

# Gebrauchsanweisung für das *FrSky* Zwei-Wege-System

## 1 Einführung:

Das von *FrSky* entwickelte Zwei-Wege-System bietet nicht nur die normalen RC-Steuerung, sondern auch ein echtes Telemetrie-System für Messungen aus dem Modell zurück zum Sender. Diese neue Funktion ermöglicht die Anzeige von Angaben wie Höhe, GPS-Position, Akku-Ladung, Geschwindigkeit, etc. in Echtzeit an den Benutzer.

## 2 Die Übersicht der Systemkomponenten

### 2.1 Die *FrSky*-Sendermodule

#### 2.1.1 Das Modell: DFT

Kompatibel mit den folgenden Sendern:

Futaba: 3pm, 3PK, 7U, 8J, 9C, 9Z, 10C, FN-Serie, T10C, FC-18, FC-28.

Hitec: Optic 6, Eclipse 7, Prism 7.

WFLY: WFT09, WFT08.

#### 2.1.2 Das Modell: DJT

Kompatibel mit den folgenden Sendern:

JR: 347/388/783/U8/PCM10/PCM10S/PCM10SX/PCM10IS/8103/J9303 / PX/9XII.

#### 2.1.3 Das Modell: DHT



Dieses ist kompatibel mit fast alle Sendern, die mit einer PPM-Modulation arbeiten.

#### 2.1.4 Die DHT Spezifikationen (Technische Daten)

Abmessungen: 55 \* 34 \* 8mm (2,17 "L x 1,34 " W x 0,32 "T)

Betriebsspannungsbereich: 6,0 V 13,0 V-

Betriebsstrom: 50mA

Ausgangsleistung: 60mW

Auflösung: 3072 (> 11Bit)

#### 2.1.5 Die Empfänger Kompatibilität des *FrSky*-Sendemoduls DHT

Schalter 1	Schalter 2	DHT-Mode	Kompatibilität
AUS	AN	Zwei-Wege Mode	<i>FrSky</i> -Zwei-Wege Telemetrie Empfänger (D8R, D6FR, D4FR)
AUS	AUS	V8 Mode	<i>FrSky</i> -V8 Empfänger (V8FR-HV, V8R7-HV, V8R7-SP, V8R4)

## 2.2 Die FrSky-Empfänger Modelle

### 2.2.1 Modell: D8R / (V2) / II; D6FR; D4FR

Kompatibel mit FrSky Zwei-Wege-Module DFT / DJT / DHT / DHT-U

### 2.2.2 Modell: V8FR-HV, V8R7-HV, V8R7-SP, V8R4

Diese Empfänger arbeiten nur in eine Richtung, das Sende-Modul muß in den V8 "One-Way-Modus" geschaltet werden.

**Beachten Sie den Punkt:**

**6.3 Betreiben der FrSky-Telemetrie-Sendermodule (DFT/DJT/DHT) im V8-Modus**

## 3 Die gemeinsamen Systemeigenschaften

- Universelle FrSky-Sendermodule und FrSky-Empfänger für alle 4/8-Kanal Sender
- FrSky Advanced Continuous Channel Shifting Technologie (ACCST ist unser erweiterter Technologietransfer. Diese Technik wechselt den Kanal hundert Mal pro Sekunde ohne Signalkonflikte oder -Unterbrechungen). Dies ergibt eine sehr zuverlässige Bindung und eine robuste Frequenzagilität, insbesondere in Umgebungen mit hoher Interferenz.
- Einfach zu binden, es steht eine sofortige Verknüpfung zwischen Sender und Empfänger zur Verfügung.
- Fehlerfreie Bindung, durch den Einsatz eines 48-Bit-CRC-Algorithmus (Daten enthalten Fehlererkennungs- Bits)
- Ausgezeichnet kurze Neustart Zeiten.
- Schnell und äußerst stabil in der Leistung.
- Für alle Kanäle kann ein "Failsafe" programmiert werden, schnell und einfach.
- Alarm am FrSky-Sendemodul beim Erreichen der überwachten Sicherheitseinrichtungen der FrSky-Empfänger (wie niedriger Batteriespannung, schlechter Empfang, etc.)
- Sehr genaue, weiche Servobewegungen.
- Geringe Leistungsaufnahme und somit Stromverbrauch
- Echtes zwei Antennen-Diversity.
- Firmware aktualisierbar.
- Reichweite bei Sichtkontakt > 1,5 km (Boden/Boden)

## 4 Die Funktion der Zwei-Wege-Kommunikation

### 4.1 Die Zwei-Wege-Kommunikation zwischen Sender und Empfänger

#### 4.1.1 Die Telemetrie

Die FrSky-Empfänger können über 2 analoge Eingänge, die Batteriespannung, Temperatur etc. überwachen und diese Daten an das FrSky-Sendemodul übertragen. Der Benutzer kann die Schwellwerte separat vorab einstellen, die bei einem Unter- bzw. Überschreiten ein Alarmsignal ausgeben.

