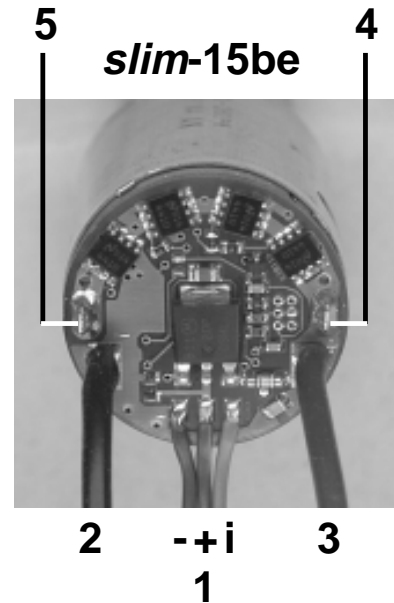
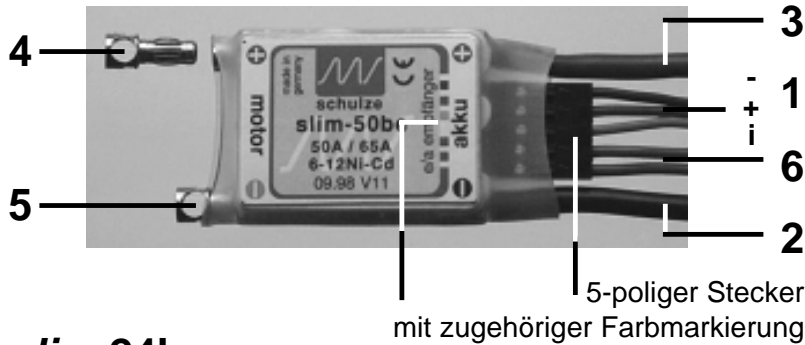
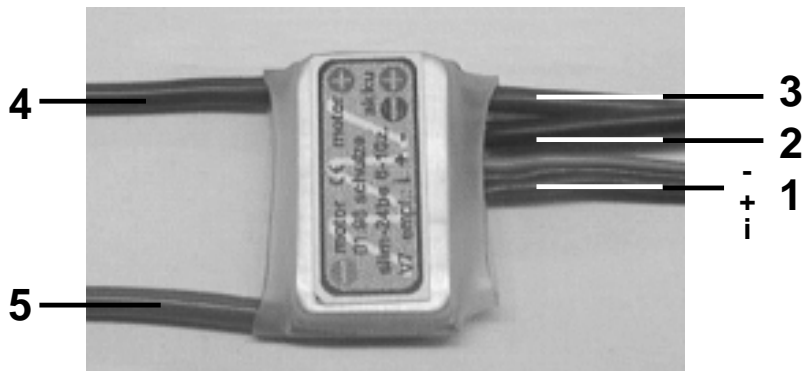


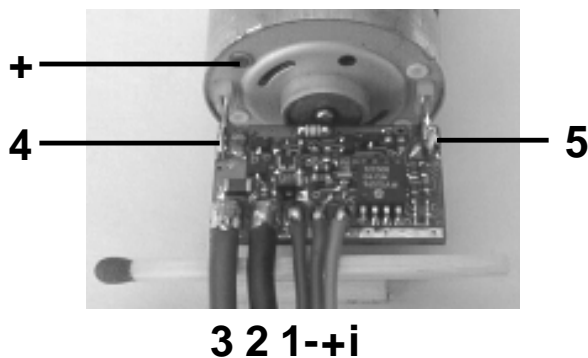
**slim-25be, slim-35be, slim-45Ce, slim-50be**



**slim-24be**



**slim-18be, slim-18Ce**



**Bildlegende:**

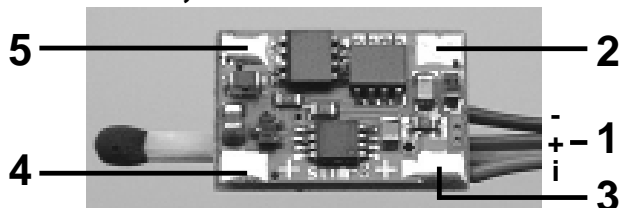
- 1 Anschlußkabel zum Empfänger, 3-pol.  
 - = Minus (braun oder schwarz),  
 + = Plus (rot),  
 i = Impuls (orange o. weiß o. schwarz)
- 2 Akkuanschluß, Minus-Pol, schwarz
- 3 Akkuanschluß, Plus-Pol, rot
- 4 Motoranschluß, Plus-Pol, (rot)
- 5 Motoranschluß, Minus-Pol, (blau, gelb)
- 6 Schalteranschluß, gebrückt (2-polig)

**Auslieferungszustand:**

**slim-08e, slim-18be:** Powerkabel nicht serienmäßig enthalten.  
 Bitte schrumpfen Sie die **slim**'s nach der Durchführung aller Lötarbeiten mit dem beiliegenden Schrumpfschlauch ein.

**slim-25...50be:** Die Auslieferung erfolgt mit je einem in die Motoranschlußbuchsen 4 und 5 eingesteckten 3,5mm Stecker.

**slim-08e, slim-08ek**



## Sehr geehrter Kunde,

mit dem **slim** haben Sie einen mikrocomputergesteuerten Drehzahlsteller für Elektromotoren erworben, der vollständig aus deutscher Entwicklung und Fertigung stammt.

Alle **slim** gehören zu den kleinsten, leichtesten und trotzdem leistungsstärksten Drehzahlstellern weltweit.

Das **ips** (intelligent programming system) der **slim** garantiert die einfachste Konfiguration auf alle Fernsteueranlagen.

