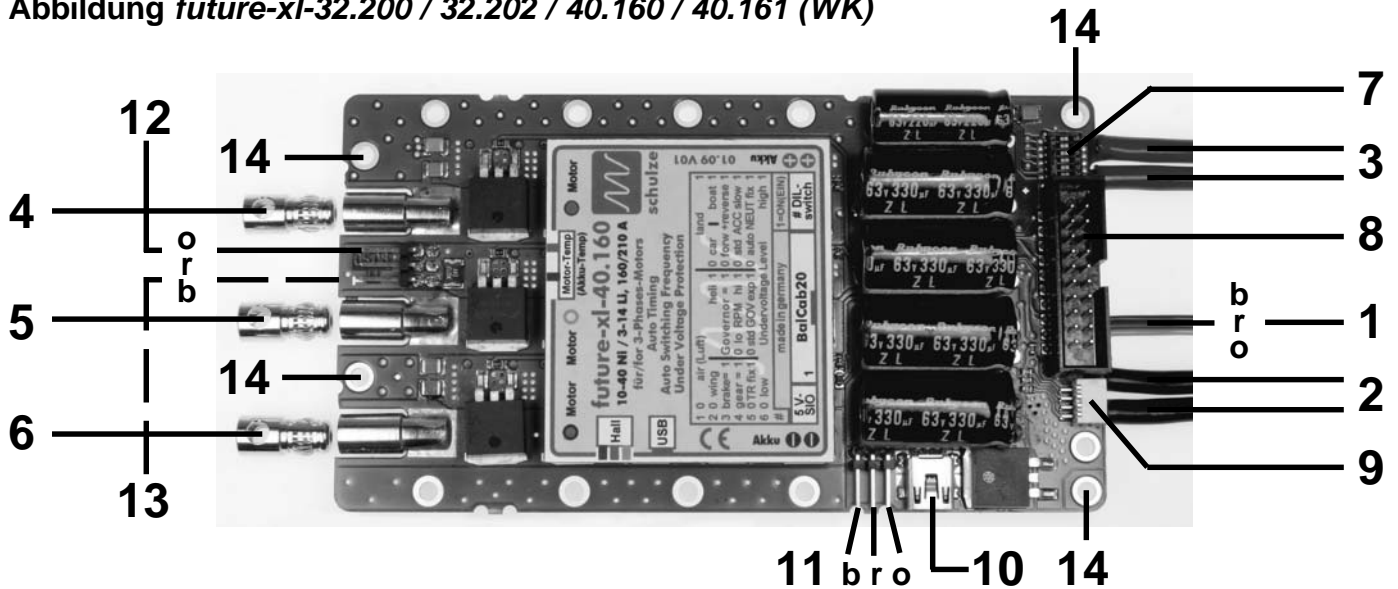




## Anschlussplan future-xl-Serie

Abbildung future-xl-32.200 / 32.202 / 40.160 / 40.161 (WK)



### Bildlegende:

- b = braun
- r = rot
- o = orange

- 1 Anschlusskabel zum Empfänger, 3-polig
- 2 Akkuanschluss Minus (-). . schwarz
- 3 Akkuanschluss Plus (+). . rot

#### Hinweis:

Bei den **future-xl** mit je zwei parallelen Kabeln müssen diese Kabel paarweise (+ und -) an zwei Akkupacks angeschlossen werden (Parallelschaltung für höhere Belastbarkeit)

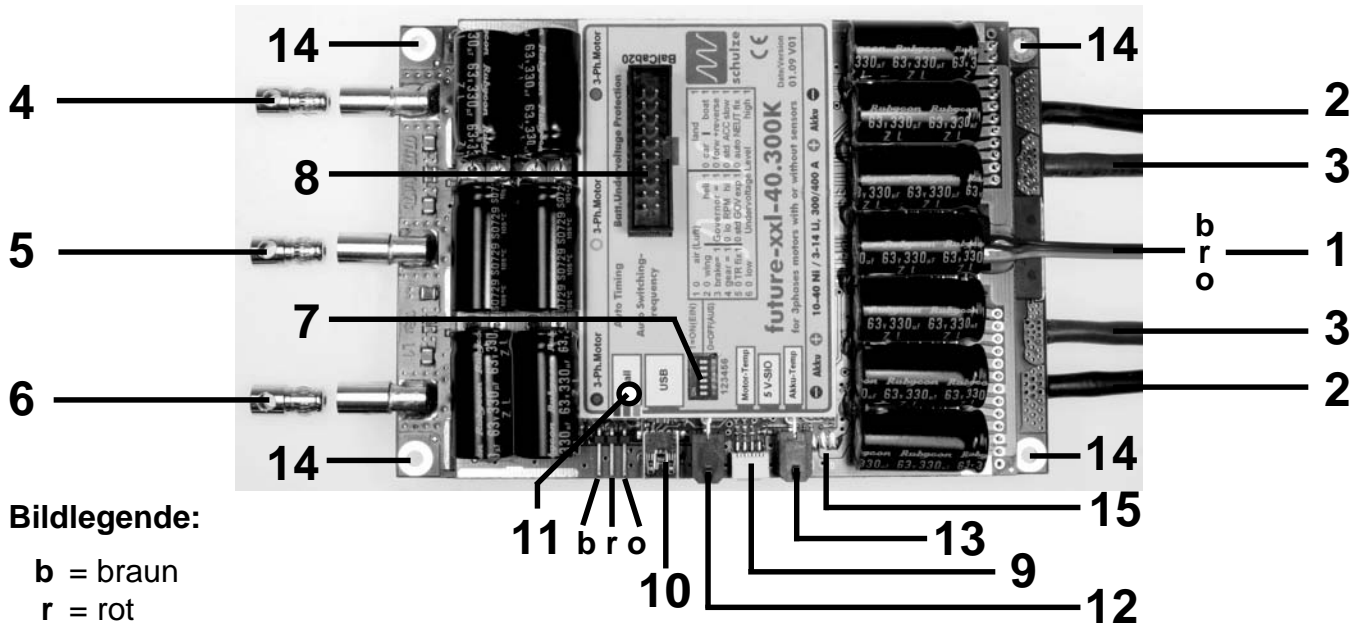
- 4 Motoranschluss\* . . . . . rot . . . . . (für Drehrichtungsumkehr blau, schwarz)
- 5 Motoranschluss\* . . . . . weiss, gelb . . . . . (für Drehrichtungsumkehr weiss, gelb)
- 6 Motoranschluss\* . . . . . blau, schwarz . . . . . (für Drehrichtungsumkehr rot)
- 7 DIL-Schalter . . . . . zur Wahl der Betriebsart(en)
- 8 BalCab20-Stiftleiste . . . Balanceranschluss - Schulze BalCab20 kompatibel
- 9 5 V-SIO . . . . . Zum Auslesen der Logger-Daten und Firmwareupdates
- 10 USB-Anschluss . . . . . wie 9). Nicht bei spritzwassergeschützten Typen
- 11 HALL-Eingang . . . . . Für Luftschrauben-Positionierung bzw. Acro-Betriebsart
- 12 Temperatur-Eingang . . . Zum Anschluss des Motor-Temperatur-Fühlers (Oberseite)
- 13 Temperatur-Eingang . . . Zum Anschluss des Akku-Temperatur-Fühlers (Unterseite)
- 14 Befestigungslöcher . . . Schumpfschlauch um die Löcher entfernen und generell Schwinggummi-Abstandsbolzen mit 3 mm Gewinde benutzen

### (\*) Zum Anschluss der Motoren und zur Drehrichtungsumkehr gilt grundsätzlich:

- 1) Es können sensorlose und sensorgesteuerte Motoren angeschlossen werden  
(Bei sensorgesteuerten Motoren bleibt deren 5-polige Sensor-Buchsenleiste unbenutzt)
- 2) Die Anschlussreihenfolge der drei Motorkabel ist beliebig
- 3) Zur Drehrichtungsumkehr müssen **zwei der drei** Motorkabel getauscht werden

## Anschlussplan *future-xxl*-Serie

Abbildung *future-xxl-40.300 / 40.303 K oder WK*



**Bildlegende:**

- b = braun
- r = rot
- o = orange

- 1 Anschlusskabel zum Empfänger, 3-polig
- 2 Akkuanschluss Minus (-). . schwarz
- 3 Akkuanschluss Plus (+). . rot

**Hinweis:**

Für eine ausreichend hohe Belastbarkeit müssen bei den **future-xxl** diese Kabel paarweise (+ und -) an zwei Akkupacks angeschlossen werden (um diese parallel zu schalten).

- 4 Motoranschluss\* . . . . . rot . . . . . (für Drehrichtungsumkehr blau, schwarz)
- 5 Motoranschluss\* . . . . . weiss, gelb . . . . . (für Drehrichtungsumkehr weiss, gelb)
- 6 Motoranschluss\* . . . . . blau, schwarz . . . . . (für Drehrichtungsumkehr rot)
- 7 DIL-Schalter . . . . . zur Wahl der Betriebsart(en)
- 8 BalCab20-Stiftleiste . . . . . Balanceranschluss - Schulze BalCab20 kompatibel
- 9 5 V-SIO . . . . . Zum Auslesen der Logger-Daten und Firmwareupgrades
- 10 USB-Anschluss . . . . . wie 9). Nicht bei spritzwassergeschützten Typen
- 11 HALL-Eingang + LED . . . . . Für Luftschrauben-Positionierung bzw. Acro-Betriebsart
- 12 Temperatur-Eingang . . . . . Zum Anschluss des Motor-Temperatur-Fühlers
- 13 Temperatur-Eingang . . . . . Zum Anschluss des Akku-Temperatur-Fühlers
- 14 Befestigungslöcher . . . . . Generell zur Befestigung Schwinggummi-Abstandsbolzen mit 3 mm Gewinde benutzen
- 15 „aldis-HV“ Ausgang . . . . . ist bei Vollgas aktiviert (Anschluss bei Bedarf nachrüstbar)

**(\*) Zum Anschluss der Motoren und zur Drehrichtungsumkehr gilt grundsätzlich:**

- 1) Es können sensorlose und sensorgesteuerte Motoren angeschlossen werden (Bei sensorgesteuerten Motoren bleibt deren 5-polige Sensor-Buchsenleiste unbenutzt)
- 2) Die Anschlussreihenfolge der drei Motorkabel ist beliebig
- 3) Zur Drehrichtungsumkehr müssen **zwei der drei** Motorkabel getauscht werden

# Sehr geehrter Kunde,

mit dem **future-I, -xl oder -xxl** haben Sie einen mikrocomputergesteuerten Drehzahlsteller für bürstenlose und sensorlose 3-Phasen-Drehstrommotoren erworben, der vollständig aus deutscher Entwicklung und Fertigung stammt.

Die **future** gehören zu den leistungsstärksten Drehzahlstellern für Modelle aller Art weltweit.

Die **future** haben die intelligenteste und daher universellste Software, die Ihnen die Möglichkeit eröffnet, nahezu alle auf dem Markt befindlichen bürstenlosen Motoren optimal mit diesem Drehzahlsteller (oder Regler) zu betreiben.

Das **ips** (intelligent programming system für **future-I, -xl, -xxl**), garantiert einfachste Konfigurierung auf alle Fernsteueranlagen sowohl vom Knüppelweg, wie auch der Betriebsmodi.: Die Konfiguration der Knüppelwege erfolgt im Flächenflugprogramm vollautomatisch, und der eingebaute DIL-Schalter ermöglicht eine einfache und übersichtliche Einstellung aller Betriebsmodi.

Das **integrierte Motorstecksystem**, mit denen alle **future** ausgerüstet sind, ermöglicht einen raschen Wechsel von einem zum anderen Modell.