**4.1.2** Der Empfänger ist auch in der Lage, serielle Daten-Streams von einer einfachen, 3-adrigen RS232-Schnittstelle in Echtzeit an das FrSky-Sendemodul zu senden. Diese Daten werden laufend fehlerfrei an das FrSky-Sendemodul übertragen. Zur weiteren Benutzerfreundlichkeit können solche Informationen dann Daten wie GPS, Höhe u.a enthalten. Diese seriellen Daten werden entweder intern an der RS232-Schnittstelle in Verbindung dem universellen Telemetrie-Modul DHT-U oder extern (logging) am PC verarbeitet.

**4.1.3** Technische Daten zu den Protokollen sind ebenfalls im Download-Bereich der FrSky Website ([www.frsky-rc.com](http://www.frsky-rc.com)) verfügbar.

## 5 Die Technische Daten

### 5.1 Die Empfänger-Spezifikationen

Modell: D8R (V2) / II  
Anzahl der Kanäle: 8  
Gewicht: 16,2 g  
Dimension: 54 \* 27 \* 17mm (2,13 "x 1,06" x 0,67 ")  
Betriebsspannungsbereich: 3,5 V-10.0V  
Stromaufnahme: 100mA  
Wertebereich: 1,5 km (Ground Range)  
Auflösung: 3072 (> 11Bit)  
Umschaltbare Bildrate: 18ms (FS) für analoge Servos oder 9ms (HS) für Digitalservos  
Built-in Batteriespannungssensor: Gesendet am A1 analogen Kanal Sender  
Analogen Eingangsspannung (A2): 0 ~ 3.3V von Benutzer gelieferten Sensor  
Aktualisierbare Firmware ohne Öffnen der Empfänger

Modell D6FR  
Anzahl der Kanäle: 6  
Gewicht: 7,1 g  
Größe: 42 \* 22 \* 11mm (1,65 "x 0,87" x 0,43 ")  
Betriebsspannungsbereich: 3,5 V-10.0V  
Betriebsstrom: 50mA  
Wertebereich: 1,5 km (Ground Range)  
Auflösung: 3072 (> 11Bit)  
Umschaltbare Bildrate: 18ms (FS) für analoge Servos oder 9ms (HS) für Digitalservos  
Built-in Batteriespannungssensor: Gesendet am A1 analogen Kanal Sender

### 5.2 Die *FrSky*-Sendemodul Spezifikationen

Modell: DFT, DJT, DHT  
Betriebsspannungsbereich: 6,0 V 13,0 V-  
Betriebsstrom: 50mA  
Ausgangsleistung: 60mW  
Auflösung: 3072

#### **Wichtig!**

Die effektive Reichweite der Senderkontrolle bezieht sich auf den Abstand zwischen Sender und Empfänger. Die angegebenen Daten wurden durch *FrSky* geprüft und bestätigt. Dies kann jedoch nicht immer garantiert werden, da dies durch viele Faktoren wie die technische Ausstattung, Umwelt- und Witterungseinflüssen usw. beeinflusst wird.

**Es ist daher äußerst wichtig, vor jedem Einsatz der Modelle und der Sendeanlage diese zu überprüfen!**

## 6 So verwenden Sie

### 6.1 Das Empfangsanlagen-Setup

#### 6.1.1 Die Installation der Sender-Module:

**6.1.1.1** Entfernen Sie das ursprüngliche Sendemodul.

**6.1.1.2** Vergewissern Sie sich, daß der Sender auf PPM-Signale eingestellt ist und keine PCM-Signale ausstrahlt. Schalten Sie den Sender aus.

**6.1.1.3** Setzen Sie das *FrSky* 2.4GHz Sendermodul in den Modul-Port Ihres RC Sender und schrauben Sie die Sendeantenne an.