Das **qpi-system** (quick plug in), mit denen alle **slim** ab 25 A Strombelastbarkeit ausgerüstet sind, ermöglicht es Ihnen im Servicefall, oder wenn Sie den **slim** vom einen in das andere Modell umsetzen wollen, die gesamte Verkabelung im Modell zu belassen.

## Inhalt

| Kapitel | Thema  | Seite |
|---------|--|-------|
| 1       | Warnhinweise . . . . .                                     | 3     |
| 2       | Hinweise zum störungsfreien und sicheren Betrieb . . . . . | 4     |
| 3       | Anwendungsbereich . . . . .                                | 5     |
| 4       | Schutzschaltungen. . . . .                                 | 6     |
| 5       | Kontrollanzeigen . . . . .                                 | 7     |
| 6       | Einbau- und Anschlußvorschrift . . . . .                   | 7     |
| 7       | Rechtliches . . . . .                                      | 8     |
| 7.1     | Gewährleistung . . . . .                                   | 8     |
| 7.2     | Haftungsausschluß / Schadenersatz . . . . .                | 8     |
| 7.3     | CE-Prüfung . . . . .                                       | 8     |
| 8       | Steckverbindersysteme und Montagevorschrift . . . . .      | 9     |
| 9       | Inbetriebnahme. . . . .                                    | 11    |
| 9.1     | Das intelligente Programmiersystem <b>ips</b> . . . . .    | 11    |
| 9.2     | Symbole und Begriffe . . . . .                             | 11    |
| 9.3.1   | Betrieb <u>mit</u> Bremse . . . . .                        | 12    |
| 9.3.2   | Betrieb <u>ohne</u> Bremse . . . . .                       | 13    |
| 9.3.3   | Getriebe-Modus (mit Bremse) . . . . .                      | 14    |
| 9.3.4   | slim-45He - Hubschrauber-Steller . . . . .                 | 15    |
| 9.3.5   | slim-45Ce - Car-Modus (mit Proportionalbremse) . . . . .   | 16    |
| 9.3.6   | slim-45Ce - Boot-Modus (ohne Bremse) . . . . .             | 17    |
| 10      | Technische Daten . . . . .                                 | 18    |

# 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 slim** dürfen Sie ausschließlich in Modellen verwenden. Der Einsatz in manntragendem Fluggerät ist verboten!

**Beachten** Sie, daß die steckbaren Empfänger- und Schalterkabel der **slim-25...50** gemäß der Anschlußvorschrift von Seite 1 (bzw. dem Farbcode auf dem Haftetikett) angeschlossen werden.

**Der slim** 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 **slim**!

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

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

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

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

**Schließen** Sie auf keinen Fall einen Empfängerakku oder eine Akkuweiche an Ihren Empfänger an. Es können Schäden am

Drehzahlsteller entstehen und/oder der Empfängerakku ungewollt den Motor mit Strom versorgen.

**Wenn** Sie einen Empfängerakku anschließen wollen, durchtrennen Sie bitte die + Leitung des Empfängerkabels oder ziehen Sie diese aus der Steckbuchse.

Einen besseren Schutz gegen Motorstörungen erhalten Sie aber nur durch einen Steller mit Optokoppler.

**Vermeiden** Sie Stoß- und Druckbelastung auf den **slim**.

**Halten** Sie die Anschlußkabel zum Akku und zum Motor so kurz wie möglich.

**Trennen** Sie immer den Antriebsakku vom **slim**, 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!

**Beachten** Sie die begrenzte Leistungsfähigkeit des BEC-Systems bei höherem Strom und/oder höherer Zellenzahl! (Siehe Kapitel 4 und 10).

**Der slim** 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!

**Bei** einem defekten Transistor der Gasstufe kann weder das Stoppsignal des Senders noch die Temperaturüberwachung oder die Überstrombegrenzung den Motor drosseln oder stoppen.

**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.

## 2 Hinweise zum störungsfreien und sicheren Betrieb

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

**Für** Geräte mit Empfängerstromversorgung (BEC) gilt: Kontrollieren Sie regelmäßig alle Akkuanschluß-, Empfänger- und Schalterkabel auf Bruch und blanke Stellen (Kurzschlußgefahr!), die die Empfängerstromversorgung lahmlegen können.

**Achten Sie darauf, daß...**

... der Antriebsmotor mit mindestens 2, besser 3 keramischen Kondensatoren von 10 ... 100 nF / 63 ... 100 V entstört ist. Zusätzliche Entstörmaßnahmen sind z. B. der Einbau von Entstörfiltern mit Luftdrosseln.

... 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 darf 12 cm, die zum Akkupack 20 cm nicht überschreiten.

... alle Starkstrom führenden Kabelpaare ab 5 cm Länge verdreht 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 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 der dadurch einbrechenden Akkuspaltung wird der Motorstrom dann zurückgeregelt bzw. abgeschaltet, wenn die interne Spannungsversorgung des **slim** 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. Er arbeitet störungsfreier, wenn die BEC-Spannung stabil ist.

**Die slim** können im Einzelfall, technisch durch den Mikroprozessor bedingt, Ihren Gas- oder Stopp-Befehlen etwas verzögert folgen und/oder bei bestimmten Knüppelpositionen leichte Drehzahlschwankungen erzeugen und/oder beim Ausschalten des BECs für wenige Millisekunden anlaufen.

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

### 3 Anwendungsbereich und gemeinsame Highlights:

**slim-08e(k):** Der Steller für die kleinen und kleinsten Modelle: Parkflug und Saalflug (Parkflyer und Hallflyer). Kleiner gehts mit dieser Leistung kaum noch: Motorstrom bis 8 A, d. h. problemlos ausreichend für einen "normalen" Speed 400; neu konzipiertes BEC mit 5 V / 1 A für bis zu 2 Servos; (5)6-8 Ni-Cd Zellen. Wegen der Entladeschlussspannung von 4,8 V bedingt für 5 Zellen geeignet.

