

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)

Auslieferungszustand:

Die Auslieferung erfolgt mit je einem in die Motoranschlußbuchsen 4 und 5 eingesteckten 3,5mm Stecker.

**Lithiumakkutauglich
ab
Software-Version 10**

Sehr geehrter Kunde,

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

Alle smart gehören zu den vergleichsweise kleinsten, leichtesten und trotzdem leistungsstärksten Drehzahlstellern weltweit.

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

Die aktive Freilaufschtaltung (bei einigen Betriebsarten und Typen zuschaltbar) ermöglicht einen kühleren - und damit besonders effizienten - Teillastbetrieb.

Das integrierte pp35 Motorsteckverbindersystem, mit denen alle **smart** ausgerüstet sind, ermöglicht es Ihnen im Servicefall, oder wenn Sie den **smart** vom einen in das andere Modell umsetzen wollen, den Motor einfach abzuziehen.

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	Steckverbindersysteme und Montagevorschrift	8
8	Inbetriebnahme	10
8.1	Das intelligente Programmiersystem <i>ips</i>	10
8.2	Symbole und Begriffe	10
8.3.1	Betrieb <u>mit</u> Bremse	11
8.3.2	Betrieb <u>ohne</u> Bremse	12
8.3.3	Getriebe-Modus (mit Bremse)	13
8.3.4	smart-CWo - Car-Modus (mit Proportionalbremse)	14
8.3.5	smart-CWo - Boot-Modus (ohne Bremse)	15
8.3.6	smart-Ho - Hubschrauber-Steller	16
9	Rechtliches	17
9.1	Gewährleistung	17
9.2	Haftungsausschluß / Schadenersatz	17
9.3	CE-Prüfung	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 Gefährdungsbe-
reich der Antriebsschrauben auf!

Auch rotierende Teile eines Autos können
Verletzungen verursachen.

Technische Defekte elektrischer oder me-
chanischer Art können zum unverhofften An-
laufen des Motors und/oder herumfliegenden
Teilen führen, die Sie erheblich verletzen
können!

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

Den smart dürfen Sie ausschließlich in Mo-
dellen verwenden. Der Einsatz in mannt-
ragendem Fluggerät ist verboten!

Der smart ist nicht verpolungs- und ver-
wechslungsgeschützt. Das bedeutet für Sie:

Vertauschen Sie niemals PLUS mit MINUS
(Verpolung)! Schließen Sie den Antriebsakku
niemals an die Motoranschlußkabel an (Ver-
wechslung)!

Folge: Irreparable Schäden am **smart**!

Schützen Sie den **smart** vor Feuchtigkeit.
Ein naß gewordenes und wieder getrockne-
tes Gerät sollten Sie überprüfen und reinigen
lassen!

Betreiben Sie niemals den **smart** an einem
Netzteil. Beim Abbremsen erfolgt eine Ener-
gierückspeisung.

Folge: Die dadurch resultierende Überspan-
nung zerstört den **smart** und/oder das Netz-
teil.

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

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

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

Trennen Sie immer den Antriebsakku vom
smart, wenn Sie ...

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

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

Der smart enthält Überwachungsschaltun-
gen, 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 Überwa-
chungsschaltungen können nicht jeden unzu-
lässigen Betriebszustand erkennen wie z. B.
einen Kurzschluß zwischen den Motorka-
beln. Auch eine Strombegrenzung bei blok-
kiertem 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/Stel-
ler 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 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 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 Akkuspannung wird der Motorstrom dann zurückgeregelt bzw. abgeschaltet, wenn die interne Spannungsversorgung des **smart** 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!

Die smart 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 Empfängers (durch die Empfängerkonstruktion bedingt) 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 **smart** haben, so liegen die Probleme oftmals an der unsachgemäßen Zusammenstellung der Komponenten der Empfangsanlage oder dem unbedachten Komponenteneinbau.

3 Anwendungsbereich und gemeinsame Highlights:

Niedervolt-Steller:

smart-45bo: Er ist der Steller, der genau dann eingesetzt werden kann, wenn ein kleiner und leichter Steller mit Optokoppler statt einem BEC-Steller der slim-Serie eingesetzt werden soll.