Da das *FrSky* DHT-Modul intern im Sender installiert wird, öffnen Sie den Sender und suchen eine gute Position für das Modul, den Antennenanschluß und die kleine elektronische Schalttafel. Der Standort der Antenne sollte so gewählt werden, daß diese keine Metallteile berühren kann.

- Suchen Sie die Stromzuführung der Batterie, GND und die PPM-Signal Leitung. Diese sind oft ein Drei-Draht-Bündel oder Flachbandkabel, verbunden mit einer separaten Sender Platine.

Benutzen Sie ein Voltmeter und / oder Oszilloskop zur Identifizierung der Funktion der einzelnen Drähte (RED = V +; schwarz = GND; GELB = PPM).

- Bohren Sie ggf. ein bzw. mehrer Löcher in den Sender an der Stelle der F/S-Taste, der grün / rot LED und den zwei DIP-Schaltern und montieren Sie die kleine Platine an dem vorgesehenen Ort.

- Bohren Sie zur Montage der Antenne ein Loch an der gewünschten Stelle in das Gehäuse des Senders und verschrauben diese mit der beiliegenden Überwurfmutter.

- Befestigen Sie den Antennen RF-Anschluss mit dem des *FrSky* DHT-Sendermoduls.

**6.1.1.4 (Beachten Sie unbedingt den Hinweis unter 6.3)**, danach können Sie den eingestellten MODE an den DIP-Schaltern des *FrSky*-Sendemoduls überprüfen und diese ggf. auf den von Ihnen verwendeten *FrSky*-Empfänger entsprechenden Position einstellen.

Mode	Schalter 1	Schalter 2	Mode
1	OFF	OFF	Zwei-Wege Mode
2	OFF	ON	V8 Mode
3	ON	OFF	nicht definiert
4	ON	ON	Firmware Upgrade

**6.1.1.5** Schalten Sie den Sender ein und überprüfen Sie den LED-Status auf dem Modul bzw. an der kleine elektronische Schalttafel des *FrSky* DHT-Moduls. Der normale Betrieb des Senders wird durch das Leuchten der roten- und dem gleichzeitigen Blinken der grünen LED angezeigt.

### 6.1.2 Die Installation der *FrSky*-Empfänger:

Die D8R, -(V2), -II / D6FR *FrSky*-Empfänger enthalten zwei separate Antennen, die das Funksignal an zwei verschiedenen Stellen (räumliche Vielfalt) empfangen können. Bitte stellen Sie sicher, daß die beiden Antennen voneinander getrennt und im Winkel von ca. 90 Grad zueinander angeordnet sind. Dies garantiert ausreichend Empfang unabhängig von der Orientierung des Modells.

#### Bitte beachten Sie:

Die Wellenlänge des neuen 2,4-GHz-Frequenzenbandes ist kürzer als die der ältere RC-Systeme, somit nimmt seine Fähigkeit hinter festen Hindernisse empfangen zu werden, gegenüber den 72 oder älteren 35/40 MHz-Systemen ab. Auch werden die Antennensignale stärker durch metallische Gegenstände, elektronische Bauteile wie Servos, Akkus, Kabel usw. und Kohlefaser-Strukturen abgeschirmt.

**Daher platzieren Sie, wenn irgendwie möglich, die Spitzen der Antennen außerhalb des Rumpfes, für den besten Empfang!**

## 6.2 Das Binden

Das Binden ist der Prozeß einer eindeutigen Zuordnung von Sender und Empfänger, um jegliche potentiell störende Sender auszuschließen. An einen Sender können mehrere Empfänger gebunden (jedoch nicht gleichzeitig verwendet) werden. Ein Empfänger kann nur an einen Sender gebunden werden.

Dieser Vorgang ist eine der Schlüsselkomponente im neueren 2,4 GHz Funk-System und muß durchgeführt werden, bevor die Sende- und Empfangsanlage verwendet werden kann.

**6.2.1.** Vergewissern Sie sich, daß der Sender im PPM-Modus arbeitet. Schalten Sie den Sender ab.

**6.2.2.** Stellen Sie die beiden DIP-Schalter am DHT-Panel für den von Ihnen verwendete *FrSky*-Empfänger ein (für den Zwei-Wege-Modus beide DIP-Schalter auf dem *FrSky*-Sendermodul ausschalten - Siehe Tabelle oben).