**slim-15be, slim-18be:** Die Steller für kleine Modelle. Sie werden direkt auf die Anschlußfahnen eines Speed 400 Motor gelötet. Hoch belastbares BEC 5 V / 1,5 A für bis zu 3 Servos; 6-10 Ni-Cd Zellen (slim-15be) bzw. 6-8 Ni-Cd Zellen (slim-18be).

**slim-18Ce:** Für Boote oder in 1:24 Cars einsetzbar. Durch das "ips-car" läßt sich bei der Inbetriebnahme der Bremsmodus (Proportionalbremse / keine Bremse) wählen.

**slim-24be:** Er ist der Steller, der für kleine Modelle eingesetzt wird. Hoch belastbares BEC 5 V / 1,5 A für bis zu 3 Servos; Höhere Strombelastung und höherer Zellenzahlbereich als die 18 A Ausführung, aber etwas höheres Gewicht durch zusätzliches Kühlblech und Schrumpfschlauch. 6-10 Ni-Cd Zellen; Ideal für Speed 480 und AP 29.

**slim-25be:** Er ist für diejenigen ideal, die bei Ihrem Kleinmodell auf 12 Ni-Cd Zellen angewiesen sind. 6-12 Ni-Cd; BEC 5 V / 1,5 A für bis zu 3 Servos.

**slim-35be:** Er ist der Steller, der den breitesten Anwendungsbereich abdeckt. Er ist von 6 bis 12 Ni-Cd Zellen einsetzbar. BEC 5 V / 1,5 A für bis zu 3 Servos.

**slim-45Ce:** Er ist der Steller, der speziell für den Boots- und Autoantrieb (bis herunter zu 7,2 V Motoren mit 12 Turns) vorgesehen - und deshalb tauchlackiert ist (Spritzwasserschutz). Er ist von 6 bis 12 Ni-Cd Zellen einsetzbar. BEC 5 V / 1,5 A für bis zu 3 Servos. Durch das "ips-car" läßt sich bei der Inbetriebnahme der Bremsmodus (Proportionalbremse / keine Bremse) wählen.

**slim-50be:** Er ist von 6 bis 12 Ni-Cd Zellen für diejenigen einsetzbar, die das Gewicht des Empfängerakkus auch bei mittleren bis großen Modellen sparen möchten. Die 5 V / 3 A Hochstrom BEC Schaltung verkraftet die höchsten Spitzenströme, d. h. der **slim-50be** ist einsetzbar für (je nach Zellenzahl und Servotype) 4-6 Servos (Modelle mit 2 Querruderservos, Seitenruder und Höhenruder).

**slim-50He:** Die Spezialversion des slim-50 für Hubschrauber mit 4 Servos und einem Gyro. Ohne Bremse. Feste Knüppelpositionen für Leerlauf und Vollgas = fester Knüppelweg. Zur Gas-Feinjustage benutzen Sie bitte die Servowegverstellung und die 3- bzw. 5-Punkt Gaskurve im Sender.

**Ohne** Kühlrippen, daher extra klein und leicht.

**Äußerst** feinfühligere Drehzahlsteuerung mit über 200 Auflösungsschritten im gesamten Stellbereich.

**Störungsfreier** Betrieb bis zur letzten nutzbaren Akkuspannung.

**"Auto-Scharf"**-Funktion und "Power On Reset".

**Cooler** 1kHz Taktfrequenz, die Motor- und Steller kühl und die Empfangsanlage frei von Störungen hält.

**"ips"** intelligent programming system. Keine Potis! Der Drehzahlsteller wird bei jeder Inbetriebnahme automatisch auf die Knüppelwege des verwendeten Senders konfiguriert. Bei Bedarf kann auch die Bremse auf diese Weise deaktiviert werden.

Enthält auch einen speziellen Getriebe-Modus mit erhöhtem Sanftlauf bei Gas und Bremse und fest voreingestelltem Knüppelweg zwischen Brems- und Vollgaspunkt. Man braucht daher beim Start nicht zwangsläufig Vollgas zu geben. Es wird nur der Bremspunkt bei der Inbetriebnahme eingelernt. Ein Feinabgleich auf den Knüppelweg des Senders geschieht dann durch die Wegverstellung im Sender.

**"ips-car"** lernt nur den Leerlaufpunkt. Es benutzt fest voreingestellte Knüppelwege zwischen Bremspunkt, Leerlauf und Vollgaspunkt. Betrieb mit proportionaler Bremse oder ohne Bremse möglich.

**Der** Motor dient bei der Konfiguration als Lautsprecher zur akustischen Rückkopplung.

**"qpi"** quick plug in system. Bei den 4 größeren **slim** ist die Steckverbindung (pp35) zum Motor eingebaut. Außerdem kann das Empfängerkabel incl. dem E/A-Schalter vom **slim** abgezogen werden. Das ist zum Einen beim Wechsel von einem zum anderen Modell vorteilhaft, zum Anderen kann bei einer eventuellen Reparatur der gesamte "Kabelsalat" im Modell verbleiben.

## 4 Schutzschaltungen

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

### Temperaturüberwachung

(nicht bei *slim-08e*):

**Die** Temperaturüberwachung schaltet den Motor ab. Diese Abschaltung können Sie durch die „Auto-Scharf“-Funktion (Gashebel für ca. 2 s auf Stopp) zurücksetzen



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

### Spannungsüberwachung:

**Der** Motor wird dann gedrosselt, sobald der Antriebsakku die 5V Grenze erreicht. Bei den ***slim-25...50*** wird der Motor ebenfalls gedrosselt, wenn die BEC-Spannung durch zu hohe Stromentnahme, welches außerdem eine zu hohe Wärmeentwicklung im BEC-System bedeutet, einbricht.