## Inhalt

| Kapitel   | Thema  | Seite        |
|-----------|--|--------------|
| -         | <b>Anschlusspläne</b> . . . . .  | <b>1</b>     |
| <b>1</b>  | <b>Warnhinweise</b> . . . . .  | <b>5</b>     |
| <b>2</b>  | <b>Hinweise zum störungsfreien und sicheren Betrieb</b> . . . . .            | <b>6</b>     |
| <b>3</b>  | <b>Typen, Anwendungsbereiche und Gemeinsamkeiten</b> . . . . .               | <b>7</b>     |
| <b>4</b>  | <b>Schutzschaltungen.</b> . . . . .  | <b>8</b>     |
| <b>5</b>  | <b>Kontrollanzeigen.</b> . . . . .   | <b>9</b>     |
| <b>6</b>  | <b>Einbau- und Anschlussvorschrift</b> . . . . .                             | <b>10</b>    |
| <b>7</b>  | <b>Steckverbindersysteme und Montagevorschrift</b> . . . . .                 | <b>12</b>    |
| <b>8</b>  | <b>Inbetriebnahme</b> . . . . .  | <b>13-21</b> |
| 8.1       | Das intelligente Programmiersystem <b>ips</b> . . . . .                      | 13           |
| 8.2       | Symbole und Begriffe . . . . .   | 14           |
| 8.3.1     | Betriebsart für <b>Flächen</b> -Flug-Modelle . . . . .                       | 15           |
| 8.3.2     | Betriebsart für <b>Acro</b> Flächen-Flug-Modelle . . . . .                   | 16           |
| 8.3.3     | Betriebsart für <b>Hubschrauber</b> -Modelle und wichtige Hinweise . . . . . | 17           |
| 8.3.4     | Betriebsart für <b>Auto</b> -Modelle . . . . .                               | 20           |
| 8.3.5     | Betriebsart für <b>Boots</b> -Modelle . . . . .                              | 21           |
| <b>9</b>  | <b>Tipps</b> . . . . .   | <b>22</b>    |
| <b>10</b> | <b>Schnittstellen</b> . . . . .  | <b>23</b>    |
| <b>11</b> | <b>Schnittstellen-Protokolle</b> . . . . .                                   | <b>24</b>    |
| <b>12</b> | <b>Zubehör</b> . . . . .   | <b>25</b>    |
| <b>13</b> | <b>Erweiterte Funktionen des future-xxl</b> . . . . .                        | <b>26</b>    |
| <b>14</b> | <b>Rechtliches</b> . . . . .   | <b>27</b>    |
| <b>15</b> | <b>Technische Daten</b> . . . . .  | <b>28</b>    |
| <b>16</b> | <b>Produktübersicht</b> . . . . .  | <b>28</b>    |

# 1 Warnhinweise

**Gehen** Sie mit Motoren, die Schiffs- oder Luftschrauben antreiben, sorgsam um.

**Bei** angeschlossenem Antriebsakku gilt:

**Halten** Sie sich niemals im Gefährdungsbereich der Antriebsschrauben auf!

**Auch** rotierende Teile eines Autos können Verletzungen verursachen.

**Technische** Defekte elektrischer oder mechanischer Art können zum unverhofften Anlaufen des Motors und/oder herumfliegenden Teilen führen, die Sie erheblich verletzen können!

**Das** CE-Zeichen berechtigt Sie nicht zum sorglosen Umgang mit Antrieben!

**Den future** dürfen Sie ausschliesslich in Modellen verwenden. Der Einsatz in manntragendem Fluggerät ist verboten!

**Der future** ist nicht verpolungs- und verwechslungsgeschützt. Das bedeutet für Sie:

**Vertauschen** Sie niemals PLUS mit MINUS (Verpolung)! Schliessen Sie den Antriebsakku niemals an die Motoranschlusskabel an (Verwechslung)!

**Folge:** Irreparable Schäden am **future**!

**Schützen** Sie den **future** vor Feuchtigkeit. Ein nass gewordenes und wieder getrocknetes Gerät sollten Sie überprüfen und reinigen lassen!

**Wir** können Ihren **future** bei Bedarf gegen Aufpreis durch Tauchlack gegen Spritzwasser schützen.

**Betreiben** Sie niemals den **future** an einem Netzteil. Beim Abbremsen erfolgt eine Energierückspeisung.

**Folge:** Die dadurch resultierende Überspannung zerstört den **future** und/oder das Netzteil.

**Vorsicht** beim Ausschalten des Empfängerakkus: Je nach Empfängertyp können in diesem Moment fehlerhafte Gasimpulse zum **future** geschickt werden, der dann ungewollt den Motor anlaufen lässt.

**Trennen** Sie niemals den Antriebsakku vom **future**, wenn der Motor noch läuft, was zu Schäden führen würde.

**Vermeiden** Sie Stoss- und Druckbelastung auf den **future**.

Überschreiten Sie **niemals** die maximale Länge der Anschlusskabel zwischen Akku und **future** (max. Länge siehe **Kapitel 6.3.1**). Die Verkabelung im Akku muss ebenfalls kürzestmöglich sein. Strommessungen dürfen aus diesem Grund nur mit einer Stromzange und nicht mit einem Shunt durchgeführt werden, sonst sind Schäden unvermeidlich!

**Halten** Sie die Anschlusskabel zum Motor so kurz wie möglich (max. Länge 10 cm).

**Trennen** Sie immer den Antriebsakku vom **future**, wenn Sie ...

... Ihr Modell nicht benutzen und/oder ...den Antriebsakku aufladen wollen.

**Der** Ein-/Ausschalter bei einem Drehzahlsteller mit BEC trennt den Drehzahlsteller nicht vom Akku!

**Der future** enthält Überwachungsschaltungen, die nur bei voll funktionstüchtigem Gerät schützend eingreifen können.

**Bei** (Wicklungs-)Kurzschlüssen arbeitet die Temperaturüberwachung zu träge. Stellen Sie den Motor sofort aus, um dauerhafte Schäden am Drehzahlsteller zu vermeiden!

**Bedenken** Sie: Die vorhandenen Überwachungsschaltungen können nicht jeden unzulässigen Betriebszustand erkennen wie z. B. einen Kurzschluss zwischen den Motorkabeln. Auch eine Strombegrenzung bei blockiertem Motor tritt nur dann ein, wenn der Blockierstrom des Motors weit über dem Spitzenstromwert des Reglers liegt. Wird z. B. ein 20 A Motor an einem 80 A Regler/ Steller betrieben, wird die Stromüberwachung im Blockierfall keinen unzulässig hohen Strom erkennen.

## Allgemeine Information

**Wenn Sie einen future mit BEC benutzen**, dann schliessen Sie auf keinen Fall einen Empfängerakku oder eine Akkuweiche an Ihren Empfänger an. Es können Schäden am Drehzahlsteller entstehen und/oder der Empfängerakku könnte sogar ungewollt den Motor mit Strom versorgen.

## 2 Hinweise zum störungsfreien und sicheren Betrieb

**Verwenden** Sie für die Steckverbindungen immer nur Typen gleicher Konstruktion, Materials und Hersteller.

**Kontrollieren** Sie regelmässig alle Akkuanschluss-, Empfänger- und Schalterkabel auf Bruch und blanke Stellen (Kurzschlussgefahr!), die die Empfängerstromversorgung lahmlegen können.

**Achten Sie darauf, dass...**

... der Empfänger und dessen Antenne von allen Starkstrom führenden Kabeln, dem Drehzahlsteller, dem Motor und auch dem Antriebsakku mindestens 3 cm Abstand hat. Es können z. B. die Magnetfelder um die Starkstromkabel den Empfänger stören!

... alle Starkstrom führenden Kabel so kurz wie möglich sind. Die maximale Gesamtkabellänge zum Motor sollte in der Regel 10 cm, die Kabel zum Akkupack dürfen niemals die in **Kapitel 6.3.1** genannten Längen überschreiten.

... alle Starkstrom führenden Kabelpaare ab 5 cm Länge verdrillt sein müssen. Im Besonderen gilt dies für die Kabel vom Drehzahlsteller zum Motor, die eine besonders hohe Störstrahlung abgeben.

... beim Auto, sofern keine Kurzantenne verwendet wird, die Antenne in Empfängernähe mäanderförmig zusammengelegt wird und das Ende in ein senkrecht dazu montiertes Röhrchen eingeschoben wird.

... beim Flugzeug die Empfängerantenne mit ca. halber Länge am bzw. im Rumpf entlang verlegt und der Rest frei herunterhängt (Vorsicht, nicht drauftreten); keinesfalls zum Leitwerk spannen!

... beim Boot die Empfängerantenne mit etwa halber Länge oberhalb der Wasserlinie verlegt wird und der Rest in ein senkrecht dazu montiertes Röhrchen eingeschoben wird.

**Bevor** Sie den Empfänger einschalten:

**Vergewissern** Sie sich, dass...

... Sie Ihre Sendefrequenz als Einziger nutzen (gleiche Kanalnummer).

... der Gashebel in der Regel auf STOPP steht und Sie erst **dann** Ihren Sender einschalten (Ausnahmen siehe Kapitel 9).

**Vergewissern** Sie sich durch Reichweiteversuche (Senderantenne ganz eingeschoben, Motor auf Halbgas laufend) von der vollen Empfangsleistung. Allgemein: Empfangsstörungen treten bei BEC-Stellern oder -Reglern leichter auf, da bei diesen die trennende Lichtstrecke eines Optokopplers fehlt.

**Beachten** Sie: Beim Einsatz an der unteren Spannungsgrenze sinkt die Strombelastbarkeit indirekt drastisch. Durch hohe Motorströme und die dadurch einbrechenden Akkuspannung wird der Motorstrom dann zurückgeregelt bzw. abgeschaltet, wenn die interne Spannungsversorgung des **future** bzw. des BEC-Systems gefährdet ist. Benutzen Sie aus diesem Grund immer hochwertige, niederohmige Akkus. Weiterhin garantiert die sogenannte Inline-Verlötung die niedrigsten Verluste, das niedrigste Akkugewicht und die kürzeste Kabellänge!

**Von** einer stabilen Spannungslage der Akkus profitiert auch Ihr Empfänger, wenn er von einem BEC-System versorgt wird. Er arbeitet störungsfreier, wenn die BEC-Spannung stabil ist.

**Das** CE-Zeichen garantiert Ihnen, dass alle Vorschriften zum störungsfreien Betrieb des Gerätes eingehalten werden. Sollten Sie dennoch Probleme bei dem Betrieb des **future** haben, so liegen die Probleme oftmals an der unsachgemäßen Zusammenstellung der Komponenten der Empfangsanlage oder dem unbedachten Komponenteneinbau.

## 3 Typen, Anwendungsbereich und Gemeinsamkeiten

### Gemeinsamkeiten

Die **future-I, -xl, -xxl** sind alle universell einsetzbar für **Flugzeuge, Hubschrauber, Boote und Automodelle**. Sie besitzen einen Optokoppler, welcher für geringste Rückwirkungen mit Ihrem Empfänger sorgt (Störungsarmer Betrieb).

**Warnung:** Wenn der Optokoppler durch die Benutzung eines externen BEC-Systems überbrückt wird kann dieses zu Störungen führen.

Die **future-I und -xl** besitzen ganz bewusst eine relativ grosse Leiterplatte mit viel Kupfer in den Innenlagen. Sie dient als integrierter Kühlkörper, die im Besonderen die Wärme, die im Besonderen beim Teillastbetrieb anfällt, gut verteilen und ableiten kann.

#### „K“-Typen:

Alle **future** mit einem einzelnen „K“ in der Typenbezeichnung besitzen einen Rippenkühlkörper. Damit wird eine extrem hohe Teillastfestigkeit erreicht, d. h. ein **überwiegender Betrieb** mit Teillast bei hohen Zellanzahlen führt nicht so schnell zur Übertemperatur.

#### „WK“-Typen:

Diese Typen sind durch einen Tauchlack spritzwassergeschützt. Je nach Type sind sie zudem noch mit einem (-I) oder zwei Wasser-Kühlrohr/en (-xl) ausgestattet. Der **-xxl** besitzt einen Alu-Kühlblock mit interner mäanderförmige Kühlung.

- **“Auto-Scharf”-Funktion & “Power On Reset”.**
- **Äusserst** feinfühligere Drehzahlsteuerung mit bis zu 2048 Schritten im gesamten Stellbereich.
- **RC-Car Programm** mit proportionaler Bremse.
- **RC-Car- und Boots-Programm** mit zuschaltbarem Rückwärtsgang.
- **“ips” (intelligent programming system).** Keine Potis! Der **future** arbeitet je nach Betriebsmodus mit festen Knüppelwegen oder wird bei jeder Inbetriebnahme automatisch auf die Knüppelwege des verwendeten Senders konfiguriert.
- **Der Motor** dient bei der Inbetriebnahme als Lautsprecher zur akustischen Rückkopplung.
- **Automatische** Timing- und Taktfrequenz-Verstellung.
- **Anschlüsse** (Sensoren nicht enthalten): 2 Temperatursensoren, HALL-Sensor, 5V-SIO, USB (nicht bei „W“-Typen).

**Schulze BalCab20** Balancerkabel-Anschluss zur Überwachung der einzelnen Lithium-Zellen im Pack. Wird dieser nicht angeschlossen, erfolgt eine automatische Gas-Abregelung bei 59 % oder 66 % der Ansteckspannung bei allen Akkutypen.

### Typen-Übersicht

#### future-I

##### **future-I-24.150WK**

Für 10-24 Nickel- bzw. 3-8 Lithium-Zellen. 150 A Vollgas für 3 Ah, 200 A für 10 sec. Durch den Kühlwasseranschluss und Spritzwasserschutz im Besonderen in Booten und Autos einsetzbar.

##### **future-I-32.115**

Für 10-32 Nickel- bzw. 3-10 Lithium-Zellen. 115 A Vollgas für 3 Ah, 150 A für 10 sec.

##### **future-I-32.115WK**

Wie oben, jedoch durch den Kühlwasseranschluss und Spritzwasserschutz im Besonderen in Booten und Autos einsetzbar.