Er ist von 6 bis 18 Ni-Cd/Ni-MH Zellen universell in allen kleineren bis mittleren Seglern und Sportmodellen einsetzbar. Ohne Kühlblech.

smart-85bo: Die Niedervolt-Powerversion für alle 10-Zeller Hotliner oder Pylonmodelle mit Bürstenmotoren oder mehrmotorige Modelle. Er ist ebenfalls von 6 bis 18 Ni-Cd/Ni-MH Zellen einsetzbar. Ohne Kühlblech.

smart-140CWo: Die Niedervolt-Powerversion für alle Bootsfahrer, die mit jedem Millivolt geizen. Selbstverständlich mit Spritzwasserschutz.

Einsetzbar von 6 bis 18 Ni-Cd/Ni-MH Zellen. Ohne Kühlblech.

Mittlere Spannung-Steller:

smart-50bo: Er ist von 6 bis 24 Ni-Cd/Ni-MH Zellen für diejenigen einsetzbar, die mittelgroße Sport- oder Segelmodelle betreiben. Ohne Kühlblech.

smart-50CWo: Er ist der Steller, der speziell für den Auto- und Bootsantrieb (bis herunter zu 7,2 V Motoren mit 11 Turns) vorgesehen - und deshalb tauchlackiert ist (Spritzwasserschutz).

Durch das "ips-car/boot" läßt sich bei der Inbetriebnahme der Bremsmodus „Proportionalbremse“ oder „keine Bremse“ wählen.

Er ist von 6 bis 24 Ni-Cd/Ni-MH Zellen einsetzbar. Ohne Kühlblech.

Hochvolt-Steller:

smart-60bo, -80bo: Er ist von 6 bis 32 Ni-Cd/Ni-MH Zellen für diejenigen einsetzbar, die große Sport- oder Segelmodelle betreiben. Mit Kühlblech.

smart-60CWo, -80CWo: Er ist der Steller, der speziell für den Auto- und Bootsantrieb (bis herunter zu 7,2 V Motoren mit 10 Turns) vorgesehen - und deshalb tauchlackiert ist (Spritzwasserschutz).

Durch das "ips-car/boot" läßt sich bei der Inbetriebnahme der Bremsmodus „Proportio-

nalbremse“ oder „keine Bremse“ wählen.

Er ist von 6 bis 32 Ni-Cd/Ni-MH Zellen einsetzbar.

Mit Kühlblech; gegen Aufpreis Wasserkühlung.

smart-36.160CWo: Speziell für den Grossmodell- und Powerbootsantrieb bis 36 Zellen. "ips-car/boot", tauchlackiert.

smart-45Ho/ -60Ho: Die Spezialversionen des smart ohne Bremse für Hubschrauber. Einsetzbar von 6-18 (-45Ho) bzw. 6-32 (-60Ho) Ni-Cd/Ni-MH Zellen.

Feste Knüppelpositionen für Leerlauf und Vollgas, d. h. fester Knüppelweg.

Zur Gas-Feinjustage benutzen Sie bitte die Servowegverstellung und die 3- bzw. 5-Punkt Gaskurve im Sender.

Gasnachregelung für nahezu konstante Rotordrehzahl bei nachlassender Akkuspannung. Mit Kühlblech.

Gemeinsame Highlights:

Äußerst feinfühligere Drehzahlsteuerung mit 245 Auflösungsschritten im gesamten Stellbereich.

Störungsfreier Betrieb bis zur letzten nutzbaren Akkuspannung.

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

Coole 3kHz Taktfrequenz, die besonders den Motor schont und den Steller kühl hält.

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

"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 einen speziellen Getriebe-Modus mit erhöhtem Sanftlauf bei Gas und Bremse und fest voreingestelltem Knüppelweg zwischen Brems- und Vollgaspunkt.

"ips-car/boot" lernt nur den Leerlaufpunkt.

Es benutzt fest voreingestellte Knüppelwege zwischen Bremspunkt, Leerlauf und Vollgaspunkt. Die Stellung des Gasknüppels beim Anstecken des **smart** entscheidet über den Betrieb mit proportionaler Bremse oder ohne Bremse.