**6.2.3** Schalten Sie Ihren Sender, während Sie die F/S-Taste auf dem *FrSky*-Sendermodul gedrückt halten, ein. Lassen Sie die Taste los. Die grüne LED leuchtet permanent, die rote LED auf dem *FrSky*-Sendermodul blinkt. Es ist ein intermittierender, einzelner Piepton ("Beep--- Beep--- Beep") zu hören. Der Sender ist bereit für das Binden eines Empfängers.

**6.2.4** Schließen Sie die Stromquelle, während Sie die F/S-Taste des zu bindenden *FrSky*-Empfängers gedrückt halten, an diesen an. Wenn die rote LED am Empfänger blinkt ist die Bindung abgeschlossen.

**6.2.5** Schalten Sie den Empfänger und den Sender aus.

**6.2.6** Schalten Sie den Sender und Empfänger wieder ein. Die rote LED des *FrSky*-Empfängers und des *FrSky*-Sendermoduls sollte nun leuchten. Die grüne LED des *FrSky*-Sendermoduls blinkt ständig, so wie die Befehle gesendet oder empfangen werden.

**6.2.7** Die Bindung zwischen *FrSky*-Empfänger und *FrSky*-Sendemodul muß nicht wiederholt werden, es sei denn, eines der beiden wird ersetzt.

Nachdem die oben beschriebenen Schritte abgeschlossen sind, ist Ihre neue *FrSky* 2,4 GHz Sende-Empfangsanlage einsatzbereit.

**6.2.8** Blinkt die grüne LED am *FrSky*-Sendemodul bedeutet es ein einkommendes PPM-Signal.

Ein konstantes Leuchten der roten LED (TX und RX) signalisiert eine korrekte Bindung.

Ein einfarbig orange / rot auf rotes Signal der LED, zeigt ein Problem mit dem PPM-Signal.

#### **Warnung!**

Beim Einsatz der Zwei-Wege-Telemetrie-Empfänger (D8R oder D6FR) darf auf keinen Fall die Stromversorgung über die seitlichen Steckplätze (A1, A2/Rx) erfolgen. Der Akku und die Servos müssen die Steckplätze CH1 ~ CH8 bzw. CH1 ~ CH6 belegen.

**Die Empfänger würden sonst irreparabel geschädigt!**

### **6.3 Betreiben der *FrSky*-Telemetrie-Sendermodule (DFT / DJT / DHT) im V8-Modus**

**6.3.1** Wenn die *FrSky*-Telemetrie-Sendermodule (DFT / DJT / DHT) mit *FrSky*-Nicht-Telemetrie-Empfänger im V8-Modus arbeiten, ohne daß das allererste Binden im Zwei-Wege-Modus durchgeführt wurde, wird die eindeutig Geräte-ID des *FrSky*-Sendermodul auf Null-ID zurück gesetzt. (in anderen Worten, unterschiedliche Module können dann die gleiche Null-ID haben).

**6.3.2** Führen Sie daher bitte einmalig folgende Schritte durch:

1. Versetzen Sie das *FrSky*-Sendermodul in den Zwei-Wege-Modus (beide DIP-Schalter in Stellung: OFF

2. Schalten Sie den Sender, während Sie die F/S-Taste auf dem *FrSky*-Telemetrie Sendermodul gedrückt halten, ein. Die Rote LED auf dem *FrSky*-Telemetrie Sendermodul blinkt, das Modul befindet sich im Binden-Status.

3. Den Sender wieder abschalten. Nun ist das *FrSky*-Telemetrie Sendermodul betriebsbereit und kann in jedem gewünschten Modus (1-4, Tabelle 6.1.1.4) wieder einschaltet werden.

#### **Achtung!**

Die *FrSky*-Telemetrie Sendermodule **müssen zuerst einmal** in einen Zwei-Wege-Modus Binden-Status versetzen (siehe 6.2.2), um eine korrekte ID zu erhalten (dieser Schritt kann ohne eine Bindung mit einem *FrSky*-Telemetrie-Empfänger durchgeführt werden). Dann können die DIP-Schalter für den gewünschten *FrSky*-Empfänger-Modus gesetzt werden.

### **6.4 Der Reichweitentest**

Es wird dringend empfohlen, einen Reichweitentest **vor jedem** Betrieb durchführen. Vorsicht ist geboten, wenn Sie einen Reichweitentest in einer Umgebung mit Metallzäunen, in Beton-Gebäuden

oder an Baumreihen durchführen. Ein Verlust des Sendesignals kann in der Nähe dieser Objekte erfolgen.

