



**AR10400T, AR14400T, and AR20400T  
PowerSafe™ User Guide**

---

**Bedienungsanleitung AR10400T, AR14400T,  
und AR20400T PowerSafe**

---

**Guide de l'utilisateur AR10400T, AR14400T, et  
AR20400T PowerSafe**

---

**Manuale utente AR10400T, AR14400T, e  
AR20400T PowerSafe**

---

## HINWEIS

Alle Anweisungen, Garantien und andere zugehörige Dokumente können im eigenen Ermessen von Horizon Hobby, LLC jederzeit geändert werden. Die aktuelle Produktliteratur finden Sie auf [horizonhobby.com](http://horizonhobby.com) unter der Registerkarte „Support“ für das betreffende Produkt.

## Spezielle Bedeutungen

Die folgenden Begriffe werden in der gesamten Produktliteratur verwendet, um auf unterschiedlich hohe Gefahrenrisiken beim Betrieb dieses Produkts hinzuweisen:

**WARNUNG:** Wenn diese Verfahren nicht korrekt befolgt werden, ergeben sich wahrscheinlich Sachschäden, Kollateralschäden und schwere Verletzungen ODER mit hoher Wahrscheinlichkeit oberflächliche Verletzungen.

**ACHTUNG:** Wenn diese Verfahren nicht korrekt befolgt werden, ergeben sich wahrscheinlich Sachschäden UND die Gefahr von schweren Verletzungen.

**HINWEIS:** Wenn diese Verfahren nicht korrekt befolgt werden, können sich möglicherweise Sachschäden UND geringe oder keine Gefahr von Verletzungen ergeben.



**WARNUNG:** Lesen Sie die GESAMTE Bedienungsanleitung, um sich vor dem Betrieb mit den Produktfunktionen vertraut zu machen. Wird das Produkt nicht korrekt betrieben, kann dies zu Schäden am Produkt oder persönlichem Eigentum führen oder schwere Verletzungen verursachen.

Dies ist ein hochentwickeltes Hobby-Produkt. Es muss mit Vorsicht und gesundem Menschenverstand betrieben werden und benötigt gewisse mechanische Grundfähigkeiten. Wird dieses Produkt nicht auf eine sichere und verantwortungsvolle Weise betrieben, kann dies zu Verletzungen oder Schäden am Produkt oder anderen Sachwerten führen. Dieses Produkt eignet sich nicht für die Verwendung durch Kinder ohne direkte Überwachung eines Erwachsenen. Versuchen Sie nicht ohne Genehmigung durch Horizon Hobby, LLC, das Produkt zu zerlegen, es mit inkompatiblen Komponenten zu verwenden oder auf jegliche Weise zu erweitern. Diese Bedienungsanleitung enthält Anweisungen für Sicherheit, Betrieb und Wartung. Es ist unbedingt notwendig, vor Zusammenbau, Einrichtung oder Verwendung alle Anweisungen und Warnhinweise im Handbuch zu lesen und zu befolgen, damit es bestimmungsgemäß betrieben werden kann und Schäden oder schwere Verletzungen vermieden werden.

**Nicht geeignet für Kinder unter 14 Jahren. Dies ist kein Spielzeug.**

## WARNUNG ZU GEFÄLSCHTEN PRODUKTEN

Bitte kaufen Sie Spektrum Produkte immer von einem autorisierten Händler um sicher zu stellen, dass Sie ein authentisches hochqualitatives original Spektrum Produkt gekauft haben. Horizon Hobby lehnt jede Unterstützung, Service oder Garantieleistung von gefälschten Produkten oder Produkten ab die von sich in Anspruch nehmen kompatibel mit Spektrum oder DSM zu sein.

**HINWEIS:** Dieses Produkt ist ausschließlich für die Verwendung in unbemannten ferngesteuerten Fahrzeugen und Fluggeräten im Hobbybereich vorgesehen. Horizon Hobby lehnt jede Haftung und Garantieleistung ausserhalb der vorgesehen Verwendung ab.

## Bedienungsanleitung

- Die in dieser Anleitung behandelten PowerSafe-Empfänger lassen sich mithilfe eines USB-Programmierskabels (SPMA3065) und eines PCs updaten.

**WICHTIG:** Die AR10400T-, AR14400T- und AR20400T-PowerSafe-Empfänger verwenden vier extern montierte Receiver. Bei jeder Flugzeugmontage ist die optimale Platzierung der Funkempfänger sorgfältig zu planen, um für eine bestmögliche Funkverbindung zu sorgen.

Spezifikationen	AR10400T	AR14400T	AR20400T
Typ	DSM2/DSMX PowerSafe Telemetrieempfänger		
Abmessungen (L x B x H)	66 x 62 x 17mm	66 x 56 x 17mm	69 x 65 x 18mm
Gewicht	54g	80g	86g
Kanäle	10	14	20
Auflösung Kan. 1–12	2048		
Auflösung Kan. 13–20	512		
Bildfrequenz Kan. 1–12	22 ms*		
Bildfrequenz Kan. 13–20	variabel		
Band	2,4 GHz		
Spannungsbereich	3,5-10 V		
Dauerstrom	35 A		
Max. Strom	50 A		
<b>14-Kanal-Modus (iX20/iX20SE)</b>			
Auflösung Kan. 14	2048		
Bildfrequenz Kan. 14	22 ms		

AR10400T Lieferumfang		AR14400T, AR20400T Lieferumfang	
1	DSMX-Funkempfänger (SPM4651T)	1	DSMX-Funkempfänger (SPM4651T)
2	DSMX-Funkempfänger (SPM9747)	3	DSMX-Funkempfänger (SPM9747)
1	6-Zoll-SRXL2-Verlängerungskabel (SPM9100)	1	6-Zoll-SRXL2-Verlängerungskabel (SPM9100)
1	12-Zoll-SRXL2-Verlängerungskabel (SPM9102)	1	12-Zoll-SRXL2-Verlängerungskabel (SPM9102)
1	24-Zoll-SRXL2-Verlängerungskabel (SPM9103)	1	24-Zoll-SRXL2-Verlängerungskabel (SPM9103)
1	Soft-Taste (SPM9150)	1	36-Zoll-SRXL2-Verlängerungskabel (SPM9104)
2	IC3-Akku-Stecker (SPMXCA302)	1	Soft-Taste (SPM9150)
2	Steckdosen	2	IC3-Akku-Stecker (SPMXCA302)
1	Flugzeug Telemetrie Voltsensor (SPMA9570A)	2	Steckdosen
		1	Flugzeug Telemetrie Voltsensor (SPMA9570A)

**HINWEIS:** Empfänger-Akku(s) nach jedem Flug oder Test abkleben. Andernfalls kann es zu einer Überladung Ihrer Empfängerpacks und damit zu einer dauerhaften Beschädigung kommen.