4 Schutzschaltungen

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

Temperaturüberwachung

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:

Um die interne Betriebsspannung des **smart** zu gewährleisten, wird der Motor spätestens dann gedrosselt, sobald der Antriebsakku die 5V Grenze erreicht.

Bei hohen Zellenzahlen wird der Motor bei 58,6% der Ansteckspannung gedrosselt, um eine Tiefentladung des Akkus bzw. die schädliche Umpolung von einzelnen Zellen im Akkupack zu vermeiden.

Dadurch sind die **smart** gleichermaßen für Nickel- als auch für Lithiumakkubetrieb ohne Einstellarbeiten nutzbar. Die einzige Bedingung ist, daß Lithiumakkus mindestens zu drei-viertel-voll geladen angesteckt werden.

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.

Die Überspannungsüberwachung verhindert ein Scharfschalten des **smart**, wenn mehr als die erlaubte Zellenzahl angesteckt wird. Die Überspannungsüberwachung löst z. B. auch bei der Sanftbremsung kurz die Bremse, wenn durch hochohmige Akkus, lange

Leitungen, keine inline verlöteten Zellen oder mangelhaften Steckverbindungen die Betriebsspannung beim Rückspeisevorgang zu hoch ansteigen sollte.

Stromüberwachung:

Der **smart** 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 **smart** für ca. 500ms in den Hold-Modus und wird dann unscharf geschaltet.

Falschpolungsschutz:



Die **smart** 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 **smart** sicher, daß der Motor nicht ungewollt hochlaufen kann. Der auslaufende Kreislauf erzeugt oftmals so viel Spannung, daß der angeschlossene Empfänger gültige GAS-Signale an den **smart** schickt und dieser dann den Motor kurzzeitig startet.

5 Kontrollanzeigen

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

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

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:

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

Anschluß an den Empfänger:

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

Da der **smart** einen Optokopplereingang besitzt, muß Ihr Empfänger von einem Empfängerakku versorgt werden.

Länge der Anschlußkabel:

Prinzipiell sollte die Kabellänge zum Antriebsakku und im Besonderen zum Motor so kurz wie möglich sein. Lange Kabel wirken wie Antennen, die Störungen abstrahlen. Sie bringen außerdem unnötiges Gewicht.

Lange Kabel verdrillen. Reichweitetest mit auf Halbgas laufendem Motor machen.

Siehe auch weitere Hinweise in Kapitel 2.

Power-Steckverbindung Akku <--> smart:

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

Wählen Sie Ihre Steckverbindung aus der erprobten Auswahl von Kapitel 7 - sonst entfällt die Garantie!

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

smart-36.160CWo: Wir gehen davon aus, daß bei einem Steller mit solch einer hohen Strombelastbarkeit zwei parallelgeschaltete Akkupacks benutzt werden. Daher haben wir 2 Akku-Zuleitungspaare installiert. Wenn Sie nur einen Akku benutzen, löten Sie je eine Buchse an die roten **smart**-Pluskabel und zwei Stecker an den Pluspol des Akkus, sowie je einen Stecker an die **smart**-Minuskabel und zwei Buchsen an den Minuspol des Akkus. Das erhöht die Zuverlässigkeit der Steckverbinder bei diesen Strömen.

Wenn Sie nur eine Steckverbindung pro Pol benutzen, müssen Sie die beiden roten Plus-Leitungen verdrillen und an eine Buchse löten. Die beiden schwarzen Minus-Leitungen werden ebenfalls verdrillt und an einen Stecker gelötet.

Power-Verbindung smart <--> Motor:

Löten Sie ein blaues und ein rotes Kabel (5 cm) direkt an den Motor bzw. kürzen Sie vorhandene Motorkabel auf max. 12 cm.