Führen Sie nun die folgenden Schritte durch, um den Reichweitentest mit einem betriebsfertigen Modell durchzuführen:

**6.4.1** Das Modell mindestens 60cm über den Boden, auf einem nicht mit Metall kontaminierten Untergrund (z.B. auf einer Holzbank) positionieren. Die Empfangsantennen sollten (wie in der Bedienungsanleitung des Empfängers beschrieben), im Modell getrennt sein und nicht den Boden berühren.

**6.4.2** Stellen Sie die Antenne des Senders in eine vertikale Position.

**6.4.3** Schalten Sie den Sender und den Empfänger ein. Drücken Sie die F/S-Taste des *FrSky*-Sendermoduls für 4 Sekunden um in den speziellen Reichweitentest-Modus zu gelangen. Die rote LED des Sendemoduls erlischt, die grüne LED blinkt schnell und es ertönt ein Signalton (Biep -, Biep -, Biep -, ...). Dies zeigt die deutlich reduzierte Leistungsabgabe des *FrSky*-Sendermoduls an. Die tatsächliche Reichweite wird auf ca. 1/30 der vollen Bandbreite reduziert.

**6.4.4** Entfernen Sie sich mindestens 30 m von dem Modell, während Ihnen gleichzeitig die Kontrollen auf dem Sender bestätigt, daß alle Bedienelemente einwandfrei funktionieren.

**6.4.5** Drücken Sie wiederum die F/S-Taste für 1S-4S um den Reichweitentest-Modus zu beenden. Die rote LED des *FrSky*-Sendermoduls leuchtet wieder auf, der Signalton erlischt und zeigt an, daß der normale Senderbetrieb wieder aktiv ist.

## 7 Die Überprüfung der sicheren Flugentfernung mittels "RSSI"

Das "Zwei-Wege-System" verfügt über eine Funktion, die "Received Signal Strength Indication" (Eingangs-Signal-Stärke-Anzeige) (RSSI). Dabei sendet der *FrSky*-Empfänger spezielle Signale an das *FrSky*-Sendemodul zurück. Das *FrSky*-Sendemodul kann daraus die Signalstärke an den *FrSky*-Empfänger errechnen. Alarmer, die im *FrSky*-Sendemodul vorprogrammiert sind, warnen den Modellpilot, wenn das Modell kurz davor steht, den maximalen Signalbereich zu verlassen. Diese verschiedenen Alarmer werden auch durch unterschiedliche Farben der LED's des *FrSky*-Sendemodul dargestellt.

Die Bedeutung jeder dieser Farbedarstellungen ist in diesem Handbuch (nicht auf dem Gerät) in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Farbcode	Bedeutung	Sendemodul
Grün	Die Signalstärke ist stark	Kein Signalton
Gelb	Die Signalstärke ist ausreichend	Einfacher Signalton
Orange	Das Modell ist in weiter, aber sicher Reichweite	Konstant doppelte Signaltöne
Rot	Das Modell ist in der Nähe maximale Reichweite	Konstant dreifacher Signaltöne

Hinweis: Es ist normal, daß ein intermittierender, nicht häufiger, einziger Piepton, als ob sich das Modell im Flug entfernt, zu hören ist. Die Senderkontrolle ist davon nicht betroffen.

## 8 Die Anzeige und Einstellung der "Failsafe"-Funktion

Wenn das Sende- bzw. Empfangssignal nur für einen kurzen Zeitraum verloren geht, versucht der *FrSky*-Empfänger das Signal des *FrSky*-Sendemodul im Sender wieder zu finden. Gleichzeitig hält er den letzten Befehl vom Sender, bis er einen neuen Befehl empfangen kann.

Für diejenigen Fälle, in denen sich das Modell durch starke Störungen oder für mehr als einen kurzen Augenblick aus der Sendereichweite des Senders bewegt, weisen die *FrSky*-Empfänger eine einstellbare Failsafe-Funktion für alle Servokanäle auf. Es gibt zwei Implementierungen dieser Failsafe-Funktion.

Die **ROM-A** Version entspricht allen werkseitig ausgelieferten *FrSky*-Empfängern.

Die **ROM-B** Version steht erst nach einem Firmware-Upgrade durch den Anwender zur Verfügung.