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

**Bei** Abschaltung durch Unterspannung können Sie den Motor kurzzeitig neu starten, indem Sie den Gasknüppel zum Scharfschalten für ca. 2 s auf Stopp stellen. Das Flugzeug und der Drehzahlsteller bleiben bis zur letzten nutzbaren Energie voll kontrollierbar. Wie lange Sie mit der verbliebenen Akkulation noch steuern können, müssen Sie durch Ausprobieren (Modell auf dem Boden) selbst ermitteln, da dieser Parameter von der Akkuzellenzahl, der Zellentype, der Motorstromaufnahme und den Steuergewohnheiten abhängt. Stellen Sie zur Sicherheit den Motor in jedem Fall mit dem Senderknüppel ab wenn die Unterspannungserkennung angesprochen hat, d.h. der Motor von sich aus zurückzuregeln beginnt!

**Vorsicht:** Eine Überlastung des BEC-Systems zum Beispiel durch zu hohe Stromaufnahme der Servos (Anzahl und Leichtgängigkeit überprüfen) ist gefährlich, da die BEC-Spannung für den Empfänger zusammenbricht. Nach Erholung der Spannung konfiguriert sich der ***slim*** neu und zudem falsch (wegen der zufälligen Gasknüppelstellung Ihres Senders).

### Stromüberwachung (nicht bei *slim-08e*):

**Der *slim*** hat eine Stromüberwachung, die weit oberhalb des spezifizierten Maximalstromes anspricht. Bei genügend 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.

### Empfängersignalüberwachung:

**Beim** Ausfall der empfängerseitigen Steuerungssignale bzw. der Über- oder Unterschreitung der üblichen Impulslängen geht der ***slim*** für ca. 300ms in den Hold-Modus und wird dann unscharf geschaltet.

### Falschpolungsschutz:



**Die *slim*** haben keinen Falschpolungsschutz!

### Watchdog:

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

### Hinweis: Betrifft Einsatz in Verbindung mit einem mechanischen Gyro:

Bevor Sie Ihren Empfänger ausschalten stellen Sie durch Abziehen des Antriebsakkus vom ***slim*** sicher, daß der Motor nicht ungewollt hochlaufen kann. Der auslaufende Kreisel erzeugt oftmals so viel Spannung, daß der angeschlossene Empfänger gültige GAS-Signale an den ***slim*** schickt und dieser dann den Motor kurzzeitig startet.

## 5 Kontrollanzeigen

Der **slim** besitzt keine LED zur Anzeige von Betriebszuständen.

Bei der Konfiguration des Stellers werden jedoch (auch in Abhängigkeit der ips-Variante bzw. des slim-Typs) die konfigurierten Knü-

pel-Endpositionen durch Piepsen des Motors bzw. einen kurzen Drehzahleinbruch (in der Vollgasstellung beim Betrieb mit Bremse) angezeigt.

## 6 Einbau- und Anschlußvorschrift

### Einbau im Rumpf (*slim-25...50be*):

Die Befestigung mit Klettband im Rumpf ist ideal. Vermeiden Sie einen Wärmestau im **slim**. Betten Sie ihn keinesfalls in Schaumgummi.

### Anschluß an den Empfänger:

Das Empfängerkabel des **slim** 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 **slim** seine Steuerimpulse und der Empfänger erhält gleichzeitig seine Betriebsspannung.

**Kontrollieren** Sie regelmäßig den festen Sitz und die Unversehrtheit des Empfänger- und - falls vorhanden - des Schalterkabels am **slim**.

**Schließen** Sie auf keinen Fall einen Empfängerakku oder eine Akkuweiche an Ihren Empfänger an. Es können Schäden am Drehzahlsteller entstehen.

### Länge der Anschlußkabel:

Die Kabellänge zum Antriebsakku und im Besonderen zum Motor ist so kurz wie möglich zu halten. Lange Kabel wirken wie Antennen, die Störungen abstrahlen. Sie bringen außerdem unnötiges Gewicht. Siehe auch Kapitel 2.

### Power-Steckverbindung Akku <--> **slim**:

**Benutzen** Sie **verpolgeschützte** Goldsteckverbindungen - sonst entfällt die Garantie!

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

**Wählen** Sie Ihre Steckverbindung aus der erprobten Auswahl von Kapitel 8.

### Power-Verbindung **slim** <--> **Motor**:

**slim-08e**: Der Motor wird direkt oder mit ganz kurzen Kabeln an den **slim-08e** angelötet.

**slim-15be**: Die Kontaktzungen des Speed 400 werden direkt in die zugehörigen Schlitze am **slim-15be** eingelötet. Die Leiterplatte sollte auf dem Motor aufliegen.

**slim-18be**: Die Kontaktzungen des Speed 400 werden direkt an den **slim-18be** angelötet.

**slim-24be**: Die Motorkabel des **slim-24be** werden an die gleichen Lötstellen am Speed 480 / AP 29 angelötet, an denen auch die Litzen der Kohlen festgelötet sind.

**slim-25...50be**: Löten Sie ein blaues und ein rotes Kabel (5 cm) direkt an den Motor bzw. kürzen Sie vorhandene Motorkabel auf max. 5 cm. Verlöten Sie dann die Kabel mit den beiliegenden (in die **slim** eingesteckten) pp35 Steckern.

### Hinweis zu **slim-08e** ... **slim-18be**:

Achten Sie genau darauf, daß Sie nur auf den Kabel-Anschlußflächen löten und keine Lötbrücken zu benachbarten Bauteilen ziehen.