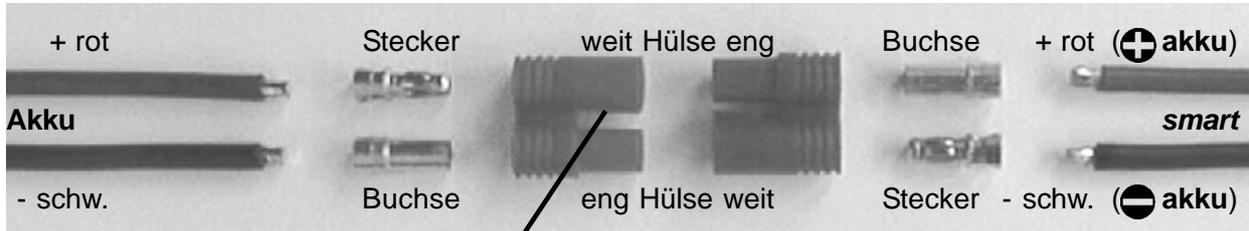
Verlöten Sie dann die Kabel mit den beiliegenden pp35 Steckern, die im Auslieferungszustand im **smart** eingesteckt sind.

Siehe auch „Herstellerinformation“ im Kapitel 7.1

smart-36.160CWo: Die 4 Leitungen können direkt an einen 4-poligen Motor (Plettenberg DINO) angesteckt werden. Bei 2-poligen Motoren verdrillen Sie bitte die beiden gelben Leitungen miteinander und auch die beiden roten Leitungen miteinander. Damit erhalten Sie zwei Motoranschlußkabel mit voller Belastbarkeit und gleichmäßiger Belastung der **smart**-Powerteile.

7 Steckverbindersysteme und Montagevorschrift

7.1 3,5 mm Goldstecksystem (pp35); belastbar bis über 80A



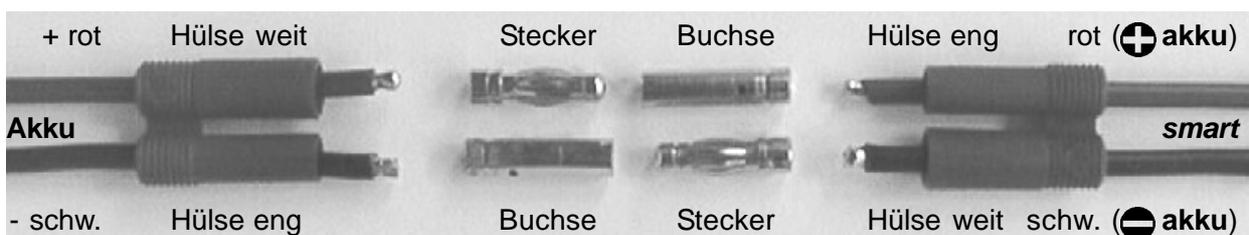
Achtung: Kodiernase beim Akkukabel abkneifen. Bei allen Reglern/Stellern/Ladekabeln Kodierung nicht entfernen!

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.

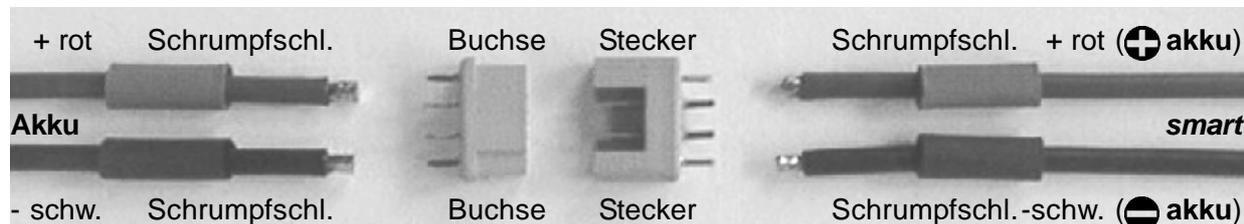
7.2 4 mm Goldstecksystem (CT 4, auch für CT 2 gültig); belastbar bis über 80A



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.

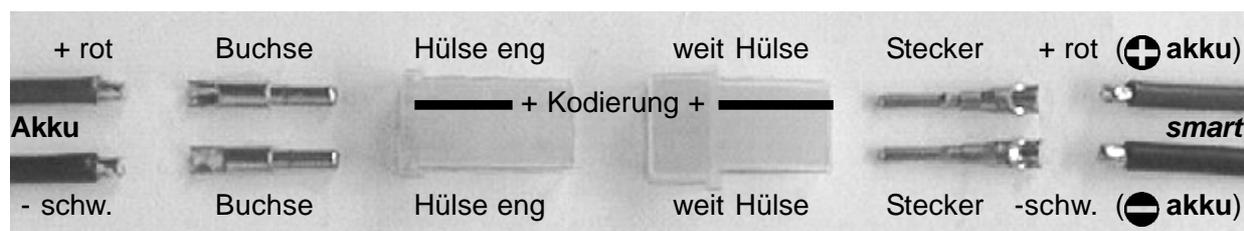
7.3 MPX Goldstecksystem (grün oder rot); belastbar bis ca. 30A



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.