## 8.1 Die ROM-A Version

Um die Failsafe-Funktion einzustellen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

**8.1.1** Binden Sie zuerst den Empfänger (siehe Abschnitt 6.2). Schalten Sie Sender und Empfänger wieder aus.

**8.1.2** Bewegen Sie die Geber für alle Kanäle an die gewünschte Positionen für den Fall eines Signalausfalls.

**8.1.3** Drücken Sie kurz die F/S-Taste des Empfängers (kürzer als 1 Sekunde), das *FrSky* Sendemodul sollte ein langes "Bieep" (nur D8R) von sich geben, und / oder die grüne LED am Empfänger blinkt unter der Anzeige der Failsafe Position die gesetzt wurde, zweimal.

Diese Einstellungen werden solange gespeichert, wie der Empfänger mit dem Sender gebunden ist.

## 8.2 Die ROM-B Version

Diese ROM-Version wird Ihnen als ein zu installierendes Firmware-Upgrade zur Verfügung gestellt. Die Firmware ist auf der Download-Seite der *FrSky* Website ([www.frsky-rc.com](http://www.frsky-rc.com)) verfügbar. Mit dieser Version können Sie die Failsafe Positionen jederzeit, auch während des Betriebes, mit dem *FrSky* Sendemodul abspeichern.

**8.2.1** Binden Sie zuerst den Empfänger (siehe Abschnitt 6.2). Schalten Sie Sender und Empfänger wieder aus.

**8.2.2** Bewegen Sie die Geber für alle Kanäle an die gewünschte Positionen für den Fall eines Signalausfalls

**8.2.3** Drücken Sie kurz die F/S-Taste des Empfängers (kürzer als 1 Sekunde), das *FrSky* Sendemodul sollte ein langes "Bieep", auch während des Betriebes, von sich geben. Die gleiche Wirkung wird erreicht, wenn sich das Modell auf den Boden befindet, wenn die F/S-Taste entweder auf dem *FrSky*-Sendemodul oder der Empfänger gedrückt wird.

## 8.3 Das Deaktivieren der Failsafe-Funktion

Das Deaktivieren der Failsafe-Funktion erfolgt durch ein erneutes Binden des *FrSky*-Empfängers. Auch durch ein Update der ROM-Version oder dem Binden des *FrSky*-Empfängers an ein neues/anderes *FrSky*-Sendemodul, wird die Failsafe-Funktion deaktiviert. Alle Failsafe-Einstellungen werden in den werksseitigen **AUS**-Zustand versetzt.

### Hinweis:

Beachten Sie, daß durch ein versehentliches Drücken der F/S-Taste am *FrSky*-Sendermodul während des Fluges (mit ROM-B im *FrSky*-Empfänger), der Vorgang der **Aktualisierung** der Failsafe-Positionen ausgelöst wird.

## 9 Der Alarm Betrieb

### 9.1 Die Alarmzustände

Das *FrSky*-Sendemodul überwacht die Spannungen der *FrSky*-Empfänger und benachrichtigt den Benutzer durch einen akustischen Alarm. Die Alarmschwellen und deren Richtung (entweder oberhalb oder unterhalb einer einstellbaren der Schwelle) kann im *FrSky*-Sendemodul mit einem Standard-PC und einem von *FrSky* erhältlichen, speziellen Kabel (*FrSky*-USB Cable) programmiert werden.

**9.1.1** Die Signale werden abhängig von der Version des Empfängers gemessen. Für die ältere D8R oder D8R (V1) Empfänger, gibt es zwei analoge Eingangs-Pins, bezeichnet mit A1 und A2. Die

neueren D8R (V2) verwenden nur noch eines des vorher genannten Stiftpaars, um die Messung der internen Empfängerspannung durchzuführen.

**9.1.2** Wie bei der "RSSI" (siehe Abschnitt 7), gibt es drei Alarmzustände. Die Alarme für diese drei Alarmzustände sind die gleichen wie in der Tabelle in Abschnitt 7 gezeigt.

**9.1.3** Die unterschiedlichen Alarme können aus folgenden Quellen stammen.

- Rx-Schnittstelle 1: Analog-Anschluß 1 auf Rx
- Rx-Schnittstelle 2: Analog Port 2 auf Rx
- Rx-Schnittstelle 3: RSSI von Rx

Hinweis: Beide Analog-Anschlüsse haben einen einstellbare Alarm Punkt, während die "RSSI" Alarmeinstellungen im Werk fest voreingestellt sind.