##### **future-I-40.100**

Für 10-40 Nickel- bzw. 3-14 Lithium-Zellen. 100 A Vollgas für 3 Ah, 133 A für 10 sec.

##### **future-I-40.100WK**

Wie oben, jedoch durch den Kühlwasseranschluss und Spritzwasserschutz im Besonderen in Booten und Autos einsetzbar.

#### future-xl

**WK-Typen:** Mit Kühlwasseranschluss und Spritzwasserschutz, daher vorzugsweise in Booten und Autos einsetzbar.

##### **future-xl-32.200 / 32.202 WK**

Für 10-32 Nickel- bzw. 3-10 Lithium-Zellen. 200 A Vollgas für 3 Ah, 260 A für 10 sec.

##### **future-xl-40.160 / 40.161 (WK)**

Für 10-40 Nickel- bzw. 3-14 Lithium-Zellen. 160 A Vollgas für 3 Ah, 210 A für 10 sec.

#### future-xxl

##### **future-xxl-40.300K / 40.303K bzw. WK**

Für 12-40 Nickel- bzw. 4-14 Lithium-Zellen. 300 A Vollgas für 3 Ah, 400 A für 10 sec.

**WK-Typen:** Mit Kühlwasseranschluss und Spritzwasserschutz.

##### **future-xxl-40.333K bzw. WK**

Für 12-40 Nickel- bzw. 4-14 Lithium-Zellen. 330 A Vollgas für 3 Ah, 440 A für 10 sec.

## 4 Schutzschaltungen

**Hinweis:** Die Überwachungsschaltungen können **nicht** jeden unzulässigen Betriebszustand erkennen.

### 4.1 Temperaturüberwachungen

**4.1.1** Die Temperaturüberwachung der Power-MOSFETs und der Leiterplatte drosselt den Motor kurz und schaltet ihn ab wenn kein Temperaturrückgang erfolgt. Diese Abschaltung können Sie durch die „Auto-Scharf“-Funktion (Gashebel für ca. 2 s auf Stopp stellen) zurücksetzen.

Bei Wicklungskurzschlüssen arbeitet die Temperaturüberwachung zu träge. Stellen Sie den Motor sofort aus, um dauerhafte Schäden am Drehzahlsteller zu vermeiden.

**4.1.2** Die Temperaturüberwachung über die externen Sensoren drosselt den Motor auf 50% der Leistung (Heli 90% der eingestellten Soll-Drehzahl) um dem Benutzer die Übertemperatur zu signalisieren. Das auslieferseitige Limit für die Motortemperatur ist 100°C, das Limit für die Akkutemperatur ist 70 °C.

### 4.2 Spannungsüberwachung

**Um** die interne Betriebsspannung des **future** nicht zu gefährden und keine Fehlfunktionen zu provozieren, wird der Motor gedrosselt, sobald der Antriebsakku die Unterspannungsgrenze erreicht.

Bei anhaltender Drosselung wird der Motor nach kurzer Zeit ganz abgeschaltet.

Diese Abschaltung können Sie durch die „Auto-Scharf“-Funktion (Gashebel für ca. 2 s auf Stopp stellen) kurzzeitig zurücksetzen.

Das Modell bleibt auch trotz zwangs-abgeschaltetem Motor so lange steuerbar, bis der Empfängerakku leer wird.

### 4.3 Stromüberwachung

**Die future** haben eine Motor-Stromüberwachung, die oberhalb des spezifizierten Maximalstromes anspricht. Bei zu hoher Stromaufnahme wird z. B. ein blockierter Motor gedrosselt und kurze Zeit später abgeschaltet. Motoren mit zu hoher Stromaufnahme erreichen kein Vollgas, der Strom bleibt unterhalb des spezifizierten Maximalwertes. Diese Abschaltung können Sie durch die „Auto-Scharf“-Funktion (Gashebel für ca. 2 s auf Stopp) zurücksetzen.

### 4.4 Maximaldrehzahlüberwachung

**Die future** nehmen das Gas zur Begrenzung der maximalen Drehzahl zurück. Der Betrieb ist in diesem Zustand nur für max. 1 Sekunde erlaubt, da einige Motoren überhitzen können. Nach 2 Sekunden bei maximaler Drehzahl wird der Motor abgeschaltet.

**DAHER:**

Motoren nicht ohne Luftschraube laufen lassen.

### 4.5 Minimaldrehzahlüberwachung

**Um** eine sichere Erkennung der Rotorposition im Motor zu gewährleisten, gibt diese **future** Serie eine bestimmte Minimaldrehzahl vor.

Diese Schutzfunktion führt bei Drehmomentüberlastung des Motors zum unwilligen Anlauf bzw. sogar zur Abschaltung des Motors.

Bei unwilligem Anlauf muss ebenfalls **gemessen** werden, ob der maximal zulässige Motorstrom bei Vollgas überschritten wird. In jedem Fall muss z. B. eine leichtere bzw. im Durchmesser kleinere Luftschraube verwendet werden.

### 4.6 Betrieb mit nur 2 Motorphasen

**Beim** Betriebsversuch mit nur 2 Motorphasen wird nach kurzer Zeit erkannt dass der Motor nicht folgen kann. Es passiert nichts und es ertönt auch keine Ansteck-Melodie.

**Beim** Abfallen eines Motorsteckers im Betrieb wird der **future** innerhalb von Millisekunden unscharf geschaltet

### 4.7 Falschpolungsschutz

**Die future** haben keinen Falschpolungsschutz!

### 4.8 Empfängersignalüberwachung

**Beim** Ausfall der empfängerseitigen Steuersignale bzw. der Über- oder Unterschreitung der üblichen Impulslängen geht der **future** für ca. 300 ms (Heli = 1,5 s) in den Hold-Modus und wird dann unscharf geschaltet.

Diese Warnfunktion gestattet es Ihnen, vor einem eventuellen Modellverlust die Empfangsstörung durch veränderten Einbau/Tausch der Fernsteuerkomponenten zu beseitigen.

### 4.9 Watchdog

**Beim** Ansprechen setzt der Drehzahlsteller kurz aus und arbeitet dann normal weiter.



## 4.10 Pieps-Codes

Unter bestimmten Bedingungen verweigern die **future** nach dem Anstecken den Dienst und piepsen - wenn möglich - einen Fehlercode:

### 4 Piepse:

zu schwacher Akku (leer oder zu hochohmig) oder zu lange Anschlusskabel  
- Abhilfe z.B. durch low-ESR Zusatzelkos passender Spannung und Kapazität direkt am **future**, siehe auch Bild unten).

### 5 Piepse:

zu starker Motor oder Windungsschluss.

### 6 Piepse:

Doppelklangpieps, Normalpieps, Doppel... (**future** oder Motor defekt, Akku zu schwach)

---

### Abhilfe wenn der **future** 4-mal piepst

Anbau von Zusatz-Elektrolytkondensatoren:

Die Elkos sollten vom gleichen Typ, gleicher Kapazität und auch gleicher Spannung sein wie auf dem **future** bestückt.

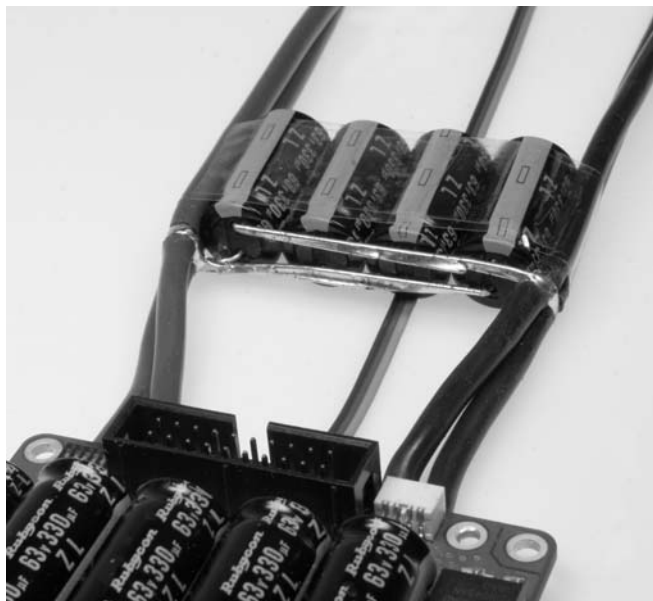
Zusatz-Elkos wie im Bild aneinanderkleben, Beine waagrecht umbiegen und miteinander verlöten, Verstärkungs-Draht oben und unten auflöten.

Powerkabel in ca. 5 cm Abstand vom **future** auf 5 mm abisolieren, verdrillen und vorverzinne.

Überstehende Drähte polrichtig um die Akku-Anschlusskabel legen und verlöten.

Mit Klebeband/Schrumpfschlauch isolieren.

**Hinweis:** Durch die die Zusatz-Elkos wird die Anti-Blitz Schaltung unwirksam.



## 5 Kontrollanzeigen

5.1 Die **future** besitzen keine LED zur Anzeige von Betriebszuständen.

5.2 Bei der Inbetriebnahme der **future** werden jedoch in Abhängigkeit der Konfiguration des DIL-Schalters verschiedene Piepstöne des Motors bzw. einen kurzen Drehzahleinbruch (in der Vollgasstellung) erzeugt (Siehe auch die entsprechenden **Kapitel 4.10 oder 8**).

### 5.3 **aldis**- Anschluss (Alarm Display)

Bei Drucklegung der Bedienungsanleitung nur verfügbar beim **future-xxl**.

**D a s** Hilfsmittel zur Optimierung des Antriebes, zur „Akku-leer“ Warnung und zur Hochtemperaturanzeige. Dies ist ein LED-rundum-Strahler aus roten LEDs für 10...32\* / 40\*\* Ni-Zellen oder 3...10\* / 14\*\* Li-Zellen, der unter dem Hubschrauber an gut sichtbarer Stelle befestigt werden kann.

**Der** Anschluss kann, wenn die Leiterplatte geeignet ist, von uns nachgerüstet werden (oder von Ihnen ohne Gewährleistungsansprüche - denn **Vorsicht:** auf dem Anschluss liegt die Flugakkuspannung).

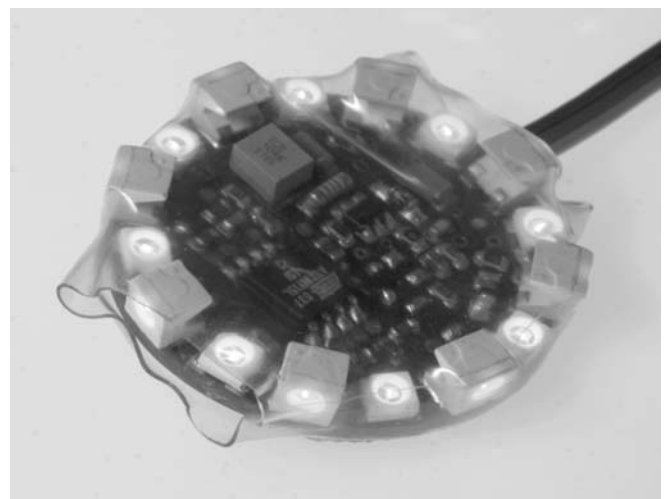
**Dieser** Anschluss wird immer dann aktiviert, wenn ...

5.3.1 ... der Motor Vollgas gibt (im „const“-Modus heisst das: ich kann Drehzahl nicht halten, d.h.: Motor + Getriebe + Pitchwinkel = falsch angepasst - **oder:** Akku leer, sofort landen) und

5.3.2 ... der **future** sehr heiss ist (**aldis** geht bei ca. 90°C an und bei ca. 80°C wieder aus).

(\*) Bisherige **aldis**: max. 42 Volt

(\*\*) Neu: **aldis-HV**: max. 60 Volt.



## 6 Einbau- und Anschlussvorschrift

### 6.1 Anschluss an den Empfänger

Das (dreipolige) Empfängerkabel des **future** wird an den Kanalausgang des Empfängers angeschlossen, den Sie über Ihren Gasknüppel am Sender oder über einen Schalter am Sender betätigen.

**Über** diesen Empfänger-Kanalanschluss erhält der **future** seine Steuerimpulse.

**Hinweis:** Da der **future** kein BEC besitzt und die Steuerimpulse vom Empfänger durch einen galvanisch trennenden Optokoppler in den **future** übertragen werden benötigt Ihre Empfangsanlage einen Empfängerakku.

### 6.2 Einbau in den Rumpf

Die Befestigung mit Klettband im Rumpf ist bei den **future-I oder -xl** ideal. Natürlich können diese auch auf Schwinggummis befestigt werden.

Der **future-xxl** ist im Rumpf in jedem Fall auf Schwinggummis zu verschrauben.

Achten Sie in jedem Fall auf ausreichende Länge der Schwinggummis, anderenfalls können mechanische, und dadurch auch elektrische Schäden, auf der Leiterplatte entstehen

Vermeiden Sie einen Wärmestau im **future**. Betten Sie ihn keinesfalls in Schaumgummi.