7.4 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.

8 Inbetriebnahme

8.1 ips, das intelligente Programmiersystem zur bedarfsgerechten Konfigurierung des *smart*

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 Klapplatten) 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 feinfühligsten Steuerung zur Verfügung steht. Beim Betrieb ohne Bremse, den Car-Versionen oder der Heli-Variante ist die Konfiguration etwas unterschiedlich (siehe unten).

Bei Sendern Servoweg auf + - 100 % stellen. Trimmung neutral (Mittelstellung). Bei Problemen mit Multiplex-Sendern bitte die Servomitte auf 1,5 ms stellen (d. h. -22% Mitte).

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

8.2 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 (z. B. 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):



8.3.1 Betrieb mit Bremse (smart-bo)

a Empfänger aus und Flugakku abgezogen

b Senderknüppel auf Bremsposition stellen



c Sender einschalten

TXon

d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken)

RXon

e **smart** 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 **smart** quittiert die Vollgasposition mit einer kurzen, kaum merklichen Laufunterbrechung.



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



Der aktive Freilauf ist in dieser Betriebsart aktiviert.

Die konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakkus im **smart** gespeichert.

8.3.2 Betrieb ohne Bremse (smart-bo)

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

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

Der aktive Freilauf ist in dieser Betriebsart aktiviert.

Die konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakkus im **smart** gespeichert.

8.3.3 Getriebe-Modus (mit Bremse, smart-bo)

- **Betrieb mit erhöhtem Sanftlauf** bei Gas und Bremse
- **Fester** Knüppelweg (Betrieb mit Bremse): Vollgas = Stopp-Punkt + 0,6 ms

a Empfänger aus und Flugakku abgezogen

b Senderknüppel auf Knüppelmittelposition stellen
(Für Techniker: 1,4 ... 1,67 ms Impulslänge)



c Sender einschalten

TXon

d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken)

RXon

e **smart** erkennt Zahnriemen-Betriebsart und quittiert mit Dreifach-Pieps



f **Nur beim Betrieb ohne Bremse, ansonsten weiter bei g**
Senderknüppel auf Vollgasposition stellen. **smart** lernt Vollgasposition. Warten, bis Motor zweimal piepst.



g Senderknüppel zügig auf Bremsposition stellen und ...



... dort eine halbe Sekunde stehen lassen.
(Für Techniker: kleiner 1,35 ms Impulslänge)



h **smart** lernt Brems-/Leerlaufposition, berechnet Vollgasposition beim Betrieb mit Bremse (Bremsposition +0,6 ms), quittiert mit Einfach-Pieps und ist scharf!



i Der **smart** ist vollständig konfiguriert und ist betriebsbereit.



j Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zum Anlaufen des Motors. Das Modell kann gestartet werden.



Der aktive Freilauf ist in dieser Betriebsart nicht aktiviert.



Die konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakkus im **smart** gespeichert.

8.3.4 smart-CWo - Car-Modus Betrieb mit Proportionalbremse Neutralisierender Knüppel

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

• **Minimale Windungszahl bei 3-nutigem Motor an 6 Zellen:**
keine Begrenzung (-140CWo) / 10 (-50CWo) / 12 (-60CWo)

• **Spritzwassergeschützt**

a Empfänger aus und Fahrakku abgezogen

b Senderknüppel auf Neutralposition stellen
(Für Techniker: 1,5 +/- 0,15 ms Impulslänge)

c Sender einschalten

d Empfänger einschalten (Fahrakku anstecken)

e **smart**lernt Neutralposition,
berechnet Vollgasposition (Neutralposition +0,3 ms)
und Vollbremsposition (Neutralposition - 0,3 ms),
quittiert mit Einfach-Pieps und ist scharf!

f Der **smart** 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 Fahrzeug in Abhängigkeit von der Knüppelstellung immer stärker ab.