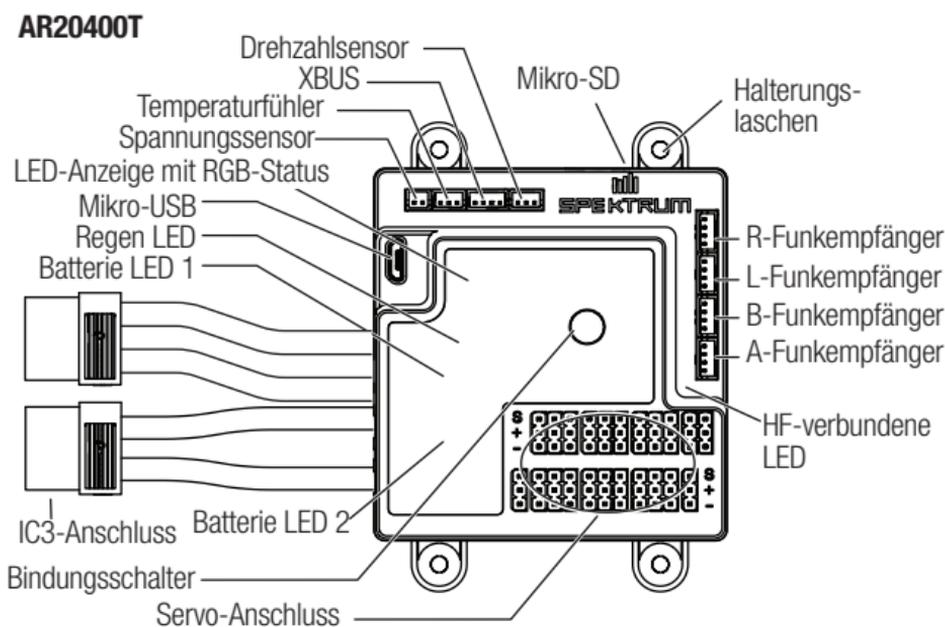
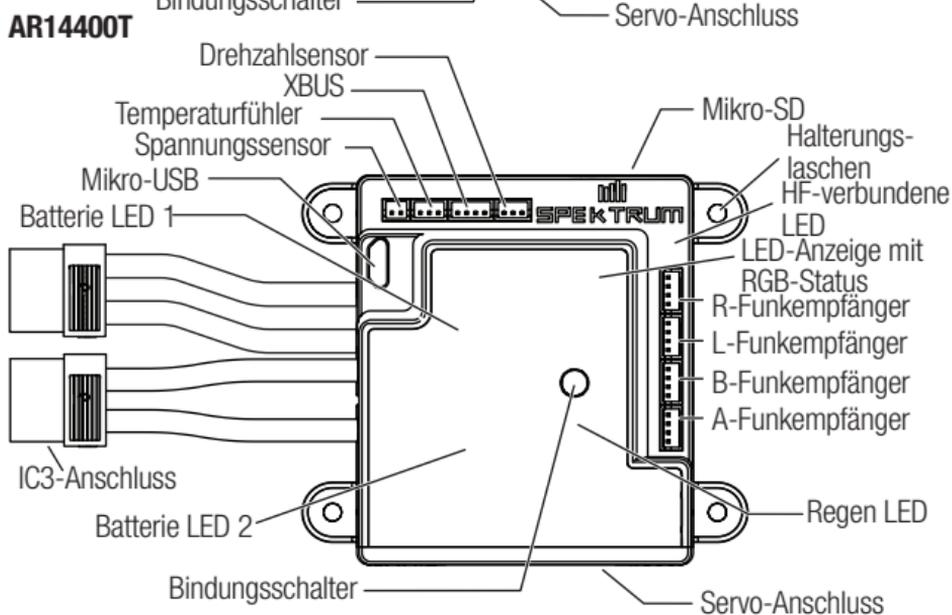
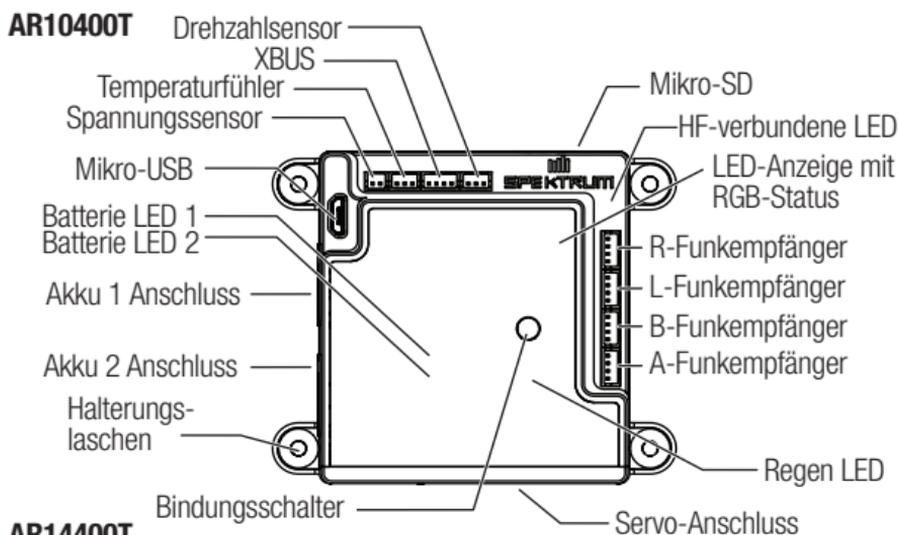
## Smart Throttle

Die Empfänger der Serien AR10400T, AR14400T und AR20400T sind mit SMART-Throttle-Technologie ausgestattet. Bei der Ausstattung mit SMART Throttle liefert der normale Servo-Anschluss das Gassignal an den Geschwindigkeitsregler, und der Geschwindigkeitsregler kann Telemetriedaten wie Spannung und Stromstärke an den Empfänger zurücksenden. Die Modelle AR10400T, AR14400T und AR20400T können automatisch erkennen, ob ein SMART-Throttle-kompatibler Geschwindigkeitsregler angeschlossen ist und sich nahtlos auf den SMART-Throttle-Betrieb umstellen.

Geschwindigkeitsregler mit Smart Throttle und Steckern der Serie IC3® und IC5® können auch Akkudaten von kompatiblen Spektrum-Smart-Akkus weitergeben.

**Wird ein Standard-Geschwindigkeitsregler oder -Servo an den Gasanschluss eines AR10400T-, AR14400T- oder AR20400T-Empfängers angeschlossen, so funktioniert der Gasanschluss (PWM-Signal) wie jedes herkömmliche RC-System.** Die AR10400T-, AR14400T- und AR20400T- Empfänger sind kompatibel mit Spektrum Avian, einer Geschwindigkeitsregler-Serie für SMART Throttle.

Damit SMART Throttle funktioniert, müssen ein SMART-Throttle-Geschwindigkeitsregler in Verbindung mit einem SMART-Throttle-Telemetrieempfänger sowie ein Spektrum DSMX-Sender mit Telemetrie verwendet werden. Es kann eine Aktualisierung Ihres Senders für die Smart-Funktionen erforderlich sein. Siehe [www.spektrumrc.com](http://www.spektrumrc.com) zum Registrieren und Aktualisieren Ihres Senders.



