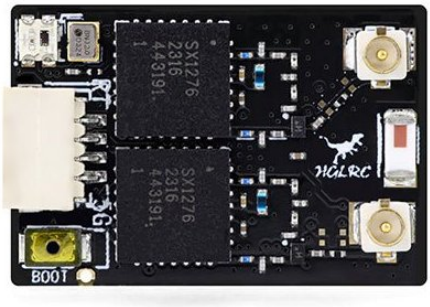
ELRS Gemini RX 868 MHz

ExpressLRS 868 MHz True-Diversity-Empfänger
Bedienungsanleitung



Lesen Sie diese Anleitung vor dem Einbau und der ersten Inbetriebnahme vollständig und sorgfältig durch. Verwenden Sie in der EU nur Firmware mit der regulatorischen Domäne EU868.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.de · info@rotorama.cz

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

1.2 Einbau und elektrische Sicherheit

1.3 Betrieb des Modells

2. Produktbeschreibung

2.1 Wofür der Empfänger bestimmt ist

2.2 Lieferumfang

2.3 Bauteile und Pinbelegung

2.4 Technische Daten

3. Rechtliche Bestimmungen in der EU und CZ

3.1 Maßgebend ist das Recht des Betriebslandes

3.2 Frequenzband und Sendeleistung

3.3 Betrieb eines unbemannten Luftfahrzeugs

4. Einbau

4.1 Was Sie außerdem benötigen

4.2 Anschluss an den Flugcontroller (FC)

4.3 Montage der Antennen

4.4 Einstellung in Betaflight

5. Inbetriebnahme

5.1 Kompatibilität und regulatorische Domäne

5.2 Binding

5.3 LED-Anzeige

5.4 Gemini-Modus

5.5 Model Match und Telemetrie

5.6 Firmware-Update

5.7 Weitere Anleitungen

6. Vorflugkontrolle und failsafe

6.1 Test am Boden

6.2 Failsafe

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung

7.2 Werkseinstellungen

7.3 Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

Der Empfänger ist Teil der Steuerkette eines ferngesteuerten Modells oder unbemannten Luftfahrzeugs. Falsche Verkabelung, Einstellungen oder Beschädigungen können zum Kontrollverlust sowie zu Personen- oder Sachschäden führen.

- Dieses Produkt ist kein Spielzeug. Es ist nicht für Kinder ohne Aufsicht Erwachsener bestimmt.
- Der Empfänger enthält verschluckbare Kleinteile. Bewahren Sie ihn außerhalb der Reichweite kleiner Kinder auf.
- Testen Sie jede Änderung der Verkabelung oder der Einstellungen immer zuerst **ohne Propeller**.
- Verändern Sie das Produkt in keiner Weise (außer wie in dieser Anleitung beschrieben) und verwenden Sie keinen beschädigten Empfänger und keine beschädigten Antennen.

1.2 Einbau und elektrische Sicherheit

- Schließen Sie den Empfänger nur bei getrennter Stromversorgung an (Flugakku und USB-Kabel abgezogen).
- Beachten Sie den in Kapitel 2.4 angegebenen Versorgungsspannungsbereich. Ein direkter Anschluss an die Spannung des Flugakkus zerstört den Empfänger.
- Prüfen Sie vor dem ersten Anschließen die Polarität und Reihenfolge der Leitungen – insbesondere 5V und GND. Vertauschte Leitungen können sowohl den Empfänger als auch den Flugcontroller beschädigen.
- Verwenden Sie beim Löten an den Lötpads eine angemessene Temperatur und eine kurze Lötzeit; überhitzen Sie die umliegenden Bauteile nicht.
- Schützen Sie den Empfänger vor Kurzschlüssen am Carbonrahmen oder an anderen leitfähigen Teilen – isolieren Sie ihn nach dem Einbau (z. B. mit dem mitgelieferten Schrumpfschlauch).
- Betreiben Sie den Empfänger nie ohne angeschlossene Antennen. Das Senden von Telemetrie ohne Antenne kann den HF-Teil beschädigen.