TXon

RXon



Der aktive Freilauf ist in dieser Betriebsart nicht aktiviert.

Die konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakkus im **smart** gespeichert.

8.3.5 smart-CWo - Boot-Modus

Betrieb ohne Bremse

Nichtneutralisierender Knüppel

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

• **Minimale Windungszahl bei 3-nutigem Motor an 6 Zellen:**
keine Begrenzung (-140CWo) / 10 (-50CWo) / 12 (-60CWo)

• **Spritzwassergeschützt**

a Empfänger aus und Fahrakku abgezogen

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

c Sender einschalten

d Empfänger einschalten (Fahrakku anstecken)

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

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

g Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zur Vorwärtsfahrt



TXon

RXon



Der aktive Freilauf ist in dieser Betriebsart nicht aktiviert.

Die konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakkus
im **smart** gespeichert.

8.3.6 smart-Ho - Drehzahlsteller für Hubschrauber

- **Keine Bremse**
- **Feste Knüppelpositionen:** Leerlauf=1,2ms Vollgas=1,8ms
- **Überstrom und Unterspannung** führen nur zur Drosselung des Motors, nicht sofort zur Abschaltung.

a Empfänger aus und Flugakku abgezogen

b1 **Für Stellerbetrieb ohne aktivem Freilauf:** Senderknüppel auf Leerlauf/Minimum Pitch stellen (< 1,5 ms)



oder

b2 **Für Betrieb mit Gasnachregelung und aktivem Freilauf:** Senderknüppel auf Vollgas/Maximum Pitch stellen (> 1,5 ms)



c Sender einschalten

TXon

d Empfänger einschalten (Flugakku anstecken)

RXon

e wenn b1 gewählt: weiter bei h

f nur wenn b2 gewählt: smart erkennt „Gasnachregelung gewünscht“ und quittiert mit Doppel-Pieps



g Senderknüppel auf Leerlaufposition stellen



h **smart** erkennt Leerlaufposition, quittiert mit Einfach-Pieps und ist scharf!



i Der **smart** ist vollständig konfiguriert und ist betriebsbereit



j Senderknüppel in Richtung Vollgas führt zum Anlaufen des Motors (**Knüppel langsam bewegen, kein Sanftlauf!**)



k Der Hubschrauber kann gestartet werden



Die Gasnachregelung (b2 gewählt) aktiviert sich, wenn der Motor das erste Mal auf Halbgas läuft.

Die konfigurierten Daten bleiben bis zum Abziehen des Flugakkus im **smart** gespeichert.

9 Rechtliches

9.1 Gewährleistung

Alle smart 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 **smart** 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 unseren Preislisten oder auf der Homepage stehen.

Von der Gewährleistung ausgenommen sind Folgeschäden und solche, die sich auf unsachgemäße Behandlung zurückführen lassen wie z. B. Schädenden durch Feuchtigkeit oder - speziell bei Stellern und Reglern - Schäden, die durch das Anlöten der Kabel mit säurehaltigem Lötlott o.ä. als Flußmittel entstehen und/oder Steller/Regler, die weder verpolungs- noch verwechslungssichere Steckverbinder besitzen. Das heißt, wenn Sie die Gewährleistung in Anspruch nehmen wollen, müssen Sie die Steller/Regler in dem originalen Zustand einschicken, wie er bei dessen Ausfall betrieben wurde (im Besonderen Steckverbindungen nicht entfernen!). Von der Gewährleistung ausgenommen sind ebenfalls solche Steller/Regler, die nicht mit den in der Bedienungsanleitung vorgeschlagenen Steckverbindungen der entsprechenden Strombelastbarkeit ausgerüstet sind und/oder diese durch mangelhafte Kontaktgabe z. B. durch Verschmutzung, die Funktion nicht zuverlässig erfüllen können.

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 **smart** 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 eintre-

ten. 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.

9.2 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.

9.3 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.