**HINWEIS:** Bei Verwendung eines Y-Kabelbaums oder einer Servoverlängerung mit Spektrum-Ausrüstung keine umkehrenden Kabelbäume verwenden. Die Verwendung von umkehrenden Y-Kabelbäumen oder Servoverlängerungen kann dazu führen, dass die Servos fehlerhaft arbeiten oder überhaupt nicht funktionieren.

Um Zugriff auf Kanäle über 12 zu erhalten, ist der X-Plus-Modus auf Ihrem Sender zu aktivieren. Auf DX18-Sendern werden die Kanäle 11 und 12 in der Mitte gesperrt, wenn der X-Plus-Modus nicht aktiviert wurde.

Um den 14-Kanal-Modus zu nutzen, müssen Sie die entsprechende Option in den kompatiblen Sendern auswählen.

**HINWEIS:** X-Plus bietet Ihnen bis zu 20 Kanäle, wobei die Kanäle 13–20 eine Auflösung von 512ms und eine variable Bildfrequenz bieten. Sie sind für Zusatzfunktionen wie Einfahrvorrichtungen, Lichter etc. bestimmt. Wir empfehlen, die Kanäle 13-20 nicht für Flugsteuerflächen zu nutzen. Hinweis: Bei Verwendung des 14-Kanal-Modus mit kompatiblen Sendern verfügen im 14-Kanal-Modus alle 14 Kanäle über eine Bildfrequenz von 22ms bei einer Auflösung von 2048 und können zur Flugsteuerung verwendet werden.

**Hinweis:** Schlagen Sie in der Bedienungsanleitung für Ihren Sender nach oder prüfen Sie auf der Website Ihres Empfängers, ob Kompatibilität für den 14-Kanal-Modus gegeben ist. Der 14-Kanal-Modus wird über das Menü „Bildfrequenz“ (Frame Rate) aufgerufen und in kompatiblen Sendern angezeigt. Die Sender müssen gegebenenfalls aktualisiert werden, damit diese Funktion hinzugefügt wird.

Weitere Informationen zum X-Plus-Modus sind der Sender-Betriebsanleitung zu entnehmen.

## Einstieg

---

1. Installieren Sie das Empfängersystem in Ihrem Flugzeug.
2. Binden Sie den Empfänger an Ihren Sender.
3. Schließen Sie die Modelleinrichtung an Ihrem Sender ab.
4. Führen Sie gründliche Bodentests durch.
5. Erneut binden, um Failsafe-Einstellungen festzulegen.
6. Reichweiten-Check.
7. Kontrollieren Sie die Oberfläche vor dem Fliegen.
8. Trennen Sie die Empfängerbatterie(n) am Ende jeder Flug- oder Testsitzung.

## Montage

1. Eine sichere Montageposition auf einer Halterung oder einer Spritzwand finden.
2. Die im Lieferumfang enthaltenen selbstschneidenden Stellschrauben dienen der Nutzung der enthaltenen Halterungsglaschen und Hülsen.
3. Wir empfehlen eine Vorbohrung für die Stellschrauben, um ein Splintern der Montagefläche zu vermeiden.

**TIPP:** Wird die Schraube in weiches Material wie Balsaholz eingedreht, sind die Gewinde vor der endgültigen Montage mit dünnem CA-Kleber zu härten.

4. Die Hülsen müssen nicht fest zusammengedrückt werden. Mit einem 2-mm-Sechskantschlüssel die Stellschrauben anbringen, sodass die Hülsen leicht zusammengedrückt werden.
5. Sichern und positionieren Sie die Funkempfänger so, dass sie senkrecht zueinander stehen und sich nicht in der Nähe von leitfähigen Materialien befinden. Es ist am besten, die Funkempfänger in verschiedenen Teilen des Flugzeugs zu positionieren, um die beste Leistung zu erzielen.

**TIPP:** Wenn Sie Probleme mit der Telemetrier Verbindung haben, überprüfen und/oder verschieben Sie den/die SPM4651T-Funkempfänger, um die Leistung für Ihr Flugzeug zu optimieren.

**HINWEIS:** Den Antennendraht am SPM4651T-Funkempfänger nicht durchtrennen oder biegen. Die letzten 31 mm des Drahtes sind der aktive Teil der Antenne. Die Führung des Koaxialkabels zur Antenne wird bei Durchtrennung oder Biegung beschädigt.

6. Die Soft-Taste seitlich am Flugzeug befestigen und den Schalterstecker in den mit SWITCH\* gekennzeichneten Anschluss stecken.

### Soft-Taste

\*Der PowerSafe-Empfänger verwendet einen speziellen Schalter. Herkömmlich verdrahtete Schalter sind nicht mit dem PowerSafe-Empfänger kompatibel.

- Die Soft-Taste ist ein Failsafe-Schalter, sie öffnet den Kreis, um den Empfänger einzuschalten. Tritt während des Betriebs ein Schalterfehler auf, gelingt es dem System nicht, in die ON-Position zu schalten.
- Der Erhaltungsstrom bei ausgeschaltetem Empfänger ist vernachlässigbar und beeinträchtigt den Ladezustand während des Flugs nicht. Die Akkus nach dem Flug jedoch stets vom Empfänger trennen.
- Schließen Sie das mit Switch (Schalter) gekennzeichnete Kabel an den Switch-Anschluss des Empfängers an. Das zweite Kabel, das mit „LED PWR“ beschriftet ist, kann mit jedem Empfängeranschluss verbunden werden, um die LED des entsprechenden Schalters mit Strom zu versorgen, wodurch auf einen Blick sichtbar wird, wenn das System über einen spezifischen Schalter aktiviert wurde. Die Schalter-LED ist optional; wenn sie nicht benötigt wird, sichern Sie ganz einfach das LED-PWR-Kabel.

**HINWEIS:** Werden die Empfänger-Akkus nach einem Flug nicht abgeklemmt, kommt es zu einem Erhaltungsstrom, der zu einer langsamen Entladung des Empfänger-Akkus führt. Ein überladener Akku sollte nie neu geladen werden.

## Montage der Funkempfänger

---

### Ausrichtung der Funkempfänger

Die Funkempfänger an einem Ort mit bestmöglichem Signalempfang unter Berücksichtigung aller möglichen Flugzeugausrichtungen montieren. Drei Funkempfänger sind im Lieferumfang des AR10400T enthalten, vier im Lieferumfang von AR14400T und AR20400T. Wir empfehlen, einen mit vertikal ausgerichteten Antennen, einen horizontal entlang des Rumpfes und einen horizontal und senkrecht zum Rumpf zu montieren.

### Positionierung der Funkempfänger

Die Funkempfänger sind möglichst weit entfernt voneinander sowie möglichst weit entfernt von Metall, Elektronik, Kohlefaser, Akkus oder Benzin zu positionieren. Die Funkempfänger sicher im Flugzeug montieren und in die Empfängeranschlüsse stecken.

Es muss eine Fernbedienung an den Anschluss A und es müssen mindestens 2 Fernbedienungen an den Empfänger angeschlossen werden, sodass der Empfänger eine Verbindung zum Sender herstellen und die Signale an die Servos ausgeben kann.