## 9.2 Die Pin-Definition des Telemetrie-Steckplatzes

**9.2.1** Die Pin-Definition des Telemetrie-Steckplatzes am D8R (V2) Empfänger ist in der Tabelle unten dargestellt.

RXD	+5V	GND
AD2	x	GND

Der Stift des Position +5 V, ist intern am Empfänger mit TXD verbunden und sollte nicht für Benutzer-Schaltungen verwendet werden.

Der AD1-PIN ist intern mit der Batteriespannung verbunden. Die maximale Batteriespannung meldet 13.2V obwohl die maximale sichere Versorgungsspannung der Empfänger 10V ist.

Der AD2-PIN ist der analogen Spannungseingang (0-3.3V).

Der RXD-PIN ist der serielle Eingangs-Pin für einen Daten-Bitstrom (9600 Baud 0 -> 3,3 V Signalpegel)

**9.3** Die Pin-Definition des *FrSky*-Sendemodul Telemetrie-Port ist in der Tabelle unten dargestellt

RXD	Eingang zum Sendemodul
TXD	Ausgang vom Sendemodul
+5V	Ungeregelten Spannung
GND	Masse

**9.4** Auf dem unten gezeigten Foto des DFT-Sendermoduls werden die unterschiedlichen Telemetrie Anschlußpins gezeigt.





## 10 Der LED-Status

### 10.1 Der LED-Status auf dem *FrSky*-Sendemodul

Die Rote LED ist an und die grüne LED blinkt:	Normalbetrieb.
Die Rote LED ist aus und die grüne LED blinkt:	Reichweitentest-Modus.
Die Rote LED blinkt, die Grüne LED ist aus:	Binding-Modus.

### 10.2 Der LED-Status auf dem *FrSky*-Empfänger

Die Rote LED ist an und die grüne LED glimmt:	Normalbetrieb.
Die Rote LED blinkt und die grüne LED ist aus:	Kein Signal.
Die Rote LED blinkt und die Grüne LED ist an:	Das Binden ist „OK“

## 11 Das Firmware Upgrade

*FrSky* hat eine Möglichkeit entwickelt, ein Firmware-Upgrade der *FrSky*-Sendemodule und der *FrSky*-Empfänger zu ermöglichen. Somit kann der Anwender eine neuere Version der Geräte-Software selbst einlesen, sobald diese auf der Webseite ([www.frsky-rc.com](http://www.frsky-rc.com)) verfügbar ist.

### 11.1 Die Upgrade-Schritte sind wie folgt durchzuführen

- Download der neuen Firmware und des neuen Upgrade-Loader auf der FrSky Website ([www.frsky-rc.com](http://www.frsky-rc.com)).
- Stellen Sie das *FrSky*-Sendemodul auf den Upgrade-Modus (siehe Abschnitt 6.1.1.4).
- Verbinden Sie das *FrSky*-Sendemodul mit zur Hilfenahme eines RS232-Kabel (eine USB-Version ist von *FrSky* verfügbar) an einen PC.
- Starten Sie die Upgrade Software auf dem PC.
- Wählen Sie die Upgrade-Datei und die entsprechende Schnittstelle an Ihrem Rechner.
- Nachdem die Seriennummer vom Programm abgerufen wurde, drücken Sie bitte den Button "Download".
- Nachdem der Fortschrittsbalken 100% erreicht hat, ist die Software des *FrSky*-Sendemoduls aktualisiert.

## 12 Das Umschalten zwischen den beiden PPM-Modi

- Schalten Sie den Sender aus und den *FrSky*-Empfänger ein.
- Drücken Sie die F/S-Taste des *FrSky*-Empfängers für 6 Sekunden und lassen Sie diese dann los.
- Wenn sich der *FrSky*-Empfänger im HS-Modus befindet, blinkt die rote LED schnell, im FS-Modus langsam.
- Um von einem in den anderen PPM-Modus zu wechseln, wiederholen Sie die o.g. Schritte.

Hinweis: Die *FrSky*-Empfänger sind werkseitig auf den „Full-Speed“ (FS)-Modus für analoge Servos eingestellt.

Verwenden Sie den „High-Speed“ (HS)-Modus ausschließlich für Digitalservos.

#### **Warnung:**

Der HS-Modus führt zu irreparablen Schäden an **analogen** Servos.