## 7 Rechtliches

### 7.1 Gewährleistung

**Alle slim** prüfen wir vor dem Versand sorgfältig und praxisgerecht mit Akkus am Motor.

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

**Der Text** „Keine 100% Funktion“ reicht nicht!

**Testen** Sie die **slim** vor einer eventuellen Rücksendung noch einmal **sorgfältig**, da die Prüfung eines **funktionsfähig** eingesandten Gerätes Kosten verursacht, die wir Ihnen berechnen! Dabei ist es unerheblich, ob Sie das **funktionsfähige** Gerät noch in der Gewährleistungszeit oder danach einsenden. Die Bearbeitung eines Gewährleistungsfalles erfolgt gemäß den aktuell gültigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die in unserem Katalog stehen.

**Noch ein Hinweis:** Wenn ein Problem mit einem **schulze**-Gerät auftritt, schicken Sie es direkt an uns, ohne vorher daran herumzubasteln.

**So** können wir am schnellsten reparieren, erkennen Garantiefehler zweifelsfrei und die Kosten bleiben daher niedrig. Gegebenenfalls tauschen wir die **slim** zum Reparaturpreis aus.

**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 erlischt. Durch unsachgemäße Reparaturversuche können Folgeschäden eintreten. In Bezug auf den Gerätwert können wir bei diesen Geräten unsere Reparaturkosten nicht mehr abschätzen, so daß wir eine derartige Gerätereparatur unter Umständen ganz ablehnen.

### 7.2 Haftungsausschluß, Schadenersatz

**Sowohl** die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung, als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Drehzahlregler können von der Fa. Schulze Elektronik

GmbH nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. Schulze Elektronik GmbH keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen. Soweit gesetzlich zulässig, ist unsere Verpflichtung zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert unserer an dem schadensstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge. Dies gilt nicht, soweit wir nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatzes oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haften.

### 7.3 CE-Prüfung

**Die** beschriebenen Produkte genügen allen einschlägigen und zwingenden EG-Richtlinien: Dies sind die EMV-Richtlinien

89/336/EWG, 91/263/EWG und 92/31/EWG.

**Das** Produkt wurde nach folgenden Fachgrundnormen geprüft:

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Störaussendung: | EN 50 081-1:1992,      |
| Störfestigkeit: | EN 50 082-1:1992       |
|                 | bzw. EN 50 082-2:1995. |

**Sie** besitzen daher ein Produkt, daß hinsichtlich der Konstruktion die Schutzziele der Europäischen Gemeinschaft zum sicheren Betrieb der Geräte erfüllt.

**Dazu** gehört die Prüfung der **Störaussendung**, d. h., ob die Drehzahlsteller Störungen verursachen. Die vorliegenden Drehzahlsteller sind an passenden Motoren im Teillastbetrieb auf Einhaltung der Störgrenzwerte getestet worden, da nur im Teillastbetrieb der maximale Störpegel erzeugt wird.

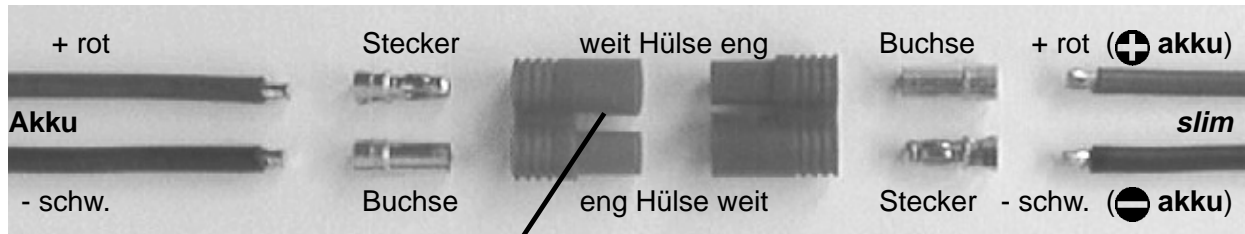
**Dazu** gehört auch die Prüfung der **Störfestigkeit**, d. h., ob sich die Drehzahlsteller von anderen Geräten stören lassen. Dazu werden die Drehzahlsteller mit HF-Signalen bestrahlt, die in ähnlicher Weise z. B. aus dem Fernsteuersender oder einem Funktelefon kommen. Der Motor darf nicht anlaufen, wenn Sie noch am Modell hantieren und ein Sender mit großer Feldstärke auf das Modell einwirkt.

**Hinweis:** **slim**-08e und -18be müssen eingeschumpft werden.



## 8 Steckverbindersysteme und Montagevorschrift

### 8.1 3,5 mm Goldstecksystem (pp35); belastbar bis über 80A



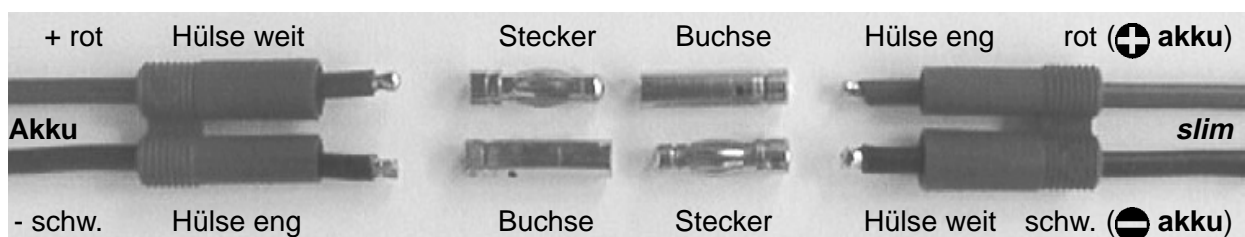
**Achtung:** Kodiernase beim Akkukabel abkneifen. Bei allen Reglern/Stellern/Ladekabeln Kodierung nicht entfernen!