Ein größerer Abstand zwischen den Antennen verbessert die Pfaddiversität (Funkverbindungsleistung) in kritischen Umgebungen. Funkempfänger nicht weiter als 90 cm vom Hauptempfänger entfernen.

Werden dem System Funkempfänger hinzugefügt oder die Funkempfänger-Konfiguration nach der ursprünglichen Bindung geändert, muss das System erneut gebunden werden.

Es muss mindestens 1 SPM4651T-Funkempfänger installiert sein (pro Empfänger ist jeweils einer inkludiert), um die Telemetriefunktionen in voller Reichweite sicherzustellen.

## Akku-Anforderungen

---

### Akku-Spannung

Einen Akku für Ihr System abhängig von Ihrer Servoauswahl auswählen. Sicherstellen, dass die Servos für die gewünschte Spannung geeignet sind. Die Niederspannungsschwelle für dem Empfänger beträgt 3,5 V. Wir empfehlen einen Akku zwischen 6,0 und 10,0 V, um unter starken Belastungen über einen Puffer zu verfügen. Liegt die Eingangsspannung über der Grenze von 10,0 V, versorgt der Empfänger die Servos nicht mit Strom. LiPo-, Lilon-, LiFe-, NiMH- und NiCAD-Akkus können verwendet werden. Wir empfehlen jedoch, keine verzerrten NiMH- oder NiCAD-Akkus zu verwenden.

## Spannungsregler

Mithilfe von Reglern lässt sich der Empfänger mit Strom versorgen. Sie liefern eine konstante Spannung unter schwankenden Strombelastungen. Werden zwei Akkus mit Reglern verwendet, muss jeder Akku über seinen eigenen Regler verfügen, die an verschiedene Akkuanschlüssen am Empfänger angeschlossen sind.

Nach abgeschlossener Installation empfehlen wir, die Akkus gründlich unter Last zu testen, um zu überprüfen, ob sie die Anforderungen erfüllen können, bevor der Flug gestartet wird.

## Verwendung eines Akkus

Bei Verwendung eines Akkus kann dieser in einen beliebigen Akkuanschluss gesteckt werden. Wird ein Akku verwendet, den ungenutzten Akku-Eingangstecker sichern. Eine einzige blaue LED leuchtet, wenn der Empfänger durch einen Akku versorgt wird.

## Verwendung von 2 Akkus

Die PowerSafe-Empfänger verfügen über ein redundantes Zwei-Akku-System; die einzelnen Packs funktionieren unabhängig und getrennt voneinander. Sollte ein Pack aus irgendeinem Grund ausfallen (offener Kreis, Kurzschluss oder Entladung), übernimmt der andere Akku die Stromversorgung des Systems. Bei Verwendung von zwei Akkus ist es wichtig, dass Spannung, Leistung, Alter und Zustand beider Akkus gleich sind.

Es ist normal, dass nur eine blaue LED (Akku 1 oder Akku 2) leuchtet, wenn das System keiner starken Strombelastung ausgesetzt ist. Dies hängt davon ab, welches Pack mehr Strom liefert. Beim nachfolgenden Laden lässt sich möglicherweise ein Unterschied in der bereitgestellten Leistung feststellen. Im Allgemeinen ist dieser Unterschied vernachlässigbar und liegt bei unter 10 %.

## Akkukapazität

Akkus mit einer Leistung bereitstellen, die über der angemessenen Leistung liegt, um die erforderliche Flugzeit zu garantieren. Um über einen Puffer zu verfügen, die Akkus bei Verwendung nicht unter 40 % ihrer Nennleistung sinken lassen.

## Einsetzen der Akkus

Spektrum-Akkus sind mit EC3™ - oder IC3™ -Steckern vorverdrahtet und lassen sich direkt einstecken. Zwei EC3-Akku-Stecker sind im Lieferumfang enthalten und lassen sich nach Bedarf am Akku oder Regler verlöten, um die Verbindung abzuschließen. Die Akkus sicher befestigen und vor Vibration schützen. Den Akku bzw. die Akkus mit dem PowerSafe-Empfänger verbinden, wenn Sie flugbereit sind, und nach Ihrem Flug wieder davon trennen.

## Binden

---

Die AR10400T-, AR14400T- und AR20400T-PowerSafe-Empfänger müssen an den Sender gebunden werden, ehe sie in Betrieb genommen werden können. Beim Binden wird der Sender mit dem Empfänger gekoppelt und die SmartSafe™-Einstellungen werden festgelegt. Der Bindungs- und SmartSafe-Vorgang lässt sich mithilfe des Bindungssteckers oder des Bindungsschalters durchführen.

1. Verbinden Sie die Funkempfänger und jeden Telemetriesensor mit dem Hauptempfänger. Mindestens 2 Fernbedienungen müssen angeschlossen sein; eine der Fernbedienungen muss an Port A angeschlossen sein.
2. Den Sender bei geringer Gaszufuhr an den Empfänger binden.
3. Modell-Setup und Konfiguration am Sender abschließen und einen gründlichen Bodentest sämtlicher Funktionen durchführen.
4. Vor dem Flug Sender und Empfänger erneut binden, um SmartSafe in die gewünschten Positionen zu bringen.

## Failsafe

---

Die AR10400T-, AR14400T- und AR20400T-PowerSafe-Empfänger verfügen über drei Failsafe-Funktionen: Pre-Connect Failsafe (Failsafe vor Verbindung), Preset Failsafe (Failsafe voreinstellen) und SmartSafe™.

Die Failsafe-Positionen werden durch Vorwärtsprogrammierung (drahtlos und direkt vom Sender aus) eingestellt.

**Failsafe voreinstellen:** Mit „Failsafe voreinstellen“ können die spezifischen Positionen der Steuerflächen bei einem Signalverlust eingerichtet werden. Erhält der Empfänger ein Signal vom Sender, kann das Fluggerät wieder gesteuert werden.

Nur über die Vorwärtsprogrammierung verfügbar

**Failsafe testen:** Das Flugzeug auf dem Boden sichern und den Propeller entfernen. Die Failsafe-Einstellungen werden getestet, indem der Sender ausgeschaltet und geprüft wird, wie der Empfänger die Steuerflächen lenkt.

### Nur Empfänger-Stromversorgung

- Wird der Empfänger eingeschaltet, wenn kein Sendersignal vorhanden ist, so verfügt der Gaskanal über kein Steuersignal, wodurch der Betrieb oder die Aktivierung des elektronischen Geschwindigkeitsreglers unterbunden wird.
- Auch über alle anderen Kanälen erfolgt keine Ausgabe, bis der Empfänger mit dem Sender verbunden ist.

## Vorwärtsprogrammierung

---

Bestätigen Sie, dass der Sender auf die neueste Spektrum AirWare™-Software aktualisiert wurde, wenn Sie die Vorwärtsprogrammierung nutzen möchten. Das Handbuch des Senders zu den Aktualisierungsanweisungen konsultieren. Wählen Sie in Ihrem Sendermenü **Vorwärtsprogrammierung** -> **Andere**

## Einstellungen ->

- **Failsafe** wählen -> Jeden Kanal wählen und ihn auf „Preset“ [Voreinstellen] oder „Hold Last“ [Letzte Position halten] zuweisen. Wird für die Ausgabe ein anderer Kanal gewählt, so erscheint eine neue Gruppe von Einstellungen.

