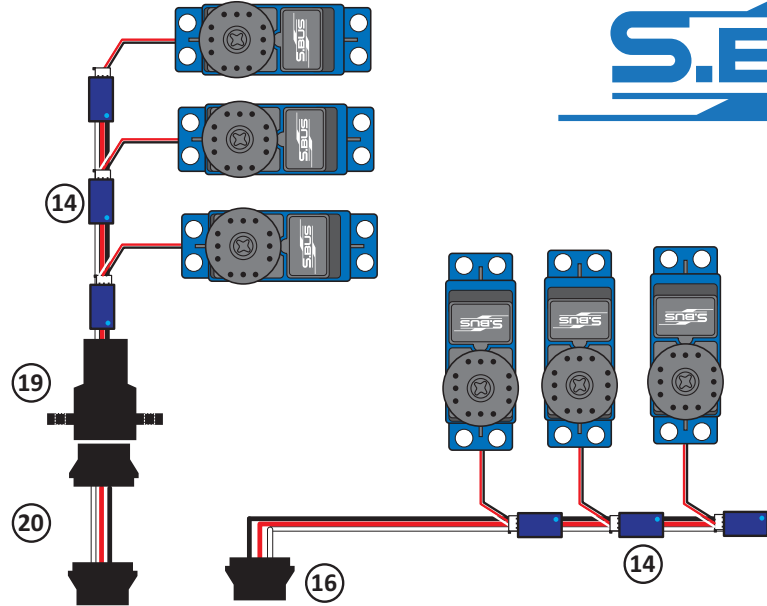
- 2 = HUB-2 Kabel, 0,5 mm<sup>2</sup>, No. 88820010
  - HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 10 cm No. 88820030
  - HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 30 cm No. 88820050
  - HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 50 cm No. 88820080
  - HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 80 cm No. 88820120
  - HUB-2 Kabel 0,5 mm<sup>2</sup>, 120 cm No. F 1695
  - 5 = S-BUS -> PWM-Adapter SBD-1 No. 8892
  - 8 = Hochstrom Schalterkabel 8 A No. 88841000
  - 9 = HUB-4 mit Hochstromanschluss und Flächensteckverbinder No. 88840002
  - 10= Flächenbuchse 2 Servos No. 8585
  - Hochstrombuchse No. 8893
  - Hochstromladekabel
- Empfängerakkus:**
- 4 NiMH 3500 (8A) No. 4210
  - 5 NiMH 3500 (8A) No. 4211
  - 2S LiPo 1500 (8A) No. 4212
  - 2S LiPo 2200 (8A) No. 4213
  - 2S LiPo 2700 (8A) No. 4214
  - 2S LiPo 3300 (8A) No. 4215



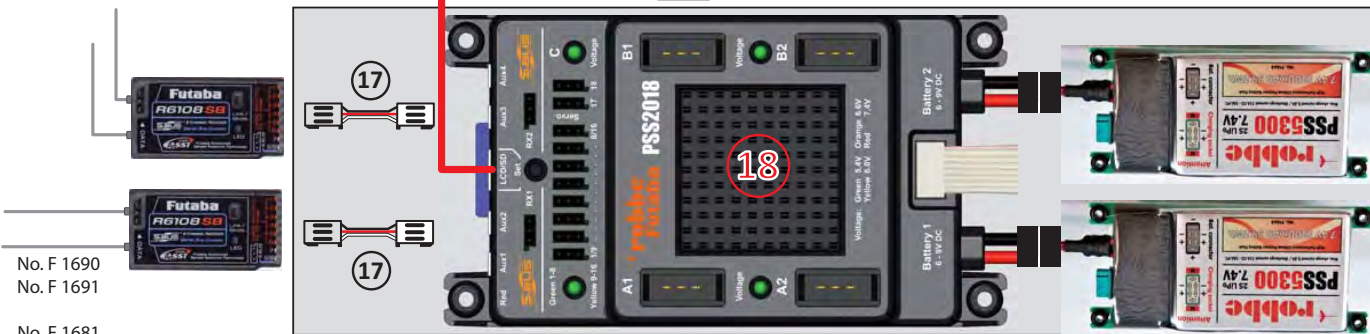
**Akkuweiche PSS 2018**



15



**Laststrom: 2 X 10 A Dauer / 50 A kurzzeitig**



22

**Zubehör:**

- 14 = S-BUS-Klemme  
No. F 1690
- 15 = S-BUS-Klemme mit PWM-Adapter  
No. F 1691
- 16 = S-BUS-Flächenkabel mit Stecker  
150 cm No. F 1681  
200 cm No. F 1682  
250 cm No. F 1683
- 17 = Anschlusskabel GY 520/S-BUS  
90 mm No. 4091  
65 mm No. 4090  
140 mm No. 4092  
215 mm No. 4093  
500 mm No. 4096
- 19 = S-BUS-Flächenkabel mit Buchse  
150 cm No. F 1686  
200 cm No. F 1687  
250 cm No. F 1688
- 20 = S-BUS-Adapterkabel  
30 cm No. F1684  
50 cm No. F1685

**Empfängerakkus:**

- PSS LiPo Akku 2S-2000 mAh No. F1661
- PSS LiPo Akku 2S-3300 mAh No. F1662
- PSS LiPo Akku 2S-4000 mAh No. F1663
- PSS LiPo Akku 2S-5300 mAh No. F1664