10 Technische Daten

Typ	Strom	Ni-Cd Ni-MH	Abmessung	Masse	Kabel	Gas	Bremse	Kühl- körper
Einheit	[A]	[Zellenzahl]	[mm]	[g]	[mm ²]	[mΩ]	[mΩ]	
Flächenflug								
<i>smart-45bo</i>	45/60	6-18	40*28*9,5	14-22	2,5	1,33	2	ohne
<i>smart-85bo</i>	85/110	6-18	40*28*9,5	14-29	4,0	0,66	1,33	ohne
<i>smart-50bo</i>	50/66	6-24	40*28*9,5	14-22	2,5	1,5	3	ohne
<i>smart-60bo</i>	60/80	6-32	40*28*11+5	16-24	2,5	2	4	Alublech 1,0 mm
<i>smart-80bo</i>	80/107	6-32	40*28*11+5	16-31	4,0	1,1	2,2	Alublech 1,0 mm
Hubschrauber								
<i>smart-45Ho</i>	45/60	6-18	40*28*9,5	14-22	2,5	1,33	(2)	ohne
<i>smart-60Ho</i>	60/80	6-32	40*28*11	18-24	2,5	2	(4)	Alublech 1,0 mm
Auto/Boot								
<i>smart-140CWo</i>	140/180	6-18	40*28*9,5	16-31	4,0	0,4	(0,8)	ohne
<i>smart-50CWo</i>	50/66	6-24	40*28*9,5	16-24	2,5	1,3	(1,8)	ohne
<i>smart-60CWo</i>	60/80	6-32	40*28*11+5	18-26	2,5	2	(4)	Alublech 1,0 mm
<i>smart-80CWo</i>	80/107	6-32	40*28*11+5	18-33	4,0	1,1	(2,2)	Alublech 1,0 mm
Großmodell/Powerboot								
<i>smart-36.160CWo</i>	160/213	6-36	91*59*14	70-130	2*4,0	0,83	(1,7)	Alublech 1,5 mm

Stromangabe: Maximalstromwert / Nennstromwert:

Die **smart** Überstromerkennung liegt oberhalb des Maximalstromwertes.

Der Nennstromwert ist der Dauerstrom, mit dem die **smart** an einem 10V/2Ah Akku bei Vollgas betrieben werden können.

Masse: Angabe ohne Kabel - mit Kabel.

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

Bremse: ca. 8 sec. Einschaltzeit bei **-bo**, bei **-CWo** Typen unbegrenzt.

Ein Pfeifen bzw. Zwitschern des Motors im Teillastbetrieb und beim Bremsen ist technisch bedingt und normal. (Werte in Klammern: Widerstand bei aktivem Freilauf.)

Impulszeiten: Allgemein: zulässiger Impulsbereich 0,8 ... 2,5 ms, Zykluszeit 10 ms ... 30 ms.

Getriebemodus: Bremspunkt < 1,35 ms, fester Weg Bremspunkt <-> Vollgas: ca. 0,6 ms.

smart-Ho: 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. 0,3 ms, Leerlauf <-> Vollgas ca. 0,3 ms. Toleranzen: ca. +/- 10%

Sonstiges: Übertemperaturschwelle bei ca. 110 °C; Taktfrequenz 3,125 kHz, Lithiumakkutauglich.

Hinweise: Wenn Sie z. B. ein mehrmotoriges Modell antreiben wollen, benutzen Sie am Besten für jeden Motor einen eigenen **smart**. Die **smarts** schließen Sie dann bitte über ein V-Kabel an den Empfänger an.

Wenn Sie dagegen einen großen 4-Pol Motor (Dino-Motor) betreiben wollen, ist der **smart-36.160CWo** der Ersatz für den f120-180Ao.

Aktiver Freilauf: für geringere smart-Temperatur im Teillastbetrieb oder **im Besonderen bei mehrmotorigen Betrieb** ist es ratsam, eine Betriebsart mit aktiviertem aktiven Freilauf zu benutzen.

Der Nachteil dieser Betriebsart ist, daß der Motor sehr „am Gasknüppel hängt“, d. h. beim Zurücknehmen des Gashebels wird der Motor durch die erzwungene Stromrückspeisung (in den Flug- bzw. Fahrakku) abgebremst.