### **Capture Failsafe Postions** ->[Erfassen der Failsafe-Positionen] ->

Den Steuerhebel in den gewünschten Failsafe-Positionen halten und Apply [Anwenden] wählen. Die Kanalauswahl muss einzeln in der Vorwärtsprogrammierung eingerichtet werden, um die voreingestellten Positionen anzuwenden, da ansonsten jeder Kanal auf die letzte Position zurückgesetzt wird. Der erfasste Wert wird sich in der Position widerspiegeln, die für jeden Kanal angezeigt wird.

## **Initiate Receiver Bind Mode**[Bindungsmodus des Empfängers initiieren]

Bietet die Möglichkeit, den Empfänger in diesem Menü in den Bindungsmodus zu versetzen.

- **Bildfrequenz**

Gibt Ihnen die Möglichkeit, die Aktualisierungsfrequenz vom Empfänger auf die Servos einzustellen (dies ändert die Bildfrequenz zwischen Sender und Empfänger nicht). Bei der Einstellung „INH“ entspricht die Standard-Bildfrequenz des Senders der Servo-Aktualisierungsfrequenz. Zusätzliche Einstellungsoptionen sind 5,5ms, 11ms und 22ms. Einige Servos, darunter ältere Analog-Servos, können keine schnellen Aktualisierungsfrequenzen verarbeiten. Die Aktualisierungsfrequenz kann für jeden Ausgang separat gewählt werden, was unterschiedliche Einstellungen pro Ausgangskanal ermöglicht. Dadurch werden hohe Aktualisierungsraten für Servos erzielt, die schnellere Bildfrequenzen verarbeiten können, und niedrigere Aktualisierungsraten für Servos, die keine schnelle Bildfrequenz verarbeiten können.

## **Im Menü Vorwärtsprogrammierung -> PowerSafe- Telemetrie ->**

### **Duale Überwachung der Akku-Kapazität**

Die PowerSafe-Empfänger verfügen über eine duale Überwachung der Akku-Kapazität über Telemetrie, wenn sie in Verbindung mit Spektrum AirWare™-Sendern verwendet werden. Aktivieren Sie in den Telemetrie-Funktionen Ihres Senders die entsprechende Autokonfiguration („Auto Config“) zur Anzeige der vom Empfänger verbrauchten Kapazität. Die genutzte Kapazität wird Flug für Flug gespeichert und bis zur Zurücksetzung hinzu addiert. Die Kapazität kann bei der Ladung des Akkus automatisch zurückgesetzt werden, damit die Akkukapazität leicht überwacht werden kann.

### **Automatisches Zurücksetzen**

Bei automatischem Zurücksetzen können Sie zwischen Sperren und Aktivieren wählen. Wenn die Option „Sperren“ eingestellt ist, müssen Sie nach dem Laden des/der Akkus die verwendete Kapazität manuell zurücksetzen. Ist der Empfänger auf „Aktivieren“ eingestellt, so wird automatisch erkannt, wenn die Akkuspannung nach einem Aufladen des Akkus auf einen bestimmten Wert angestiegen ist, die verbrauchte Kapazität wird automatisch zurückgesetzt. Die Packspannung muss ausreichend niedrig sein, um ein automatisches Rücksetzen zu ermöglichen, in der Regel reichen einige Flüge aus.

## Erfassen der Ladespannung

Wenn diese Option ausgewählt ist, speichert der Empfänger die aktuelle Spannung als die voll geladene Spannung des/der angeschlossenen Akkus. Direkt unter dem Taster/der Leiste „Erfassen der Ladespannung“ sind die aktuell gespeicherten Ladeeinstellungen zu sehen. Wenn Sie direkt nach dem Ladevorgang auf „Erfassen der Ladespannung“ drücken, entspricht die Anzeige den gespeicherten Sollwerten. Diese müssen eingestellt sein, damit der Empfänger ggf. ein automatisches Zurücksetzen ausführt.

## 12 V-Servo-Bus

Aktivieren Sie diese Option, wenn 12 V-Servos und 12 V Akkupack(s) verwendet werden. Der Empfänger kann in diesem Fall mit 12 V betrieben werden, rückspeisefähige Servos werden deaktiviert. Falls aktiviert wird der Servo-Bus bei einer Spannung über 13 V nicht betrieben. Bitte beachten Sie, dass sämtliche an den Servo-Bus angeschlossenen Servos in der Lage sein müssen, 12 V bei Verwendung von 12 V-Batterie(n) und aktivierter Funktion stand zuhalten. Werden kein 12 V-Akkusystem und keine 12 V-Servos verwendet, die Einstellung auf „Sperrern“ lassen. Bei „Sperrern“ versorgt der Empfänger den Servo-Bus nicht mit Spannung, wenn die Versorgungsspannung über 10 V liegt, die rückspeisefähigen Servos sind aktiv. Warnung: Wenn der 12 V-Bus aktiv ist, können Standard-Servos und andere Geräte, die 12 V nicht stand halten, Feuer fangen oder auf andere Art und Weise beschädigt werden.

## Kapazität zurücksetzen

Wählen Sie „NEXT“ im Menü Vorwärtsprogrammierung -> PowerSafe-Telemetrie; damit wird die Taste zum manuellen Zurücksetzen der Kapazität angezeigt. Drücken Sie diese Taste, um die verbrauchte Kapazität manuell zurückzusetzen. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie das automatische Zurücksetzen der verbrauchten Akku-Kapazität nicht verwenden. Zusätzlich zur Möglichkeit des Zurücksetzens der Kapazität über die Vorwärtsprogrammierung können Sie die Kapazität auch durch Drücken des Bindungsschalters zurücksetzen, wenn der Empfänger eingeschaltet und an einen Sender angeschlossen ist.

## SmartSafe-Optionen

**Failsafe voreinstellen:** Bei Signalverlust schaltet der Empfänger sämtliche Kanäle in die jeweiligen Failsafe-Positionen.

**SmartSafe + Letzte Position halten:** Mit SmartSafe™ wird der Gaskanal bei Signalverlust auf seine voreingestellte Failsafe Position gebracht, alle anderen Kanäle behalten ihre letzte Position bei. Erhält der Empfänger wieder ein Signal vom Sender, kann das Flugzeug wieder gesteuert werden.

Sollte das System eingeschaltet werden und es gelingt ihm nicht, eine Verbindung herzustellen, sicherstellen, dass der richtige Modellspeicher im Sender ausgewählt ist.

## Nach der Verbindung

Sind Sender und Empfänger gebunden, leuchten die orangefarbenen LEDs auf dem Hauptempfänger und den Funkempfängern. Wird aus einem beliebigen

Grund ein Failsafe ausgelöst, übernimmt das System sofort wieder die Kontrolle über die wiederhergestellte Verbindung.