### 6.3 Anschluss des Akkus

**6.3.1 Kabel-Länge Akku <--> future**  
**Überschreiten Sie niemals die maximal erlaubte Kabellänge zum Antriebsakku** - sonst sind Schäden am **future** unvermeidlich!

Das gilt immer - auch für Antriebe mit Klapptriebwerk oder sonstige Modelle. Längere Leitungen müssen extra durch zusätzliche Low-ESR Elektrolytkondensatoren direkt am **future** abgeblockt werden! Lange Leitungslängen befinden sich im Besonderen in Lithium-Packs mit ungerader Zellenanzahl, sie entstehen aber auch bei Akkupacks, dessen Rund-Zellen zick-zack verlötet sind. Verwenden Sie daher in diesem Fall nur inline (end to end) verlötete Packs.

Die maximalen Kabellängen im Akkupack plus die Länge zwischen Akkupack und der **future**-Leiterplatte ist folgendermassen:

**fut-I:** 35 cm rot, 35 cm schwarz  
**fut-xl:** 25 cm rot, 25 cm schwarz  
**fut-xxl:** 35 cm rot, 35 cm schwarz

### 6.3.2 Wahl der Steckverbindung / Parallelschalten von Akkupacks

Die Belastbarkeit der Steckverbinder muss zu der Stromaufnahme des Motors und der Belastbarkeit des Akkus passen.

Daher besitzen fast alle **future-I, -xl und -xxl** zwei Paar Akkukabel.

Lediglich der **future-I-40.100(WK)** ist über nur einen 6 mm Steckverbinder und einem bis auf 100 A belastbaren Akku leistungs-adäquat angeschlossen.

Bei höheren Strömen müssen Akkupacks parallel geschaltet werden.

Bei den **future-I oder -xl** geschieht dieses am Einfachsten, in dem man die zwei Kabelpaare mit je einem **4 mm Steckverbinderpaar** verpolgeschützt ausrüstet. Polung beachten (Kapitel 7).

Bei den **future-xxl** ist diese Vorgehensweise wegen der Belastbarkeit der handelsüblichen Packs nicht ausreichend. Daher sollten mehr als zwei Packs parallelgeschaltet werden und diese mit **6 mm** Steckverbindern verpolgeschützt angeschlossen werden.

**Steckverbinder**, die keine verpolischere Isolierhülse haben, macht man dadurch verpolisieren, in dem man das Akku-Pluskabel des **future** an eine Buchse, das Minuskabel des **future** dagegen an einen Stecker anlötet.

Wählen Sie daher Ihre Steckverbindung aus der erprobten Auswahl und der richtigen Belastung aus Kapitel 7 - sonst entfällt die Gewährleistung!

### 6.3.3 Balancerkabel-Anschluss

Wenn ein Akkupack mit dem Schulze **BalCab20** Anschluss benutzt wird benötigen Sie nur eine **BalCab20-Verl** um die Verbindung herzustellen.

Wenn zwei derartige Packs parallelgeschaltet werden, dann sollte der Pack mit der schwächsten Zelle (sofern man das weiss) an den Balanceranschluss des **future** angeschlossen werden. Ansonsten benötigt man zusätzlich eine **LiPoDiMATIC-SE14**.

Wenn Ihr Akku andere Balancer-Anschlüsse besitzt kann man mit unserem **BalCab20-Set** arbeiten, Adapter benutzen oder **LiPoDiMATIC**en mit entsprechenden Anschlüssen verwenden.

Der Anschluss der BalCab20-Buchse (Balanceranschluss des Akkus) muss VOR dem Anstecken der **future**-Betriebsspannung erfolgen. Nur dann ist die Einzelzellen-Spannungsüberwachung eingeschaltet. Ab Firmwareversion **V 3.20** erfolgt die Aktivierung der Einzelzellen-Überwachung etwas später, nämlich beim ersten Gasgeben.

## 6.4 Anschluss des Motors

**Die** Kabellänge zum Motor ist aus Gründen der Störsicherheit für die Empfangsanlage so kurz wie möglich zu halten. Lange Kabel wirken wie Antennen, die Störungen abstrahlen. Sie bringen ausserdem unnötiges Gewicht. Lange Kabel verdrillen. Reichweitest mit auf Halbgas laufendem Motor machen. Dabei Motor-Temperatur kontrollieren!

**Kürzen** Sie daher vorhandene Motor-kabel auf **max. 10 cm**. Nur in Ausnahmefällen dürfen die Motorleitungen verlängert werden - was in der Regel keine Nachteile für den **future** selbst bringt, aber eine verringerte Reichweite zur Folge haben kann.

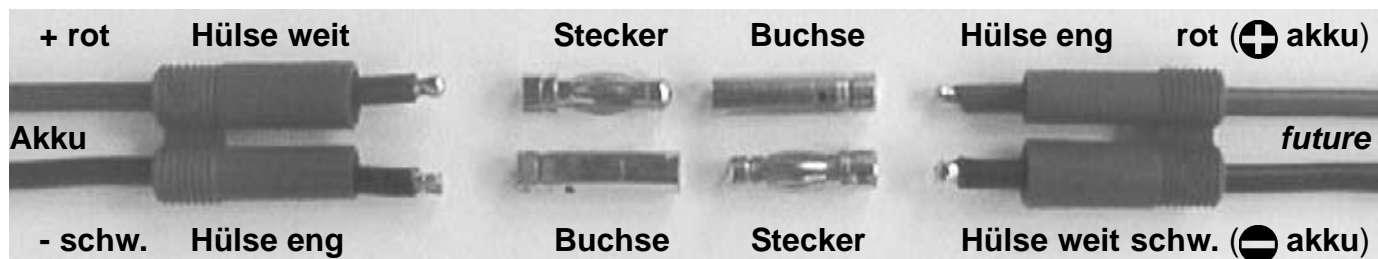
**Auf keinen Fall** dürfen Ferritkerne o.ä. in die Motorleitungen gewickelt werden!!!

**Verlöten** Sie dann die Kabel mit den in die **future** Motorbuchsen eingesteckten pp60 Steckern. Lötvorschrift in Kapitel 7.2 beachten! Anschlussreihenfolge siehe Deckblätter (Seite 1-3).

**Vermeiden** Sie Zugbelastung auf den Motorkabeln und sichern Sie die 3 Motorstecker gegebenenfalls mit Gewebeklebeband gegen Herausziehen.

## 7 Steckverbindersysteme und Montagevorschrift

### 7.1 CT4, 4 mm Goldstecksystem; belastbar bis ca. 80 A



Die Montage erfolgt in der Reihenfolge wie oben abgebildet, das Einpressen der Kontakte wie folgt:

- Kunststoffhülse mit nach unten gehenden Kabeln auf Schraubstockbacken aufsetzen.
- Backen soweit zudrehen, dass das Kabel noch beweglich ist.
- Buchse unter Zuhilfenahme eines Steckers bis zur Rastung in die Hülse einhämmern.
- Stecker unter Zuhilfenahme einer Buchse bis zur Rastung in die Hülse einhämmern.

### 7.2 pp60(-300), 6.0 mm Goldstecksystem; bis ca. 150 (300)A



Die Montage erfolgt in der Reihenfolge wie oben abgebildet:

- Kabel-Enden abisolieren, verdrillen, verzinnen.
- Kontakt-Lamellen wegen der Überhitzungs-Gefahr vorsichtig mit Hilfe einer Pinzette von den Stecker-Kernen entfernen.
- Buchsen und Stecker an die Kabelenden löten. Polung, d. h. die Farben der Kabel und den Kontakt-Typ, d.h. ob weiblich oder männlich, beachten.
- Schrumpfschlauch-Abschnitte wie rechts im Bild gezeigt aufschumpfen.
- Zuletzt die Kontakt-Lamelle wieder aufstecken.

## 8 Inbetriebnahme

### 8.1 ips, das intelligente Programmiersystem

#### zur bedarfsgerechten Konfigurierung des *future-I, -xl, -xxl*

- 8.1.1** Bei Sendern sollte der Servoweg auf + - 100 % gestellt sein. Trimmung neutral (Mittelstellung). Bei Problemen mit Multiplex-Sendern bitte die Servomitte auf 1,5 ms stellen (d. h. - 22% Mitte/Neutralpunktverschiebung) bzw. UNI-Modus benutzen).
- 8.1.2 Der DIL-Schalter des ips** gestattet die unterschiedlichste Beeinflussungsmöglichkeiten - es ist daher **nicht** erforderlich irgendwelche Hilfsmittel (PC, Prog.-Leiterplatte) zu benutzen.
- 8.1.2.1+2** Die DIL-Schalter **1 und 2** dienen zur Einstellung des Betriebsmodus (Konfiguration auf den Einsatzzweck). **Vollständige Erläuterungen auf den nachfolgenden Seiten.**
- 8.1.2.3** Die Aktivierung der Bremse, der Drehzahlregelung oder des Rückwärtsgangs\*
- 8.1.2.4** Festlegung des Sanftlaufes oder den Bereich der Drehzahlregelung\*
- 8.1.2.5** Die automatische Justage auf den mechanischen Senderknüppelweg oder die Einstellung auf fest vorgegebene Senderknüppel-Impulsbreiten für z. B. Bremse u. Vollgas\*
- 8.1.2.6** Auswahl des Unterspannungs-Grenzwertes der Pack- bzw. Zellen-Spannung

(\*) in Abhängigkeit des gewählten Betriebsmodus.

#### Erläuterungen zu 8.1.2.5 - DIL-Schalter 5 = OFF

Die Justage auf den Knüppelweg orientiert sich an der bisher üblichen Inbetriebnahmeprozedur und erfolgt vollautomatisch:

**8.1.2.5.1** Beim normalen Anwendungsfall gehen Sie daher wie bisher vor: **1.** Sender auf Stopp, **2.** Empfänger einschalten, **3.** Flug-/Fahrakku anstecken (**future** quittiert danach mit „Power-On“ Tönen = Flug-/Fahrakku angesteckt), lernt danach die Stopp-Position und quittiert diese mit einem Pieps und ist scharf), **4.** Modell in Startposition halten, **5.** Vollgas geben (**future** lernt Vollgaspunkt und quittiert mit kurzem Drehzahleinbruch), **6.** Modell starten.

Es wird sowohl der Bremspunkt als auch der Vollgaspunkt konfiguriert, so dass zur Betätigung des Motors immer der volle Knüppelweg zur feinfühligsten Steuerung zur Verfügung steht.

**8.1.2.5.2** Wenn der kurze Gaseinbruch bei der Vollgasstellung (Quittung für gelernte Vollgasposition) stört oder wer beim Start nicht Vollgas geben möchte, kann den Gasknüppel statt dessen bei der Inbetriebnahme der Empfangsanlage und dem Anstecken des Flug-/Fahrakkus auf Vollgas stellen. Der **future** quittiert nach den „Power-On“ Tönen mit 2 Pieptönen (d.h. Vollgasposition gelernt) und nachdem der Senderknüppel auf Stopp gestellt wurde, mit einem Piepstön (d.h. Neutral/Bremsposition gelernt, **future** ist scharf). Modell mit einer beliebigen Gasposition starten.

**8.1.2.5.3** Bei den Auto- und Bootsprogrammen wird nur der Neutralpunkt gelernt, der Vollgaspunkt ist im festen Abstand zum gelernten Neutralpunkt.

**8.1.2.5.4** Bei den Hubschrauberprogrammen ist keine Konfigurierung der Knüppelwege durch den Anwender vorgesehen. Dort ist sowohl die Brems-/Leerlauf als auch die Vollgasposition fest vorgegeben.

#### Erläuterungen zu 8.1.2.5 - DIL-Schalter 5 = ON (z.B.: Stopp = 1,1 ms, Vollgas = 1,9 ms)

Die Vollbrems-, Leerlauf- und Vollgas-Position sind fest vorgegeben. Damit arbeiten Sie bei allen Betriebsmodi so, wie in dem Heli-Programm in **Kapitel 8.1.2.5.4** beschrieben.

**Wenn** der volle mechan. Senderknüppelweg bei „fest“ eingestellten Knüppelpositionen zum Variieren der Drehzahl ausgenutzt werden soll, muss u.U. der Servoweg im Sender reduziert werden.

**Achtung:** bei zu starker Reduzierung wird kein Vollgas - und u.U. auch die Stoppstellung nicht mehr erreicht (schaltet nicht scharf!).

- 8.1.3 Sollte** der **future** bei der Bremsstellung des Senderknüppels zwei Mal piepsen (Doppelpieps = Vollgasposition), muss man am Sender Servoreverse betätigen, denn sonst würde der **future** entgegen Ihren Wünschen in der Vollgasstellung des Senders scharfschalten (=Einfachpieps) und danach in der vermeintlichen Stoppstellung mit Vollgas laufen!