**Herstellerinformation:** Durch die geringe Baulänge des pp35 Steckers könnte die Lamelle beim Löten zu heiß werden und dadurch ihre Federkraft verlieren. Um die Temperatur unter 200°C zu halten, sollten Sie diese vor dem Löten vorsichtig entfernen oder einfach den Stecker beim Löten in einen feinporigen nassen Schwamm bzw. in einen mit 3,5mm Loch versehenen Kupferblock stecken.

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

- Kunststoffhülse senkrecht auf den Tisch aufstellen, Griffseite oben.
- Steckkontakt von oben in die Hülse einschieben.
- 2,5mm Schraubendreherklinge von oben auf die Kabel-Lötstelle in der Hülse aufsetzen.
- Kontakt durch leichten Schlag auf den Schraubendreher bis zur Rastung in die Hülse drücken.

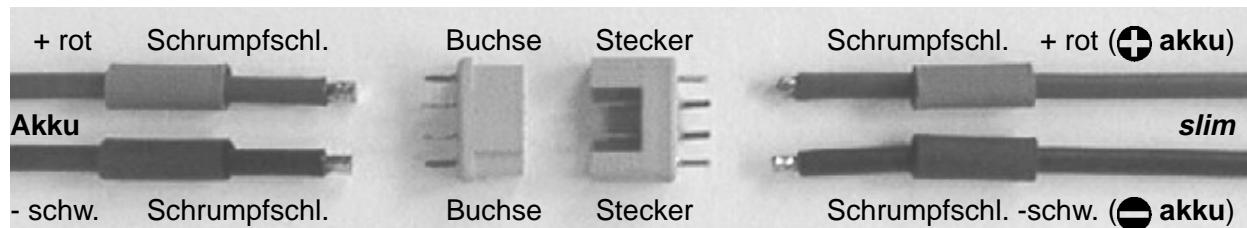
### 8.2 4 mm Goldstecksystem (CT 4, auch für CT 2 gültig); belastbar bis über 80A



**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.

### 8.3 MPX Goldstecksystem (grün oder rot); belastbar bis ca. 30A



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

- eine Buchse und einen Stecker vor dem Lötten zum Zentrieren der Kontakte zusammenstecken.
- Alle 6 Kontaktenden der Buchse bzw. des Steckers verzinnen.
- Kabelende in ein Kontakt-Dreieck schieben und mit allen 3 Kontakten verlöten.
- Schrumpfschlauch aufschumpfen.

### 8.4 2,0 / 2,5 mm Goldstecksystem; belastbar bis ca. 30A



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

- Kunststoffhülse senkrecht auf den Tisch aufstellen, Griffseite oben.
- Steckkontakt von oben in die Hülse einschieben.
- 2,5 mm Schraubendreherklinge von oben auf die Kabel-Lötstelle in der Hülse aufsetzen.
- Kontakt durch leichten Schlag auf den Schraubendreher bis zur Rastung in die Hülse drücken.

## 9 Inbetriebnahme

### 9.1 ips, das intelligente Programmiersystem zur bedarfsgerechten Konfigurierung des *slim*

**Das** ips orientiert sich an der bisher üblichen Inbetriebnahmeprozedur unserer Drehzahlsteller, die mit einem Trimpoti zur Justage des Bremspunktes ausgestattet sind: Beim normalen Anwendungsfall mit EMK-Bremse (für Klappplatten) gehen Sie wie bisher vor: Sender auf Stopp, Empfänger einschalten, Modell in Startposition halten, Vollgas geben, Modell wegwerfen.

**Die** Justage auf den Knüppelweg, Konfiguration genannt, geschieht in diesem Fall vollautomatisch. Es wird sowohl der Bremspunkt als auch der Vollgaspunkt konfiguriert, so daß zur Betätigung des Motors immer der volle Knüppelweg zur feinfühligem Steuerung zur Verfügung steht. Beim Betrieb ohne Bremse, den Car-Versionen oder der Heli-Variante ist die Konfiguration etwas unterschiedlich (siehe unten).

**Bei** Sendern mit verstellbarem Servoweg sollte der Servoweg auf + - 100 % gestellt sein.

**Ein** Einfach-Pieps weist meist darauf hin, daß der *slim* scharfgeschaltet ist! Eine nachfolgende Knüppelbewegung führt dann zum Anlauf des Motors! Sollte der *slim* bei der Bremsstellung Ihres Senderknüppels 2x piepsen (Doppelpieps = Vollgasposition), müssen Sie am Sender Servoreverse betätigen, denn sonst würde der *slim* entgegen Ihren Wünschen in der Vollgasstellung Ihres Senders scharfschalten (Einfachpieps) und in der Stopstellung mit Vollgas laufen!

### 9.2 Symbole und Begriffe

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

**Neutralposition:**

Gashebelposition, die bei selbstneutralisierendem Knüppel von selbst eingenommen wird und den Motor zum Stillstand bringt.



**Bremsposition bzw. Leerlaufposition:**

Gashebelposition, die den Motor zum Stillstand bringt (gebremst bzw. ungebremst).



**Vollgasposition:**

Gashebelposition, die den Motor mit höchster Spannungszufuhr drehen läßt.



**Warten (0,5 Sekunden):**



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



**Einfach-Pieps:**



**Doppel-Pieps:**

**Kurze Laufunterbrechung** (sozusagen umgekehrter Pieps):



### 9.3.1 Betrieb mit Bremse (slim-\_\_be )

a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)

b Senderknüppel auf Bremsposition stellen



c Sender einschalten

**TXon**

d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken)

**RXon**

e **slim** quittiert Bremsposition mit Einfach-Pieps und ist scharf!



f Modell in Startposition bringen, Gefahrenkreis um Luftschraube verlassen!



g Senderknüppel zügig auf Vollgasposition bringen und ...