## Flight Log (Flugprotokoll)

---

Die Flugprotokolldaten können bei der Optimierung des Steuerlinks Ihres Flugzeugs helfen. Die Flugprotokolldaten werden auf telemetriefähigen Spektrum-Sendern angezeigt.

### Verwendung des Flight Logs

**A** - Schwankungen der Empfangsfeldstärke (Fading) am Funkempfänger, der an Anschluss A angeschlossen ist

**L** - Schwankungen der Empfangsfeldstärke (Fading) am Funkempfänger, der an Anschluss L angeschlossen ist

**F** - Paketverluste

**B** - Schwankungen der Empfangsfeldstärke (Fading) am Funkempfänger, der an Anschluss B angeschlossen ist

**R** - Schwankungen der Empfangsfeldstärke (Fading) am Funkempfänger, der an Anschluss R angeschlossen ist

**H** - Halten

### Schwankungen der Empfangsfeldstärke (Fading)

Fading steht für den Verlust von einem Bit Information an einem Empfänger. Fading wird genutzt, um die Leistung jedes einzelnen Empfängers zu bewerten. Weist ein einzelner Empfänger höhere Fading-Werte auf, sollte er geprüft und die Antenne zur Optimierung der Funkverbindung neu positioniert werden.

### Paketverlust

Ein Paketverlust tritt auf, wenn ein komplettes Datenpaket verloren geht. Ein einzelner Paketverlust verursacht keinen Kontrollverlust, Paketverluste sollten jedoch überwacht werden. In der Luft sind bis zu 100 Paketverluste pro Flugminute normal. Am Boden ist die Anzahl an Paketverlusten höher, da das Signal durch Erde und Feuchtigkeit verschlechtert wird.

### Halten

Es kommt zu einem Halten, wenn 45 aufeinanderfolgende Paketverluste auftreten. Dies dauert etwa eine Sekunde, der Empfänger schaltet hierbei die Kanalausgänge auf die Failsafe-Einstellungen. Tritt jemals ein Halten auf, ist das System unbedingt erneut zu prüfen und jede Komponente zu kontrollieren. Zeigt das System ein erfolgtes Halten an, ist die Ursache zu ermitteln und das Problem vor einem erneuten Flug zu beheben.

Es ist normal, dass beim Aus- und erneuten Einschalten des Senders ein Halten protokolliert wird.

**WICHTIG:** Das Spektrum Flight Log (SPM9540) ist nicht mit den PowerSafe-Empfängern kompatibel.

### Micro SD Karte

Wird eine Micro-SD-Karte in den Empfänger eingelegt, so werden während des Betriebs Fluginformationen in einer Datei aufgezeichnet, darunter Flugprotokolldaten, Akkustatus und anderer Telemetriedaten, die im Laufe der Zeit gespeichert werden. Wenn dieser Datenträger nicht manuell gelöscht wird,

werden ältere Datenprotokolle automatisch gelöscht und die neuesten Protokolle beibehalten. Dies ist ein praktisches Tool, mit dem Flugdaten im Laufe der Zeit überprüft werden können, was beispielsweise für die Leistungsdiagnose hilfreich sein kann.

### Updates der Micro SD-Karte

Die PowerSafe-Empfänger verfügen über einen Micro-USB-Anschluss, der mit einem Micro-USB-Kabel (separat erhältlich) verwendet werden kann, um sowohl die Firmware des Hauptempfängers als auch alle angeschlossenen Fernbedienungen zu aktualisieren. Dadurch wird das Aktualisieren und Übertragen von Modelldateien sehr einfach und unkompliziert. Schließen Sie den Empfänger einfach an das Micro-USB-Kabel an und verwenden Sie den Spektrum PC-Programmierer („Spektrum Programmer“), um Dateien zu aktualisieren und zu übertragen.

**Hinweis:** Das USB-Kabel des Spektrum-Programmierers muss vom Computer getrennt werden, damit der Micro-USB-Anschluss funktioniert. Stellen Sie sicher, dass Sie für den Spektrum-Programmierer die Anwendung v3.6 oder eine neuere Version verwenden.

### Status-LED

Die Status-LED stellt Informationen über den Status des Empfängers bereit und zeigt Warncodes an, wenn ein Problem oder ein bestimmter Zustand erkannt wird: Je nach Blinksignal können Sie den jeweiligen Code/Status erkennen.

**Hinweis:** Überprüfen Sie die Website auf zukünftige Updates.

- **Weiß blinkend/pulsierend** – Systeminitialisierung, nicht flugbereit
- **Rot** – Fehler/Fehlfunktion; es kann nicht geflogen werden  
Stromversorgung oder HF-Leistung prüfen.
- **2-maliges Blinken** – 3S-Strom identifiziert/Schutz aktiviert
- **1 Blinken** – Keine Fernbedienung in Port A erkannt oder nicht genügend Fernbedienungen erkannt, es müssen mindestens 2 Fernbedienungen angeschlossen sein und eine muss in Port A sein.
- **Blau; nicht blinkend** – System bereit (mit Aufzeichnung) Flugfertig mit SD-Aufzeichnung
- **Grün; nicht blinkend** – System bereit (ohne Aufzeichnung). Flugbereit, keine Aufzeichnung auf SD-Karte

### Testen der Reichweiten

---

Vor jedem Flug ist es wichtig, insbesondere bei einem neuen Modell, einen Reichweitentest durchzuführen. Alle Spektrum-Flugzeug-Empfänger enthalten ein System zum Testen der Reichweiten, das die Ausgangsleistung verringert und einen Reichweitentest ermöglicht.

1. Bleibt das Modell am Boden, 100 Fuß (ca. 30 Meter) entfernt davon aufstellen.
2. Mit dem Sender in normaler Flugposition vor das Modell stellen und Ihren Sender in Reichweitentest-Modus schalten.
3. Im Reichweitentest sollte das Modell in einer Entfernung von 100 Fuß vollständig steuerbar sein.
4. Bei Problemen mit der Steuerung hilft die Produktsupport-Abteilung von Horizon weiter.

## Erweiterter Reichweitentest

Der standardmäßige Reichweitentest wird für die meisten Sportflugzeuge empfohlen. Bei komplexeren Flugzeugen, die viele leitfähige Materialien enthalten (z. B. turbinenbetriebene Düsenflugzeuge, maßstabsgetreue Flugzeuge mit metallisiertem Finish, Flugzeuge mit Rümpfen aus Carbonfasern etc.), wird durch folgenden erweiterten Reichweitentest bestätigt, dass alle Empfänger im System im installierten Zustand optimal funktionieren. Mithilfe des erweiterten Reichweitentests lässt sich die Verbindungsleistung jedes Empfängers einzeln bewerten. Ein Spektrum-Sender mit Telemetrie ist für den erweiterten Reichweitentest erforderlich.