## 8.2 Symbole und Begriffe

**Gashebel, Pitchknüppel:** bezeichnet den Sender-Gasknüppel.

**Neutralposition** (technisch: z.B. 1,36 ... 1,67 ms Pulsweite):  
Gashebelposition, die bei selbstneutralisierendem Knüppel von selbst eingenommen wird und den Motor zum Stillstand bringt.



**Bremsposition bzw. Leerlaufposition:** (technisch: z.B. 1,1 ms Pulsweite)  
Gashebelposition, die den Motor zum Stillstand bringt (gebremst/ungebremst).



**Vollgasposition:** (technisch: z.B. 1,9 ms Pulsweite)  
Gashebelposition, die den Motor mit höchster Spannungszufuhr drehen lässt.



**Warten** (z. B. 0,5 Sekunden):



**Akustik-Darstellungen:** Diese können nur mit angeschlossenem Motor wahrgenommen werden, da der Motor die Lautsprecherfunktion übernimmt.

**Power-On Melodie** (Flug-/Fahrakku ist angesteckt)



**Einfach-Pieps** (Bremsstellung erkannt/gelernt, future ist scharf)



**Doppel-Pieps** (Vollgasstellung erkannt/gelernt, future ist unscharf)



**Kurze Laufunterbrechung** (Vollgasstellung beim Motorlauf gelernt)



**V / Z.**

V = Volt; Z. = Zelle

Spannung einer einzelnen Zelle aus z. B. einem 4s Lithium-Akkupack

**AS. = Ansteck-Spannung**

Die Spannung des Akkupacks wird zum Zeitpunkt des Ansteckens an den future gemessen. Sie bleibt bis zum Abziehen des Akkupacks (unverändert) abgespeichert

## 8.3.1 Betriebsart Flächen-Flug-Modelle

DIL-Schalter # 1 = 0 = air (Luft)

DIL-Schalter # 2 = 0 = wing (Fläche)

---

DIL-Schalter # 3 = 0 = Bremse Aus  
1 = Bremse Ein

DIL-Schalter # 4 = 0 = Kurzer Sanftlauf f. Direktantrieb + Planetengetriebe  
1 = längerer Sanftlauf für Zahnriemengetriebe

DIL-Schalter # 5 = 0 = Knüppelweg wird automatisch gelernt  
1 = feste Knüppelwege (1,1 ms - 1,9 ms)

DIL-Schalter # 6 = 0 = LiPo-Abregelung bei 3,0 V / Z. oder 59 % AS.  
1 = LiPo-Abregelung bei 3,3 V / Z. oder 66 % AS.

a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)

b Senderknüppel auf Bremsposition stellen

c Sender einschalten

d Empfänger einschalten und Flugakku anstecken

e *future* spielt die „Power-On“ Melodie...

f ...wartet ca. 1 Sekunde, quittiert Bremsposition mit einem Pieps und ist scharf!

g Modell in Startposition bringen, Gefahrenkreis um Luftschraube verlassen!

h\* Senderknüppel zügig auf Vollgasposition bringen und ...  
... dort ca. 1 Sekunde stehen lassen. (Motor dreht!)

i\* *future* quittiert die Vollgasposition mit einer kurzen, kaum merklichen Laufunterbrechung.

j Der *future* ist vollständig konfiguriert, das Modell kann gestartet werden.

(\*) Bei „DIL-Schalter # 5 = 1“ muss bei „h“ kein Vollgas gegeben werden. Die Laufunterbrechung bei „i“ entfällt.



**TXon**

**RXon**



## 8.3.2 Betriebsart Acro-Flug-Modelle (Kunstflug) mit Proportionalbremse

**DIL-Schalter # 1 = 1 = Land (!)**

**DIL-Schalter # 2 = 0 = Car (! Auto !)**

**Brücke über dem HALL-Eingang Pin 1+3 (braun+orange bzw. schwarz+weiss)**

---

**DIL-Schalter # 3 = 0 = Steller-Betrieb**

1 = Gas-Nachregelung bei sinkender Akkuspannung

**DIL-Schalter # 4 = 0 = Kurzer Sanftlauf für Direktantrieb**

1 = längerer Sanftlauf für Zahnriemengetriebe

**DIL-Schalter # 5 = - = Die Knüppelwege sind immer fest vorgegeben:**

Voll-Bremse = 1,0 ms, Leerlauf = 1,5 ms, Voll-Gas = 2,0 ms

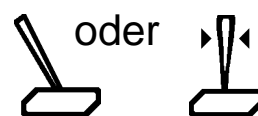
**DIL-Schalter # 6 = 0 = LiPo-Abregelung bei 2,5 V / Z. oder 59 % AS.**

1 = LiPo-Abregelung bei 3,3 V / Z. oder 66 % AS.

**a** Empfänger aus (Flugakku abgezogen)

**b** Senderknüppel auf Bremsposition

oder Leerlauf stellen



**c** Sender einschalten

**TXon**

**d** Empfänger einschalten und Flugakku anstecken

**RXon**

**e** *future* spielt die „Power-On“ Melodie...



**f** ...wartet ca. 1 Sekunde, quittiert Bremsposition mit einem Pieps und ist scharf!



**g** Der *future* ist vollständig konfiguriert.

**h** Modell in Startposition bringen, Gefahrenkreis um Luftschraube verlassen!



**i** Mit dem Senderknüppel Gas geben.



**j** Das Modell kann gestartet werden.





### 8.3.3 Betriebsart Hubschrauber-Modelle

**DIL-Schalter # 1 = 0 = air (Luft)**

**DIL-Schalter # 2 = 1 = heli (Hubschrauber)**

---

**DIL-Schalter # 3 = 0 = Betrieb als Drehzahl-Steller für Helis**  
1 = Betrieb als Regler mit konstanter Drehzahl

**DIL-Schalter # 4 = 0 = niedriger Drehzahlbereich\***  
1 = hoher Drehzahlbereich\*

**DIL-Schalter # 5 = 0 = Regelkonstanten: Standard**  
1 = Regelkonstanten: Expert

**DIL-Schalter # 6 = 0 = LiPo-Abregelung bei 3,0 V / Z. oder 59 % AS.**  
1 = LiPo-Abregelung bei 3,3 V / Z. oder 66 % AS.

**a** Empfänger aus (Flugakku abgezogen)

**b** Pitchknüppel auf „Minimum Pitch“ stellen

**(c) Nur bei Drehzahl-Regelung** (DIL-Schalter # 3 = 1):  
Schieber (bzw. Kippschalter) auf „Motor aus“ stellen

**d** Sender einschalten

**e** Empfänger einschalten und Flugakku anstecken

**f** *future* spielt „Power-On“ Melodie...

**g** ...wartet ca. 1 Sekunde, quittiert Leerlaufposition mit einem Pieps und ist scharf!

**h** Modell in Startposition bringen, Gefahrenkreis um Rotorblätter usw. verlassen!

**(i) Nur bei Drehzahl-Regelung** (DIL-Schalter # 3 = 1):  
Schieber sehr zügig bzw. Kippschalter in Richtung Schwebegas bis zur gewünschten Rotordrehzahl stellen und warten bis die eingestellte Drehzahl erreicht ist

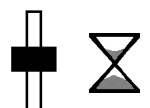
**j** Pitchknüppel in Richtung „Schweben“ schieben, das Modell kann gestartet werden.

**(\*)** Siehe Kapitel 8.3.3.1 und folgende (umseitig)



**TXon**

**RXon**



### 8.3.3.1 Allgemeines zur Hubschrauber-Betriebsart

- **Feste Knüppelpositionen:** Leerlauf (aus)=1,1 ms, Vollgas=1,9 ms
- **Langsamer initialer Hochlauf** bis zu 10 Sekunden

### 8.3.3.2 Erläuterungen zum Drehzahlbereich

Die Motor Polzahl kann man wie eine zusätzliche elektrische Untersetzung sehen. Ein 8-Pol Motor dreht an der Achse bei gleicher elektrischer Drehzahlvorgabe viermal langsamer als ein 2-Pol Motor. Ein 4-Pol Motor dreht zweimal langsamer als der 2-Pol Motor.

Wenn man dem **future** also eine (elektrische) Soll Drehzahl von 28000 Upm 2-polig einstellt, dann dreht der 2-Pol Motor (definitionsgemäss auch an der Motor-Achse) 28000 Upm. Der 4-Pol Motor dreht (an der Motor-Achse) aber nur 14000 Upm und der 8-Pol Motor dreht nur 7000 Upm. Deswegen gibt es die beiden Drehzahlbereiche um alle im Modell-Hubschrauber verwendeten Motoren und Untersetzungen abdecken zu können.

### 8.3.3.3 Auswahl des (elektrischen) Drehzahlbereiches

Der niedrige Drehzahlbereich wird in der Regel für 2-polige oder langsam drehende 4-Pol Motoren benutzt. Ab 6 Polen können Sie immer den hohe Drehzahlbereich benutzen. Probieren Sie im Zweifelsfall aus, welche Betriebsart Sie benötigen. Beginnen Sie immer mit dem niedrigen Drehzahlbereich. Wenn die maximal mögliche Drehzahl zum Kunstflug ausreicht, haben Sie den richtigen Modus gefunden. Ansonsten den hohen Bereich benutzen.

### 8.3.3.4 Einstellung des (elektrischen) Drehzahlbereiches im Sender

Der Gas-Kanal ist linear zum Knüppelweg aufgeteilt. Ca.-Angabe für **2-polige** Motoren: (Die %-Angaben beziehen sich auf die Servowege der mc18...mc24 Fernsteuerungen)

**niedrig:** Impuls 1,16 ms (-84,5%) = 3250 Upm, 1,9 ms (+100%) = 29500 Upm

**hoch:** Impuls 1,16 ms (-84,5%) = 13000 Upm, 1,9 ms (+100%) = 118000 Upm

### 8.3.3.5 Beispiele

**Beispiel 1:** Logo600 HACKER C50-18XL mit 13er Ritzel und 8s (3-D Setup)  
**niedriger Drehzahlbereich**, 1500 Upm = +16 %, 1900 Upm = +49 %

**Beispiel 2:** Logo600 Pletti Orbit 30-12 Heli Expert mit 15er Ritzel und 8s (normal Setup)  
**hoher Drehzahlbereich**, 1400 Upm = +18 %, 1650 Upm = +40 %

**Beispiel 3:** Logo600 Pletti Orbit 30-12 Heli Expert mit 15er Ritzel und 10s (3D Setup)  
**hoher Drehzahlbereich**, 1600 Upm = +36 %, 2000 Upm = +71 %

**Beispiel 4:** Joker Köhler Actro 32-3 mit 20er Ritzel und 10s LiPo  
**hoher Drehzahlbereich**, 1350 Upm = -3 % 1600 Upm = +16 %

**Beispiel 5:** Acrobat Shark Kontronik Pyro 30-12 mit 20er Ritzel und 12s LiPo  
**hoher Drehzahlbereich**, 1500 Upm = +32 %, 2000 Upm = +69 %

**Hinweis:** Ein %-Berechnungsprogramm „**HeliCalc**“ finden Sie auf unserer Homepage in der Download-Rubrik **C1** ganz unten.

### 8.3.3.6 Einstellen der Autorotations-Funktion

**Wird** der Gas-Kanal im Sender durch einen von einem Autorotations-Schalter betätigten Mischer auf die Impulslänge der Minimal-Drehzahl zurückgezogen, dann kann die Autorotations-Landung einfach abgebrochen werden, in dem der Autorotationsschalter die vorher eingestellte Drehzahl wieder freigibt.

**Beim** Hochlaufen des Motors wird dabei nicht der initiale 10-sekündige Sanftlauf benutzt sondern ein wesentlich schnellerer Sanftlauf.

**Hinweis:** Autorotations-Stellung nicht auf „Motor aus“ programmieren, sondern auf ca. 1,15 ms. Bei Graupner Fernsteuerungen sind das -87,5 %.

Wenn für die Autorotation im Gas-Kanal ein echtes „Motor aus“ (kleiner 1,14 ms) vorgeben würde, dann könnte durch den dann aktivierten initialen 10-sekündigen Sanftlauf die Autorotations-Landung kaum abgebrochen werden!

### 8.3.3.7 Drehzahlvorgabe

Um die Drehzahlvorgabe feinfühlicher zu machen, sollte der Schieber bei Vollgasanschlag nur die maximal gewünschte Blattdrehzahl (z. B. für Kunstflug) vorgeben. Dieses kann mit Hilfe der Servoweg-Reduzierung (und/oder notfalls der Neutralpunktverstellung) erreicht werden. In der Regel legt man feste Drehzahlen auf einen 3-fach Kippschalter (Aus/Schwebe-/Rundflug) oder noch besser: Autorotation/Schwebe-/Rundflug und einen separaten AUS-Schalter.

### 8.3.3.8 Anmerkung zur Konfigurierung

Feste Knüppelpositionen: Leerlauf (aus)=1,1 ms, Vollgas=1,9 ms heisst bei Graupner Fernsteuerungen: + - 100% Knüppelweg.