... dort ca. 1/2 Sekunde stehen lassen. (Motor dreht bereits wie bei den herkömmlichen Drehzahlstellern!!!)



h **slim** quittiert die Vollgasposition mit einer kurzen, kaum merklichen Laufunterbrechung.










i Der **slim** ist vollständig konfiguriert, das Modell kann gestartet werden.



**Die** konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakku bzw. Ausschalten des BEC im **slim** gespeichert.

### 9.3.2 Betrieb ohne Bremse (slim-\_\_be )

- a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)
- b Senderknüppel auf Vollgasposition stellen 
- c Sender einschalten **TXon**
- d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken) **RXon**
- e **slim** quittiert Vollgasposition mit einem Doppel-Pieps 
- f Senderknüppel zügig auf Leerlaufposition bringen und ...  
... dort ca. 1/2 Sekunde stehen lassen.   

- g **slim** quittiert die Leerlaufposition mit einem Einfach-Pieps und ist scharf! 
- h Der **slim** ist vollständig konfiguriert 
- i Modell in Startposition bringen. Gefahrenkreis um Luftschraube verlassen! Zum Starten des Modells beliebig Gas geben. 

**Die** konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakku bzw. Ausschalten des BEC im **slim** gespeichert.

### 9.3.3 Getriebe-Modus (mit Bremse, slim-\_\_be)

**Betrieb mit erhöhtem Sanftlauf** bei Gas und Bremse

**Voller Knüppelweg**

- a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)
- b Senderknüppel auf Knüppelmittelposition stellen  
(Für Techniker: 1,5 +- 0,15 ms Impulslänge)
- c Sender einschalten
- d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken)
- e **slim** erkennt "Getriebe-Modus", quittiert mit Dreifach-Pieps
- b Senderknüppel zügig auf Bremsposition stellen und ...  
... dort eine halbe Sekunde stehen lassen.  
(Für Techniker: kleiner 1,35 ms Impulslänge)
- e **slim** lernt Bremsposition, berechnet Vollgasposition  
(Bremsposition +0,6 ms), quittiert mit Einfach-Pieps und  
ist scharf!
- f Der **slim** ist vollständig konfiguriert und ist betriebsbereit.
- g Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zum Anlaufen  
des Motors. Das Modell kann gestartet werden.



**TXon**

**RXon**



**Die** konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakkus bzw. Ausschalten des BEC im **slim** gespeichert.

### 9.3.4 slim-50He - Drehzahlsteller für Hubschrauber

**Feste Knüppelpositionen:** Leerlauf=1,2ms Vollgas=1,8ms

**Überstrom und Unterspannung** führen nur zur Drosselung des Motors, nicht zur Abschaltung.

**BEC 5 V / 3 A.**

**Empfehlung:** für geringere Temperatur im Teillastbetrieb oder mehrmotorigen Betrieb löten sie bitte je eine Schottkydiode über jeden Motor.

- a Empfänger aus (Flugakku abgezogen)
- b Senderknüppel auf Leerlaufposition stellen  
(Für Techniker: kleiner 1,2 ms Impulslänge)
- c Sender einschalten
- d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken)
- e **slim** erkennt Leerlaufposition, quittiert mit Einfach-Pieps und ist scharf!
- f Der **slim** ist vollständig konfiguriert und ist betriebsbereit
- g Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zum Anlaufen des Motors!
- h Der Hubschrauber kann gestartet werden



**TXon**

**RXon**



### 9.3.5 slim-45Ce - Car-Modus

#### **Betrieb mit Proportionalbremse Neutralisierender Knüppel**

**Überstrom und Unterspannung** führen nur zur Drosselung des Motors, nicht sofort zur Abschaltung.

**Minimale Motorwindungszahl:** 12 Turns bei 6 Zellen

**Spritzwassergeschützt**

**BEC 5 V / 1,5 A**

**Empfehlung:** für geringere slim-Temperatur im Teillastbetrieb oder im Besonderen bei mehrmotorigen Betrieb löten sie bitte je eine Schottkydiode über jeden Motor.

- a Empfänger aus (Fahrakku abgezogen)
- b Senderknüppel auf Neutralposition stellen  
(Für Techniker: 1,5 +- 0,15 ms Impulslänge)
- c Sender einschalten
- d Empfänger einschalten (Fahrakku anstecken)
- e **slim** lernt Neutralposition,  
berechnet Vollgasposition (Neutralposition +0,3 ms)  
und Vollbremsposition (Neutralposition - 0,3 ms),  
quittiert mit Einfach-Pieps und ist scharf!
- f Der **slim** ist vollständig konfiguriert, das Modell kann in  
Betrieb genommen werden
- g Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zur Vorwärtsfahrt
- h Senderknüppel in Richtung Vollbremse bremst das Fahr-  
zeug mehr oder weniger stark ab.



**TXon**

**RXon**



**Die** konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flug-  
akkus bzw. Ausschalten des BEC im **slim** gespeichert.



### 9.3.6 slim-45Ce - Boot-Modus

#### Betrieb ohne Bremse

#### Nichtneutralisierender Knüppel

**Überstrom und Unterspannung** führen nur zur Drosselung des Motors, nicht sofort zur Abschaltung.

**Minimale Motorwindungszahl:** 12 Turns bei 6 Zellen

**Spritzwassergeschützt**

**BEC 5 V / 1,5 A**

**Empfehlung:** für geringere slim-Temperatur im Teillastbetrieb oder im Besonderen bei mehrmotorigen Betrieb löten sie bitte je eine Schottkydiode über jeden Motor.

a Empfänger aus (Fahrakku abgezogen)

b Senderknüppel auf Leerlaufposition stellen  
(Für Techniker: kleiner 1,35 ms Impulslänge)



c Sender einschalten

**TXon**

d Empfänger einschalten (Fahrakku anstecken)

**RXon**

e **slim** lernt Leerlaufposition, berechnet Vollgasposition (Leerlaufposition + 0,6 ms), quittiert mit Doppel-Pieps und ist scharf!