1. Rund 100 Fuß vom Modell entfernt aufstellen.
2. Mit dem Sender in normaler Flugposition vor das Modell stellen und Ihren Sender in Reichweitentest-Modus schalten.
3. Das Modell von einem Helfer in verschiedenen Ausrichtungen positionieren lassen (Nase oben, Nase unten, Nase zum Sender, Nase weg vom Sender usw.).
4. Die Telemetrie auf dem Sender beobachten. Darauf achten, ob bei bestimmten Ausrichtungen die Werte ansteigen oder Paketverlustwerte auftreten. Diesen Schritt mindestens eine Minute lang durchführen.
5. Sämtliche Funkempfänger, die höhere Fading-Werte als erforderlich aufweisen, neu positionieren.
6. Um zu prüfen, ob zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden, erneut testen.
7. Bei Bedarf wiederholen.

**Nach einer Minute sollte der erweiterte Test folgende Ergebnisse liefern:**

**H** - 0x Halten

**F** - weniger als 10 Paketverluste

**A, B, R, L** - Fading normalerweise unter 100. Es ist wichtig, die entsprechenden Paketverluste zu vergleichen. Sollte ein einzelner Empfänger einen sehr viel höheren Paketverlust aufweisen (2- bis 3-fach), sollte der Test erneut durchgeführt werden. Werden erneut die gleichen Ergebnisse erzielt, den betroffenen Empfänger an einer anderen Stelle aufstellen.

**TIPP:** Die Fading-Werte für jegliche SPM4651T Funkempfänger verwenden, um die Leistung des Telemetrie-Links zu ermitteln.

## Telemetrie

Die AR10400T-, AR14400T- und AR20400T- PowerSafe-Telemetrieempfänger von Spektrum umfassen 4 integrierte Telemetrieanschlüsse, die mit telemetriefähigen Spektrum-Sendern kompatibel sind.

- Kein Telemetrie-Modul erforderlich. Telemetrie ist im Empfänger integriert.
- Es ist kein Sensor erforderlich, um Flight Log oder Empfänger-Packspannung direkt über jeden telemetriefähigen Spektrum-Empfänger zu erhalten.

**WICHTIG:** Der SPM4651T muss angeschlossen und in Betrieb sein, damit der Empfänger die gesamte Telemetrie in voller Reichweite übertragen kann.

**WICHTIG:** Es können zusätzliche SPM4651T-Funkempfänger verwendet werden, um über die gesamte Reichweite redundante Telemetriedaten zu bieten (das System verwendet jeweils die stärkste Verbindung für die Datenübertragung). Ein Empfänger, der die gesamte telemetrische Reichweite abdeckt, ist im Lieferumfang enthalten.

- Die PowerSafe-Telemetrieempfänger umfassen den SPMA9570A Flugzeug Telemetrie Packspannungssenor.
  1. Wird der Empfänger durch einen Regler betrieben, muss eventuell das schwarze Negativkabel für den Spannungssensor abgeklemmt werden, um eine ordnungsgemäße Funktion sicherzustellen.
  2. Das andere Ende des Flug-Akkupacks spleißen und die Polarität beachten.

## Rückspeisefähige Servos

Die PowerSafe-Empfänger können bis zu 3 rückspeisefähige Servos unterstützen, die den Empfänger mit Strom versorgen. Wenn Sie mehr als 3 Servos verwenden, fügen Sie bitte weitere Geräte hinzu, um die zusätzliche Leistungsaufnahme zu absorbieren. Wenn über die PowerSafe-Empfänger eine Rückspeisung erfolgt, leuchtet die „Regen“-LED auf.

Telemetriesensoren und Zubehör	
SPMA9571	Spektrum DSMX/DSMR Telemetrie-Temperatursensor
SPMA9574	Flugzeugtelemetrie-Luftgeschwindigkeitsanzeige
SPMA9569	Flugzeugtelemetrie-U/min-Sensor und Halterung
SPMA9558	Bürstenloser Drehzahlsensor
SPMA9587	Flugzeugtelemetrie-GPS-Sensor
SPMA9605*	Flugzeugtelemetrie-Flugakkupack-Energiesensor
SPMA9551	Flugzeugtelemetrie-Erweiterung 30,5 cm
SPMA9552	Flugzeugtelemetrie-Erweiterung 60,9 cm

\*Für die Verwendung mit Elektrostrom-Akkus, die von dem/den Empfänger-Akku(s) getrennt sind.

## Garantie und Service Informationen

---

### Garantiezeitraum

Exklusive Garantie Horizon Hobby LLC (Horizon) garantiert, dass das gekaufte Produkt frei von Material- und Montagefehlern ist. Der Garantiezeitraum entspricht den gesetzlichen Bestimmungen des Landes, in dem das Produkt erworben wurde. In Deutschland beträgt der Garantiezeitraum 6 Monate und der Gewährleistungszeitraum 18 Monate nach dem Garantiezeitraum.

### Einschränkungen der Garantie

(a) Die Garantie wird nur dem Erstkäufer (Käufer) gewährt und kann nicht übertragen werden. Der Anspruch des Käufers besteht in der Reparatur oder dem Tausch im Rahmen dieser Garantie. Die Garantie erstreckt sich ausschließlich auf Produkte, die bei einem autorisierten Horizon Händler erworben wurden. Verkäufe an dritte werden von dieser Garantie nicht gedeckt. Garantieansprüche werden nur angenommen, wenn ein gültiger Kaufnachweis erbracht wird. Horizon behält sich das Recht vor, diese Garantiebestimmungen ohne Ankündigung zu ändern oder modifizieren und widerruft dann bestehende Garantiebestimmungen.

(b) Horizon übernimmt keine Garantie für die Verkaufbarkeit des Produktes, die Fähigkeiten und die Fitness des Verbrauchers für einen bestimmten Einsatzzweck des Produktes. Der Käufer allein ist dafür verantwortlich, zu prüfen, ob das Produkt seinen Fähigkeiten und dem vorgesehenen Einsatzzweck entspricht.

(c) Ansprüche des Käufers Es liegt ausschließlich im Ermessen von Horizon, ob das Produkt, bei dem ein Garantiefall festgestellt wurde, repariert oder ausgetauscht wird. Dies sind die exklusiven Ansprüche des Käufers, wenn ein Defekt festgestellt wird.

Horizon behält sich vor, alle eingesetzten Komponenten zu prüfen, die in den Garantiefall einbezogen werden können. Die Entscheidung zur Reparatur oder zum Austausch liegt nur bei Horizon. Die Garantie schließt kosmetische Defekte oder Defekte, hervorgerufen durch höhere Gewalt, falsche Behandlung des Produktes, falscher Einsatz des Produktes, kommerziellen Einsatz oder Modifikationen irgendwelcher Art aus.

Die Garantie schließt Schäden, die durch falschen Einbau, falsche Handhabung, Unfälle, Betrieb, Service oder Reparaturversuche, die nicht von Horizon ausgeführt wurden aus. Rücksendungen durch den Käufer direkt an Horizon oder eine seiner Landesvertretung bedürfen der Schriftform.