Falls Sie Probleme beim Scharfschalten haben, stellen Sie daher Ihre Servowegverstellung zur Sicherheit auf ca. 105%...110% Servoweg ein.

Im Drehzahlregler-Betrieb wird die Drehzahl abhängig von der Gasstellung des Zusatzkanales (Schieber) eingestellt und muss nicht notwendigerweise die vollen 100% in Vollgasrichtung abdecken. Der „Servoweg“ kann so reduziert werden, dass die max. Rotordrehzahl am Schieber-Ende übertragen wird.

**Wichtig:** Bei Steller-Betrieb muss das Servokabel des **future** an denjenigen Empfängerausgang angeschlossen werden, der die im Sender eingestellte Gaskurve bei Pitchbetätigung ausgibt.

**Beim** Betrieb als Drehzahlregler darf nicht derjenige Empfängerkanal angeschlossen werden der bei Pitchbetätigung eine Gaskurve ausgibt, sondern an einen Kanal, der ungemischt (in Bezug auf Pitch) von einem Schiebe- oder Drehgeber im Sender bedient wird. Ansonsten würde bei jeder Pitchverstellung die Motordrehzahl verändert werden!

### 8.3.3.9 Helimotoren (Wirkungsgrad / Temperatur)

Für Hubschrauberanwendungen sollte das Wirkungsgradmaximum der Motoren für Scale / Schwebeflug / Rundflug bei etwa 15-20 A liegen, bei 3-D Anwendungen dürfen es durchaus 30 - 40 A sein.

### 8.3.3.10 Drehzahlschwankungen bei Regelbetrieb (Hubschrauber)

• **future** in jedem Fall im Standard-Regelmodus betreiben und/oder proben (bei unruhiger Luft) im Steller-Modus betreiben. Treten immer noch Heckschwingungen auf, ist der Gyro (Kreisel) falsch eingestellt und/oder das Heckservo zu langsam und/oder die Umlenkmechanik bzw. das Heli-Chassis!!! zu weich.

**Kontrollieren Sie**, dass kein Spiel in den Anlenkungen der Schiebehülse, der Blätter, den Kugellagern in der Hülse oder den Heckblättern besteht!

- Riemenantriebe im Besonderen zum Hauptrotor müssen ausreichend gespannt sein!
- Empfangsstörungen können den Drehzahlsollwert verstellen und dadurch Drehzahlschwankungen verursachen. Bei Betriebsart „Steller-Betrieb“ werden diese Störungen meist nicht wahrgenommen. PCM-Empfänger oder **Schulze alpha oder delta Empfänger** nehmen!
- Der Gyro (Kreisel) muss vorzugsweise auf dem Heckrohr, nicht im/am Chassis montiert werden!

### 8.3.4 Betriebsart Auto-Modelle

DIL-Schalter # 1 = 1 = land (Land)

DIL-Schalter # 2 = 0 = car (Auto)

---

DIL-Schalter # 3 = 0 = Nur Vorwärtsfahrt (Keine Rückwärtsfahrt)  
1 = Vorwärts- und Rückwärtsfahrt

DIL-Schalter # 4 = 0 = Kurzer Sanftlauf für hohe Beschleunigung  
1 = Längerer Sanftlauf für wenig Grip

DIL-Schalter # 5 = 0 = Neutralstellung wird gelernt (Leerlauf +- 0,3 ms)\*  
1 = Feste Knüppelwege (1,2 / 1,5 / 1,8 ms)\*\*

DIL-Schalter # 6 = 0 = LiPo-Abregelung bei 3,0 V / Z. oder 59 % AS.  
1 = LiPo-Abregelung bei 3,3 V / Z. oder 66 % AS.

a Empfänger aus (Fahrakku abgezogen)

b Senderknüppel auf Neutralposition stellen (1,4...1,67ms)

c Sender einschalten

d Empfänger einschalten und Fahrakku anstecken

e *future* spielt die „Power-On“ Melodie...

f ... wartet ca. 1 Sekunde und berechnet die Vollgas- und Vollbremsposition (wenn DIL-Schalter # 5 = 0),

g quittiert Leerlaufposition (neutral) mit Einfach-Pieps und ist scharf!

h Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zur Vorwärtsfahrt.

i Senderknüppel in Richtung Bremse führt zur Abbremsung des Fahrzeugs

j **Bei aktiviertem Rückwärtsgang:**

Senderknüppel für min. 1,2 Sekunden auf mindestens 3/4 Bremse (**Leerlaufposition - 0,225 ms**) gehalten führt zur Rückwärtsfahrt mit langsamer Beschleunigung.



**TXon**

**RXon**



(\*) Voll-Bremse = neutral - 0,3 ms; Voll-Gas = neutral + 0,3 ms

(\*\*) Voll-Bremse = 1,2 ms; Leerlauf = 1,5 ms; Voll-Gas = 1,8 ms

### 8.3.5 Betriebsart Boots-Modelle

DIL-Schalter # 1 = 1 = land (Land)

DIL-Schalter # 2 = 1 = boat (Boot)

---

DIL-Schalter # 3 = 0 = Nur Vorwärtsfahrt (Keine Rückwärtsfahrt)  
1 = Vorwärts- und Rückwärtsfahrt

DIL-Schalter # 4 = 0 = Kurzer Sanftlauf für hohe Beschleunigung  
1 = Längerer Sanftlauf

DIL-Schalter # 5 = 0 = Neutralstellung lernen (Positionen siehe **b1/b2**)\*  
1 = Feste Knüppelwege (1,2 / 1,5 / 1,8 ms)\*\*

DIL-Schalter # 6 = 0 = LiPo-Abregelung bei 3,0 V / Z. oder 59 % AS.  
1 = LiPo-Abregelung bei 3,3 V / Z. oder 66 % AS.

a Empfänger aus (Fahrakku abgezogen)

b1\* Senderknüppel auf Neutral stellen (für vorwärts/rückw.) oder

b2\* Senderknüppel auf Anschlag (für doppelten Knüppelweg)

c Sender einschalten

d Empfänger einschalten (Fahrakku anstecken)

e **future** zeigt „Power-On“, wartet ca. 1 Sekunde und

f1\* berechnet Vollgas- u. Rückw.-Position (wenn DIL-Schalter #5=0)

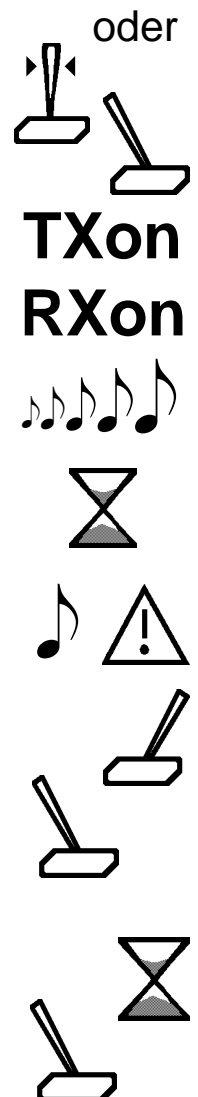
f2\* berechnet (nur) die Vollgasposition (wenn DIL-Schalter # 5 = 0)

g quittiert Leerlaufposition (neutral) mit Einfach-Pieps und ist scharf!

h Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zur Vorwärtsfahrt.

i Senderknüppel in Richtung Rückwärtsgang führt zur langsamen Abbremsung des Bootes

j **Wenn rückwärts aktiv** (DIL-Schalter # 3 = 1) **und b1\* oder \*\***:  
Senderknüppel für min. 1,2 Sekunden auf mindestens 3/4 Rückwärts (**Leerlaufposition - 0,225 ms**) gehalten führt zur Rückwärtsfahrt mit langsamer Beschleunigung.



(\* b1, f1) Voll-Bremse = neutral - 0,3 ms; Voll-Gas = neutral + 0,3 ms

(\* b2, f2) Neutralpunkt ist gelernt; Voll-Gas = neutral + 0,6 ms

(\*\*) Voll-Bremse = 1,2 ms; Leerlauf = 1,5 ms; Voll-Gas = 1,8 ms

## 9 Tipps

### 9.1 Anlaufprobleme / Steller-/Regler Defekte

Wir haben festgestellt, dass ein unzuverlässiger Motoranlauf meistens durch schlechte Kontaktgabe der verwendeten Steckverbinder herrührt. Durch unzureichenden Kontakt kann es zu Überspannungsdefekten kommen, weil eine hochohmige Verbindung die Spannungs-Rückspeisung beim Takten - im Besonderen beim Bremsen - nicht in den Akku zurückleiten kann, sondern eine Überspannung erzeugt.

#### 9.1.1 Fehler-Beispiele und deren Abhilfe

- **Lötzinn zwischen den Lamellen der Stecker**
  - > fabrikneue Stecker anlöten.
- **Kolophonium (Flussmittel des Elektroniklots) unter den Lamellen der Stecker**
  - > mit Spiritus oder Kontakt WL reinigen.
- **Zu lange Leitungen zwischen Akku und *future***
  - > auf zulässige Länge kürzen (Kapitel 6).
- **Ausgeleierte Lamellen auf den verwendeten Steckern**
  - > fabrikneue Stecker anlöten, Lamellen dabei unbedingt kühlen!
- **Steckverbinder mangelhafter Qualität**, d.h. Oxidierte Buchsen (innen schwarz) oder verfärbte Goldschicht (grünlich, grau), weiche Lamellen (ausgeleiert).
  - > Qualitätsstecker und Buchsen eines Markenherstellers benutzen
  - > Keine geschlitzten Kontakte, die sind nur für wenige Steckzyklen gut.
  - > Stecker z.B. mit Kupfer-Beryllium Lamellen benutzen, keine Eisenlamellen.

### 9.2 Motor-Übertemperatur

Weiterhin ist es bei den meisten Motoren untersagt, die aus dem Motor herausragenden Wicklungsdrähte zu kürzen. Die hochtemperaturfeste Isolierung lässt sich nicht mit dem Lötkolben durchlöten. Es muss jeder einzelne Draht mechanisch komplett von der Lackschicht befreit werden. Nicht verlötete Drähte oder gebrochene Litzendrähte haben einen erhöhten Stromfluss pro verbleibendem Draht zur Folge und führen deshalb zu schlechterem Wirkungsgrad und erhöhter Erwärmung des Motors.

### 9.3 Störungen

Wir haben festgestellt, dass einige Motoren Funkstörungen verursachen können. Diese Störungen sind an Drehzahlstellern bzw. -reglern unterschiedlicher Hersteller festzustellen.

### 9.4 Mehrmotoriger Betrieb

Prinzipiell empfehlen wir keinen mehrmotorigen Betrieb mit einem *future*.

Wir wissen von Kunden, dass dieses bei einigen (nicht allen!) Aveox, Hacker, Kontronik oder Lehner Motoren bei Einhaltung der zulässigen Maximalströme des Reglers durchaus funktionieren kann. Es ist aber auf keinen Fall gewährleistet, dass sich beide Motoren in jedem Lastzustand drehen.

Keinesfalls dürfen Plettenberg und Köhler (Actro) Motoren parallel an einem *future* betrieben werden: Benutzen Sie bitte für jeden Motor einen separaten *future*. Die *future* dürfen aber durchaus gemeinsam von einem Antriebsakku gespeist werden - kurze Leitungen und inline verlötete Akkus (Die im Becher!) vorausgesetzt!

# 10 Schnittstellen

## 10.1 5 V-SIO Kommunikations-Schnittstelle

Über diesen Anschluss können die **future** auf den neuesten Firmwarestand upgedated werden oder die Logger-Daten mit 9600 Bd ausgelesen werden. (Siehe auch Kap. 11.1)  
Erforderliches Verbindungskabel zum PC: **prog-adapt-uni**

## 10.2 USB Kommunikations-Schnittstelle

Über diesen Anschluss können die **future** auf den neuesten Firmwarestand upgedated werden oder die Logger-Daten bis zu 128 KBd ausgelesen werden. (Siehe Kapitel 11.1)  
Erforderliches Verbindungskabel zum PC: **USB-Kabel-mini**  
Erforderliche Treiberdatei für den PC: **schulze-future-l-xl-xxl-64bit.inf**  
(Sie finden diesen im USB-Treiber-Downloadbereich **C 4** auf unserer Homepage).

## 10.3 HALL-Sensor Eingang

**10.3.1** An diesen Anschluss kann ein HALL-Sensor (Zur Erkennung von Magnetfeldern) angeschlossen werden. Wenn der HALL-Sensor in der Betriebsart Flächen-Flugmodelle angeschlossen ist und ein Magnet am Spinner oder an der Luftschraube polrichtig (Anleitung im **Kapitel 12.6**; Kontroll-LED auf dem **-xxl** leuchtet solange er unscharf ist) eingeklebt ist, dann wird der Motor bei aktivierter Bremse in der Stopp-Stellung so positioniert (und für einige Sekunden gehalten), dass Sensor und Magnet aufeinanderstehen (Nur in einer Raststellung des Motors möglich!). Ein Klapptriebwerk bei einem Segler kann dann z. B. den Pylon einfahren oder eine Klappluftschraube an einem Segler waagrecht anklappen, so dass man nicht auf einem Luftschrauben-Blatt landet.