f Der **slim** ist vollständig konfiguriert, das Modell kann in Betrieb genommen werden



g Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zur Vorwärtsfahrt



**Die** konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakkus bzw. Ausschalten des BEC im **slim** gespeichert.

## 10 Technische Daten

| Typ                 | Strom  | Ni-Cd        | Abmessung  | Masse | Kabel              | Gas  | Bremse | BEC          |
|---------------------|--------|--------------|------------|-------|--------------------|------|--------|--------------|
| Einheit             | [A]    | [Zellenzahl] | [mm]       | [g]   | [mm <sup>2</sup> ] | [mΩ] | [mΩ]   | [V / A]      |
| <b>slim-08e</b>     | 8 / 15 | (5)6 - 8     | 18x12 x 5  | 1,3   | (0,5)              | 10   | -      | 5 / 1,0 peak |
| <b>slim-15be</b>    | 15/20  | 6-10         | 28rund x 6 | 3-14g | 1,5                | 5    | 15     | 5 / 1,5 peak |
| <b>slim-18be</b>    | 18/25  | 6 - 8        | 25x15 x 5  | 2,5   | (1,0)              | 5    | 15     | 5 / 1,5 peak |
| <b>slim-24be</b>    | 24/30  | 6-10         | 25x15 x 6  | 4-17  | 1,5                | 5    | 15     | 5 / 1,5 peak |
| <b>slim-25be</b>    | 25/33  | 6-12         | 32x25x10   | 12-25 | 1,5                | 2,7  | 6,6    | 5 / 1,5 peak |
| <b>slim-35be</b>    | 35/45  | 6-12         | 32x25x10   | 12-25 | 2,5                | 2,3  | 5,0    | 5 / 1,5 peak |
| <b>slim-45Ce</b>    | 45/55  | 6-12         | 32x25x10   | 12-25 | 2,5                | 1,8  | 4,0    | 5 / 1,5 peak |
| <b>slim-50be/He</b> | 50/65  | 6-12         | 32x25x10   | 12-25 | 2,5                | 1,4  | 4,0    | 5 / 3,0 peak |

### Stromangabe: Maximalstromwert / Nennstromwert:

Die **slim** Überstromerkennung<sup>1</sup> liegt weit oberhalb des Maximalstromwertes.

Der Nennstromwert ist der Dauerstrom bei Vollgas, mit dem die **slim** an einem 10V/1Ah Akku (bei **slim** 15, 18 und 24) bzw. 2 Ah-Akku (bei **slim** 25...50) betrieben werden können. Hinweis zu **slim-45Ce**: 7,2 V Motoren mit  $\geq 12$  Turns erlaubt.

**Masse:** Angabe ohne Kabel - mit Kabel.

**Kabel:** Angabe in Klammern: Empfohlener Querschnitt, da Auslieferung ohne Powerkabel.

**Gas, Bremse:** Innenwiderstand der MOSFET's, aus Datenblattangaben berechnet.

**Bremse:** ca. 8 sec. Einschaltzeit.

**Impulszeiten:** Allgemein: zulässiger Impulsbereich 0,8 ... 2,5 ms, Zykluszeit 10ms ... 30ms.  
 Getriebemodus: Bremspunkt < 1,35 ms, fester Weg Bremspunkt <-> Vollgas: ca. 0,6 ms.  
 slim-50He: fester Leerlaufpunkt = 1,2 ms, fester Vollgaspunkt = 1,8 ms.  
 ips-car, Bootsmodus: Leerlaufpunkt < 1,35 ms; fester Weg Leerlauf <-> Vollgas ca. 0,6 ms.  
 ips-car, Carmodus: Leerlaufpunkt 1,5 +/- 0,15 ms; Vollbremse <-> Leerlauf ca. 0,3ms, Leerlauf <-> Vollgas ca. 0,3 ms.

**BEC:** Der Peakstromwert ist durch den max. Stromwert des 5V-Spannungsreglers vorgegeben und darf nur für 0,33 Sekunden mit nachfolgender Abkühlpause fließen.

Der Dauerstromwert ist erheblich niedriger und wird durch die maximale Verlustleistung des verwendeten Spannungsreglers bestimmt ( $U_{\text{Verlust}} = U_{\text{Betrieb}} - 5 \text{ V BEC-Spannung}$ ):

**Vorsicht** beim Anschluß von Mikro-Servos: Die Stromaufnahme beträgt meist das 2...3-fache des Stromes eines Graupner C341-Servos! Das BEC System kann dadurch im Besonderen beim Anschluß von mehr als 8 Zellen und mehr als 3 Servos thermisch überlastet werden!

Verlustleistung **slim-08e**: ca. 1,0 W (d.h. bei 8 V = 333 mA Dauerstrom)

Verlustleistung **slim-18be**: ca. 1,5 W (d.h. bei 10 V = 300 mA Dauerstrom)

Verlustleistung **slim-24be**: ca. 2,0 W (d.h. bei 12 V = 286 mA Dauerstrom)

Verlustleistung **slim-25...50be/Ce**: ca. 3,0 W (d.h. bei 14 V = 333 mA Dauerstrom)

**Sonstiges:** Übertemperaturschwelle<sup>1</sup> bei ca. 110 °C; Taktfrequenz 1 kHz.

**Empfehlung:** für geringere slim-Temperatur im Teillastbetrieb oder **im Besonderen bei mehrmotorigen Betrieb** löten sie bitte je eine Schottkydiode über jeden Motor.

Die Kathode der Diode (Ringmarkierung am Diodengehäuse bzw. Strich im Diodensymbol), muß an den Pluspol des Motors gelötet werden.

[<sup>1</sup>] nicht bei **slim-08e**