### Schadensbeschränkung

Horizon ist nicht für direkte oder indirekte Folgeschäden, Einkommensausfälle oder kommerzielle Verluste, die in irgendeinem Zusammenhang mit dem Produkt stehen verantwortlich, unabhängig ab ein Anspruch im Zusammenhang mit einem Vertrag, der Garantie oder der Gewährleistung erhoben werden. Horizon wird darüber hinaus keine Ansprüche aus einem Garantiefall akzeptieren, die über den individuellen Wert des Produktes hinaus gehen. Horizon hat keinen Einfluss auf den Einbau, die Verwendung oder die Wartung des Produktes oder etwaiger Produktkombinationen, die vom Käufer gewählt werden. Horizon übernimmt keine Garantie und akzeptiert keine

Ansprüche für in der Folge auftretende Verletzungen oder Beschädigungen. Mit der Verwendung und dem Einbau des Produktes akzeptiert der Käufer alle aufgeführten Garantiebestimmungen ohne Einschränkungen und Vorbehalte. Wenn Sie als Käufer nicht bereit sind, diese Bestimmungen im Zusammenhang mit der Benutzung des Produktes zu akzeptieren, werden Sie gebeten, das Produkt in unbenutztem Zustand in der Originalverpackung vollständig bei dem Verkäufer zurückzugeben.

### **Sicherheitshinweise**

Dieses ist ein hochwertiges Hobby Produkt und kein Spielzeug. Es muss mit Vorsicht und Umsicht eingesetzt werden und erfordert einige mechanische wie auch mentale Fähigkeiten. Ein Versagen, das Produkt sicher und umsichtig zu betreiben kann zu Verletzungen von Lebewesen und Sachbeschädigungen erheblichen Ausmaßes führen. Dieses Produkt ist nicht für den Gebrauch durch Kinder ohne die Aufsicht eines Erziehungsberechtigten vorgesehen. Die Anleitung enthält Sicherheitshinweise und Vorschriften sowie Hinweise für die Wartung und den Betrieb des Produktes. Es ist unabdingbar, diese Hinweise vor der ersten Inbetriebnahme zu lesen und zu verstehen. Nur so kann der falsche Umgang verhindert und Unfälle mit Verletzungen und Beschädigungen vermieden werden.

### **Fragen, Hilfe und Reparaturen**

Ihr lokaler Fachhändler und die Verkaufsstelle können eine Garantiebeurteilung ohne Rücksprache mit Horizon nicht durchführen. Dies gilt auch für Garantiereparaturen. Deshalb kontaktieren Sie in einem solchen Fall den Händler, der sich mit Horizon kurz schließen wird, um eine sachgerechte Entscheidung zu fällen, die Ihnen schnellst möglich hilft.

### **Wartung und Reparatur**

Muss Ihr Produkt gewartet oder repariert werden, wenden Sie sich entweder an Ihren Fachhändler oder direkt an Horizon.

Rücksendungen/Reparaturen werden nur mit einer von Horizon vergebenen RMA Nummer bearbeitet. Diese Nummer erhalten Sie oder Ihr Fachhändler vom technischen Service. Mehr Informationen dazu erhalten Sie im Serviceportal unter [www.Horizonhobby.de](http://www.Horizonhobby.de) oder telefonisch bei dem technischen Service von Horizon.

Packen Sie das Produkt sorgfältig ein. Beachten Sie, dass der Originalkarton in der Regel nicht ausreicht, um beim Versand nicht beschädigt zu werden. Verwenden Sie einen Paketdienstleister mit einer Tracking Funktion und Versicherung, da Horizon bis zur Annahme keine Verantwortung für den Versand des Produktes übernimmt. Bitte legen Sie dem Produkt einen Kaufbeleg bei, sowie eine ausführliche Fehlerbeschreibung und eine Liste aller eingesendeten Einzelkomponenten. Weiterhin benötigen wir die vollständige Adresse, eine Telefonnummer für Rückfragen, sowie eine Email Adresse.

### **Garantie und Reparaturen**

Garantieanfragen werden nur bearbeitet, wenn ein Originalkaufbeleg von einem autorisierten Fachhändler beiliegt, aus dem der Käufer und das Kaufdatum hervorgeht. Sollte sich ein Garantiefall bestätigen wird das Produkt repariert oder ersetzt. Diese Entscheidung obliegt einzig Horizon Hobby.

## Kostenpflichtige Reparaturen

Liegt eine kostenpflichtige Reparatur vor, erstellen wir einen Kostenvoranschlag, den wir Ihrem Händler übermitteln. Die Reparatur wird erst vorgenommen, wenn wir die Freigabe des Händlers erhalten. Der Preis für die Reparatur ist bei Ihrem Händler zu entrichten. Bei kostenpflichtigen Reparaturen werden mindestens 30 Minuten Werkstattzeit und die Rückversandkosten in Rechnung gestellt. Sollten wir nach 90 Tagen keine Einverständniserklärung zur Reparatur vorliegen haben, behalten wir uns vor, das Produkt zu vernichten oder anderweitig zu verwerten.

**Achtung: Kostenpflichtige Reparaturen nehmen wir nur für Elektronik und Motoren vor. Mechanische Reparaturen, besonders bei Hubschraubern und RC-Cars sind extrem aufwendig und müssen deshalb vom Käufer selbst vorgenommen werden.**

10/15

## Garantie und Service Kontaktinformationen

Land des Kauf	Horizon Hobby	Adresse	Telefon/E-mail Adresse
EU	Horizon Technischer Service	service@horizonhobby.eu	Hanskampring 9 D 22885 Barsbüttel, Germany
	Sales: Horizon Hobby GmbH	+49 (0) 4121 2655 100	

## Rechtliche Informationen für die Europäische Union

**CE** Horizon LLC erklärt hiermit, dass dieses Produkt konform zu den essentiellen Anforderungen der RED Direktive ist.

Eine Kopie der Konformitätserklärung ist online unter folgender Adresse verfügbar:

<http://www.horizonhobby.com/content/support-render-compliance>.

## Entsorgung in der Europäischen Union



Dieses Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Es ist die Verantwortung des Benutzers, dass Produkt an einer registrierten Sammelstelle für Elektroschrott abzugeben diese Verfahren stellt sicher, dass die Umwelt geschont wird und natürliche Ressourcen nicht über die Gebühr beansprucht werden. Dadurch wird das Wohlergehen der menschlichen Gemeinschaft geschützt. Für weitere Informationen, wo der Elektromüll entsorgt werden kann, können Sie Ihr Stadtbüro oder Ihren lokalen Entsorger kontaktieren.



© 2021 Horizon Hobby, LLC.

DSM, DSM2, DSMX, QuickConnect, ModelMatch, SmartSafe, PowerSafe, EC3, X-Plus, E-flite, Hangar 9, Spektrum AirWare and the Horizon Hobby logo are trademarks or registered trademarks of Horizon Hobby, LLC.

The Spektrum trademark is used with permission of Bachmann Industries, Inc. JR is a registered trademark of JR Americas. All other trademarks, service marks and logos are property of their respective owners.

US 7,391,320. US 9,930,567. US 10,419,970. US 10,849,013.  
Other patents pending.

Created 11/21

35254.1

SPMAR10400T / SPMAR14400T / SPMAR20400T