Sensor-Set: **mcr-sss** (bestehend aus **mcr-sens** und **mcr-mag**)

**10.3.2** Über diesen Hall-Sensoranschluss kann zudem die echte Wellendrehzahl eines Motors (1 Magnet an der Luftschraube) oder eines Hubschrauber-Rotors (üblich sind 3 Magnete auf dem Hauptzahnrad) ermittelt werden. Die Impulse werden als Drehzahlwert in den Logger-Datensätzen abgespeichert.

**10.3.3** Durch das Anstecken einer Brücke über die äusseren zwei Pins des 3-poligen Anschlusses wird das Kunstflug-Flächenmodell-Programm in der Car-Einstellung aktiviert (siehe Kapitel 8.3.2). Man verwendet dazu am Besten ein ausrangiertes Servokabel bei dem man die mittlere Leitung entfernt und die beiden äusseren Leitungen stark kürzt, abisoliert und dann miteinander verlötet und isoliert. Werden zwei benachbarte Pins gebrückt kann das zu einem Kurzschluss führen und den Regler beschädigen.

## 10.4 Motor-Temperatur Sensor-Eingang

Zur Messung der Motortemperatur kann z.B. bei Innenläufern(!) der Sensor aussen auf das Motorgehäuse geklebt werden.

### 10.4.1 Temperatursensor für **future-l** und **-xl** : **TempSens-3**

Er wird auf die obere zwischen den Motorbuchsen befindliche 3-polige Stiftleiste aufgesteckt und muss mit der braunen Leitung zur mittleren Motorphase zeigen.

### 10.4.2 Temperatursensor für **future-xxl** : **TempSens-2**

Er wird in den hinteren (seitlichen, nahe zu den Motoranschlüssen befindlichen) 2-poligen Sockel eingesteckt und verriegelt.

## 10.5 Akku-Temperatur Sensor-Eingang

Zur Messung der Akkutemperatur möglichst zentral auf oder besser im Akku.

### 10.5.1 Temperatursensor für **future-l** und **-xl** : **TempSens-3**

Er wird auf der Unterseite auf die zwischen den Motorbuchsen liegende 3-polige Stiftleiste aufgesteckt. Die braune Leitung muss zur mittleren Motorphase zeigen.

### 10.5.2 Temperatursensor für **future-xxl** : **TempSens-2**

Er wird in den vorderen (seitlichen, nahe zu den Akku-Anschlüssen befindlichen) 2-poligen Sockel eingesteckt und verriegelt.

# 11 Protokolle auf den Kommunikations-Schnittstellen

- 11.1 Das Protokoll für das Firmware-Upgrade legen wir nicht offen. Benutzen Sie daher die **Akkusoft** von Martin Adler in der jeweils neuesten Version (ab V 3.1.0.1). Denken Sie daran, dass Sie unter Extras -> Firmwareupgrade -> den Dateityp **future\*.I**, **future\*.xl**, **future\*.xxl**, auswählen müssen. In der **Akkusoft** muss darüberhinaus die richtige Schnittstelle gewählt werden. Da der USB-Port auf eine virtuelle COM umgesetzt wird, muss nach der Konfigurierung der USB-Schnittstelle (siehe Kap. 10.2) der bei angeschlossenem **future** im Geräte Manager\*\* angezeigte COM Port eingestellt werden. (\*\*): XP: Rechtsklick auf Arbeitsplatz, Eigenschaften, Hardware, Geräte Manager, Anschlüsse (COM und LPT).
- 11.2 Die **5 V-SIO** Schnittstelle kommuniziert mit 9600 Baud, No Parity, 1 Stop-Bit, 1 Start-Bit
- 11.3 Die **USB** Kommunikations-Schnittstelle kommuniziert mit bis zu 128 kBaud.
- 11.4 Der **future** schreibt bei jedem Motorlauf Daten in seinen (4 MByte) Speicherbaustein mit einer von Ihnen wählbaren zeitlichen Auflösung. Über beide oben genannten Schnittstellen können Sie die Logger-Daten auslesen. Die Datenausgabe wird gestartet, wenn der **future** an die Stromversorgung (oder USB-Schnittstelle) angeschlossen ist und vom PC ein Startsignal empfängt. Dazu dienen in der **Akkusoft** zwei Start-Buttons **r** und **x**. Die **Akkusoft** stellt auch die Einteilung der Y-Achsen im Kurvenfenster zur Verfügung wenn Sie unter Kurvenauswahl **future-I**, **-xl**, **-xxl** auswählen.
- 11.5 **Es gibt zwei verschiedene Datenformate: ASCII und SHORT.** Das ASCII Format ist für wenige gespeicherte Daten geeignet, die SHORT Variante dann, wenn die Datenübertragung z.B. auf der 5 V-SIO nicht zu lange dauern soll.
- 11.5.1 **ASCII**, Start-Kommando ist ein kleines **r**, das Übertragungsformat sieht so aus: Zeit[sssss.ss], Gasstellung[%%], Strom[mA]\*\*, Steller-Temperatur[°C], Akkupack-Spannung[mV], (elektrische) Motor-Drehzahl[U/min]\*, HALL-Drehzahl[U/min]\*\*, Motor-Temperatur[°C], Akku-Temperatur[°C], Zelle1[mV],..., Zelle14[mV] Nicht angesteckte Zellen werden nicht ausgegeben. (\*) Wellen-Drehzahl des Motors = ausgegebene (elektrische) Drehzahl dividiert durch die Anzahl der Motor-Pol-Paare (ein 8-poliger Motor hat 4 Pol-Paare N/S). (\*\*) Luftschrauben-Drehzahl oder Hubschrauber-Hauptrotor-Drehzahl = ausgegebene Drehzahl / Anzahl der Magnete. (\*\*\*) nur fut.-xl-32.202, -xl-40.161, -xxl-40.303. Andere Typen „0“ (Strom=Null). Ab Firmware V 5 wird bei diesen ein errechneter Wert angezeigt (nicht genau) nachdem der Motor einmal nach Akkuwechsel Vollgas hatte.
- 11.5.2 **SHORT**, Start-Kommando ist ein kleines **x**, das Übertragungsformat besteht aus max. 24 Bytes = 48 Nibbles +CR+LF. Da dieses Format nicht in einem Texteditor lesbar ist wandelt die **Akkusoft** beim Abspeichern der empfangenen Originaldaten diese in das ASCII Format um.
- 11.6 **Das Setzen des Aufzeichnungs-Zeitrasters** Dazu dient in der **Akkusoft** ein Button welches die Ziffern **0**, **1**, **2**, **5** oder **9** sendet. Das Auslieferungs-Voreinstellung ist **2** = 200 ms, d. h. 5 Datensätze pro Sekunde. **0** = 50 ms, **1** = 100 ms, **2** = 200 ms, **5** = 500 ms, **9** = 1000 ms (1 sec).
- 11.7 **Das Löschen der im future gespeicherte Daten** Der **future** stellt bei jedem Anstecken des Power-Akkus sicher, dass für eine Stunde Daten aufgezeichnet werden können. Es wird immer die Menge der ältesten Logger-Daten gelöscht um die genannte Stunde zu gewährleisten. Bei einer Dauer der jüngsten Aufzeichnung von 15 Minuten mit 200 ms Auflösung dauert der Löschvorgang ca. 2,5 Sekunden bis zur Scharf-Schaltung. Bei doppelter Auflösung oder doppelter Aufzeichnungsdauer erhöht sich die Löschdauer proportional (d.h. auch auf das doppelte). Bei max. Auflösung können bis zu 100 Sekunden vergehen. Das Lösch-Kommando für den gesamt-Speicher ist ein **e** (Radiergummi Symbol in der **Akkusoft**).



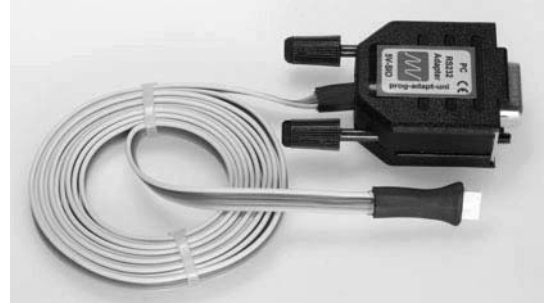
## 12 Zubehör

---

### 12.1 *prog-adapt-uni*

Aktives Adapterkabel zum Verbinden der **5 V-SIO** des *future-I*, *-xl* und *-xxl* (und auch des *future-value*) mit der RS232-Schnittstelle (**COMx**) eines PC oder Laptops

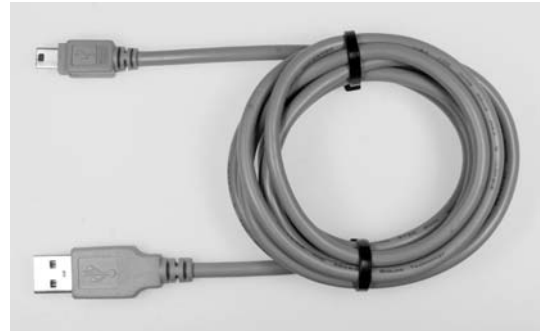
---



### 12.2 *USB-Kabel-mini*

Adapterkabel zum Verbinden der mini-USB-schnittstelle auf den *future-I*, *-xl* und *-xxl* mit der USB-Schnittstelle eines PC oder Laptops

---



### 12.3 *TempSens-2*

Kabel mit einem Halbleiter-Temperatur-sensor zum Einstecken in die Temperatur-Messeingänge auf dem *future-xxl*

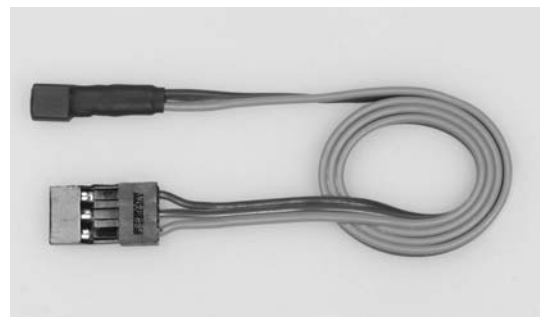
---



### 12.4 *TempSens-3*

Kabel mit einem Halbleiter-Temperatur-sensor zum Einstecken in die Temperatur-Messeingänge auf den *future-I* und *future-xl*

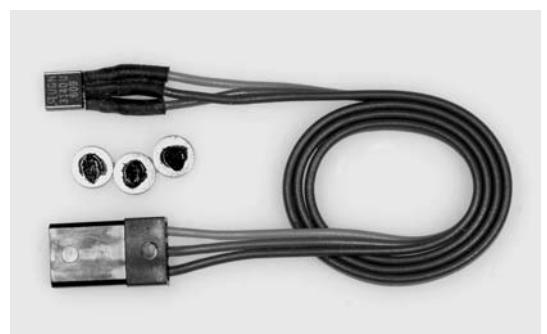
---



### 12.5 *mcr-sss*

Kabel mit einem HALL-Sensor (Magnet-feld-Sensor) zum Einstecken in den Hall-Anschluss auf den *future-I*, *-xl* und *-xxl*. Enthält 3 Magnete (Polung beachten, die Magnete müssen mit der Markierung auf die Beschriftung des Hall-Sensors zeigen)

---



### 12.6 *aldis-HV*

Alarm-Display, zur Zeit nur für den *future-xxl*

Bild siehe Kapitel 5

## 13 Erweiterte Funktionen des future-xxl

Dieses Kapitel listet die zusätzlichen Eigenschaften des **future-xxl-40.303K bzw.-WK** und auch des **future-xxl-40.333K bzw.-WK** gegenüber des Vorgängermodells **future-xxl-40.300K bzw.-WK** auf.

**Folgende Änderungen sind vorhanden, die hauptsächlich die Datenaufzeichnung (Logger-Funktion) betreffen:**

### Messung des Motorstroms

Im Gegensatz zum Vorgänger, dessen Strommessung nicht genau genug war um die Werte anzuzeigen, hat der **40.303 / 40.333** zusätzliche Bauteile für eine Strommessung bekommen. Diese ist jetzt relativ genau und bringt - im Gegensatz zu einer Shunt-Widerstandsmessung - keine zusätzlichen Verluste.

### Eingebaute Echtzeituhr

Wegen der Vielzahl der Messungen die intern abgespeichert werden können, haben wir dem **40.303 / 40.333** eine Echtzeituhr eingebaut die die abgespeicherten Daten mit einem Zeit- und Datums-Stempel versieht.

So findet man die zu einem Flug oder Fahrt passende Daten schnell wieder.

Die Echtzeituhr benötigt eine Lithiumbatterie: **RENATA, 3 V, CR1632, 120 mAh**.

Die Batterie ist ein Spezialtyp der bis 85°C Dauer-Betriebstemperatur ausgelegt ist.

Wenn diese leer ist, sollte sie nur durch diesen Typ ersetzt werden.

Nach dem Batteriewechsel muss die Zeit und das Datum neu eingestellt werden.

### Datums- und Zeiteinstellung

Dazu muss, genau wie beim Auslesen der gespeicherten Messdaten, eine Verbindung zum PC hergestellt werden.

Beim Anschluß über USB braucht man keinen Akku an den future anzustecken; beim Anschluß über die 5V-SIO ist dagegen einen Versorgungsakku mit mindestens 7,4V erforderlich.

Der Zeitstempel wird bei jedem neuen Anschluß eines Akkus an den **40.303 / 40.333** ausgegeben bzw. bei den Logger-Daten abgespeichert:

**\* Date = 2010.06.01 Time = 16:36:46**

Zum **Stellen des Datums** wird nach der Herstellung der Verbindung zum PC im Hyperterminal oder im Onlinefenster der **Akkusoft** (Terminalmodus einstellen!!!) einfach ein großes „D“ eingegeben, gefolgt von dem Jahr (4-stellig); das Jahr quittiert der **40.303 / 40.333** mit einem „.“. Danach gibt man den Monat ein (2-stellig); dieser wird abermals vom **40.303 / 40.333** mit einem „.“ quittiert. Danach gibt man den Tag ein (2-stellig); diesen quittiert der **40.303 / 40.333** dann mit „OK“ or „done“.

Zum **Stellen der Uhrzeit** wird, nach der Herstellung der Verbindung zum PC wie beim Stellen des Datums: Einfach ein großes „T“ eingegeben, gefolgt von den Stunden (24h Format, 2-stellig). Die Stunden quittiert der **40.303 / 40.333** mit einem „.“. Danach gibt man die Minuten ein (2-stellig); diese werden abermals vom **40.303 / 40.333** mit einem „.“ quittiert. Danach gibt man die Sekunden ein (2-stellig); diese quittiert der **40.303 / 40.333** dann mit „OK“ or „done“.

p.s.: Die **Schulze-Soft** stellt einen Button zur Datum- und Zeit-Einstellung bereit.

# 14 Rechtliches

## 14.1 Gewährleistung

Alle **Schulze-Geräte** prüfen wir vor dem Versand sorgfältig und praxisgerecht.

Sollten Sie Grund zur Beanstandung haben, schicken Sie das Gerät mit einer eindeutigen Fehlerbeschreibung ein.

Der Text "Keine 100% Funktion" oder "Softwarefehler" reicht nicht!

Die Bearbeitung eines Gewährleistungsfalles erfolgt gemäss den aktuell gültigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen (siehe Homepage).

### **Hinweise:**

Wenn ein Problem mit einem Schulze-Gerät auftritt, dann schicken Sie es direkt zu uns, ohne vorher daran herumzubasteln.

Um- oder Anbauten können zu Mehrkosten führen, wenn diese den Service erschweren oder verhindern.

Nicht geeignete Komponenten werden ohne Rücksprache kostenpflichtig ersetzt oder das Gerät in den Auslieferungszustand zurückversetzt.

So können wir am schnellsten reparieren, erkennen Gewährleistungsfehler zweifelsfrei und die Kosten bleiben daher niedrig.

Ausserdem können Sie sicher sein, dass wir nur Originalteile einsetzen, die in das Gerät hineingehören. Leider haben wir schon schlechte Erfahrungen mit angeblichen Servicestellen gemacht. Hinzu kommt, dass bei Fremdeingriffen der Gewährleistungsanspruch erlöschen kann. Durch unsachgemässe Reparaturversuche können Folgeschäden eintreten. In Bezug auf den Gerätewert können wir bei diesen Geräten unsere Reparaturkosten nicht mehr abschätzen, so dass wir eine derartige Gerätereparatur unter Umständen ganz ablehnen.

## 14.2 CE-Prüfung

Alle **Schulze-Geräte** genügen allen einschlägigen und zwingenden EU-Richtlinien:

Dies ist die

**EMV-Richtlinie**                      **89/336/EWG: 3.Mai 1989 plus**  
nachfolgende                      **Änderungen bis 3.1.1994**

Das Produkt wurde nach folgenden relevanten EMV-Normen geprüft:

**Störaussendung:**                      **DIN EN 55014-1: 2003-09**  
**Störfestigkeit:**                      **DIN EN 55014-2: 2002-08**

Sie besitzen daher ein Produkt, dass hinsichtlich der Konstruktion die Schutzziele der EU zum sicheren Betrieb der Geräte erfüllt.

Dazu gehört die Prüfung der **Störaussendung**, d. h., ob das Gerät Störungen verursacht. Drehzahlsteller werden praxisgerecht mit hohem Strom und einer hohen Zellenzahl auf Einhaltung der Störgrenzwerte getestet.

Nicht praxisgerecht wäre z. B. die Messung mit nur geringem Motor-Strom oder mit geringen Zellenzahlen, bei denen die Schalt-Transistoren nur mit geringer Leistung arbeiten brauchen.

In diesen Fällen würde der Drehzahlsteller nicht den maximalen Störpegel erzeugen.

Desweiteren wird die **Störfestigkeit** geprüft, d. h., ob sich der Drehzahlsteller von anderen Geräten stören lässt. Dazu werden die Drehzahlsteller mit HF-Signalen bestrahlt, die in ähnlicher Weise z. B. aus dem Fernsteuer-Sender oder einem Funktelefon kommen.

# 15 Technische Daten

Erklärung zur Produktübersicht *future-I, -xl, -xxl* in Kapitel 16

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Masse</b>                             | <b>Angabe ohne Kabel - mit Kabel.</b>  |  |  |
| <b>Stromangabe</b>                       | <b>Nennstromwert / Maximalstromwert</b><br>Die <i>future</i> Überstromerkennung liegt oberhalb des Maximalstromwertes. Der Nennstromwert ist der Dauerstrom bei Vollgas, mit dem in der Regel die <i>future</i> an einem 3 Ah-Akku ohne Zwangskühlung betrieben werden können. Der tatsächlich erreichte Nennstromwert kann bei unterschiedlichen Motortypen, Drehzahlen und Zellenzahlen nach oben und unten differieren. |  |  |
| <b>Gas, Bremse</b>                       | <b>Innenwiderstand</b> der MOSFETs, aus Datenblattangaben berechnet (25°C). Bei 125°C ist der Widerstand ca. 40% grösser. Daher den <i>future</i> durch Kühlluftzufuhr nicht heiss werden lassen.  |  |  |
| <b>Empfänger-Eingang - Impuls-Zeiten</b> | Spannung <b>4,5 V ... 8,4 V</b> (2s LiPo),<br>Impuls-Breite <b>0,8 ... 2,5 ms</b> ,  | Impuls-Höhe: <b>2,8 V ... 5,0 V</b><br>Zykluszeit <b>4 ms</b> (HRS Modus) ... <b>30 ms</b>                       |  |
| <b>Drehzahl</b>                          | Die Drehzahlangabe ist der Begrenzungswert für einen 2-poligen Motor (...P2). Es gilt folgender Divisionsfaktor: P4= /2; P6= /3; P8= /4; P10= /5.  |  |  |
| <b>Teillast-Schaltfrequenz:</b>          | <b>7 - 35,2 kHz.</b> Die <i>future</i> messen den Motor beim Ansteckvorgang aus und stellen dann die Frequenz vollautomatisch ein.   |  |  |
| <b>Sanftlauf</b>                         | Der Sanftlauf von Gas und Bremse ist für alle Betriebsmodi unterschiedlich (Flächenflug / Helikopter / Boot / Auto).   |  |  |
| <b>Übertemperatur Elektronik:</b>        | Übertemperaturschwelle bei ca. <b>110 °C</b>   |  |  |
| <b>Übertemperatur Motor:</b>             | Übertemperaturschwelle bei ca. <b>90 °C</b>  |  |  |
| <b>Übertemperatur Akku:</b>              | Übertemperaturschwelle bei ca. <b>70 °C</b>  |  |  |
| <b>Aufzeichnungsdauer Logger</b>         | ca.  | <b>150 Minuten</b> @ Auflösung <b>0</b> = 50 Millisekunden<br><b>50 Stunden</b> @ Auflösung <b>9</b> = 1 Sekunde |  |
| <b>Übertragungsdauer</b>                 | Gesamt-Loggerspeicher (4 MB); <b>Akkusoft</b> auf dem PC; „Automatik Kurvenfenster“ ein bzw. aus. Ü-Format = <b>ASCII</b>   <b>SHORT (on)</b>   <b>SHORT (off)</b><br><b>5 V-SIO / RS232 (9600 Bd):</b> ca. 6 Stunden   2 h 30   2 h 20 min<br><b>USB („langsamer“ PC):</b> ca. 1 h 30 min   1 h 20   5 min<br><b>USB („schneller“ PC):</b> ca. 30 min   20 min   4 min  |  |  |

# 16 Produktübersicht *future-I, -xl, -xxl*

| Typ                      | Strom   | Nickel Lithium | Abmessung | Masse         | Kabel              | Gas   | Bremse | Drehz.               | Bemerkung        |
|--------------------------|---------|----------------|-----------|---------------|--------------------|-------|--------|----------------------|------------------|
| Einheit -->              | [A]     | [Zellenzahl]   | [mm]      | [g]           | [mm <sup>2</sup> ] | [mΩ]  | [mΩ]   | [min <sup>-1</sup> ] |                  |
| <b>24 / 8 Zellen</b>     |         |                |           |               |                    |       |        |                      |                  |
| <i>fut-I-24.150WK</i>    | 150/200 | 10-24          | 3 - 8     | 95+BR*65*21   | 124-156            | 4*4,0 | 2*0,7  | 0,7/3                | 240k 1 Kühlrohr  |
| <b>32 / 10 Zellen</b>    |         |                |           |               |                    |       |        |                      |                  |
| <i>fut-I-32.115</i>      | 115/150 | 10-32          | 3-10      | 95+B*65*21    | 113-145            | 4*4,0 | 2*1,0  | 1,0/3                | 240k             |
| <i>fut-I-32.115WK</i>    | 115/150 | 10-32          | 3-10      | 95+BR*65*21   | 124-156            | 4*4,0 | 2*1,0  | 1,0/3                | 240k 1 Kühlrohr  |
| <i>fut-xl-32.202WK*</i>  | 200/260 | 10-32          | 3-10      | 130+R*73*21   | 189-229            | 4*6,0 | 2*0,56 | 0,56/3               | 240k 1 Kühlrohr  |
| <b>40 / 14 Zellen</b>    |         |                |           |               |                    |       |        |                      |                  |
| <i>fut-I-40.100</i>      | 100/133 | 10-40          | 3-14      | 95+B*65*21    | 113-133            | 2*6,0 | 2*1,5  | 1,5/3                | 240k             |
| <i>fut-I-40.100WK</i>    | 100/133 | 10-40          | 3-14      | 95+BR*65*21   | 124-144            | 2*6,0 | 2*1,5  | 1,5/3                | 240k 1 Kühlrohr  |
| <i>fut-xl-40.161*</i>    | 160/210 | 10-40          | 3-14      | 130*73*29     | 181-213            | 4*4,0 | 2*0,9  | 0,9/3                | 240k             |
| <i>fut-xl-40.161WK*</i>  | 160/210 | 10-40          | 3-14      | 130+R*73*29   | 203-235            | 4*4,0 | 2*0,9  | 0,9/3                | 240k 2 Kühlrohre |
| <i>fut-xxl-40.303K*</i>  | 300/400 | 12-40          | 4-14      | 161+B*100*38  | 520-560            | 4*6,0 | 2*0,75 | 0,75/3               | 240k             |
| <i>fut-xxl-40.303WK*</i> | 300/400 | 12-40          | 4-14      | 161+BR*100*34 | 590-630            | 4*6,0 | 2*0,75 | 0,75/3               | 240k Wasser-     |
| <i>fut-xxl-40.333K</i>   | 330/440 | 12-40          | 4-14      | 161+B*100*38  | 520-560            | 4*6,0 | 2*0,59 | 0,59/3               | 240k             |
| <i>fut-xxl-40.333WK</i>  | 330/440 | 12-40          | 4-14      | 161+BR*100*34 | 590-630            | 4*6,0 | 2*0,59 | 0,59/3               | 240k Wasser-     |

**Legende zu obiger Tabelle**

**+B** Motoranschluss-Buchsen = plus ca. 12 mm

**+R** Kühlrohr = plus zwei Mal ca. 15 mm

**\*** Die Daten der Vorgängertypen 32.200, 40.160, 40.300 entsprechen den Daten in der Tabelle

-kühlplatte mit Rohranschluss