1.3 Betrieb des Modells

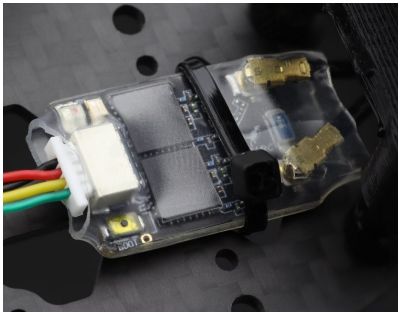
- Prüfen Sie vor jedem Flug die Verbindung und die failsafe-Funktion (Kapitel 6).
- Fliegen Sie nicht außerhalb der Sichtweite oder an Orten, an denen die Vorschriften es nicht erlauben (Kapitel 3).
- Platzieren Sie die Antennen außerhalb der Reichweite der Propeller; eine angeschnittene oder abgerissene Antenne verringert die Reichweite erheblich.
- Bei Signalverlust verhält sich das Modell gemäß den failsafe-Einstellungen im Flugcontroller. Prüfen Sie diese Einstellungen vorab.

2. Produktbeschreibung

2.1 Wofür der Empfänger bestimmt ist

Der **HGLRC ELRS Gemini RX** in der Version 868/915 MHz ist ein Empfänger für das Open-Source-Fernsteuerungssystem **ExpressLRS** (ELRS). Er empfängt Befehle von einer Fernsteuerung (Sender) mit einem ExpressLRS-900-MHz-Sendermodul und gibt sie über eine serielle Verbindung (CRSF-Protokoll) an den Flugcontroller (FC) des Modells weiter. Zurück an die Fernsteuerung sendet er Telemetrie.

Es handelt sich um einen *true diversity*-Empfänger: Er besitzt zwei Antennen und zwei SX1276-Funkchips, die gleichzeitig empfangen. Er unterstützt den **Gemini**-Modus, bei dem der Sender jedes Paket gleichzeitig auf zwei verschiedenen Frequenzen sendet. Ein temperaturkompensierter Quarzoszillator (TCXO) hält die Frequenz auch bei großen Temperaturschwankungen genau. Der Empfänger ist vor allem für Freestyle- und Long-Range-Quadrocopter sowie Flächenmodelle bestimmt.



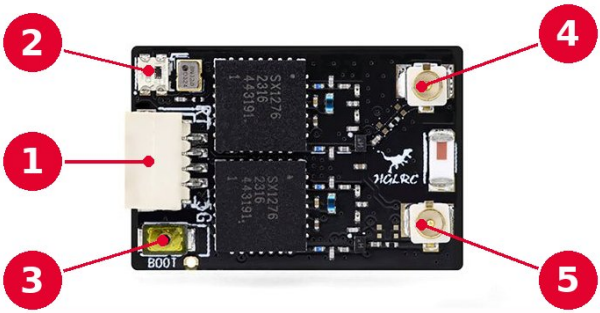
In ein Modell eingebauter Empfänger, mit Schrumpfschlauch isoliert (Foto: HGLRC)

2.2 Lieferumfang

Stk.	Artikel
1	Empfänger HGLRC ELRS Gemini RX 868/915 MHz
1	Kurze Antenne (T, IPEX 1)
1	Lange Antenne (T, IPEX 1)
1	Schrumpfschlauch

Nicht im Lieferumfang: Fernsteuerung bzw. ExpressLRS-900-MHz-Sendermodul, Flugcontroller (FC) und Werkzeug. Ein Anschlusskabel für den Steckverbinder führt der Hersteller im Lieferumfang nicht auf – der Empfänger kann auch über die Lötpads angeschlossen werden.

2.3 Bauteile und Pinbelegung



Oberseite des Empfängers

① 4-poliger Steckverbinder zum Anschluss an den Flugcontroller (RX, TX, 5V, GND)

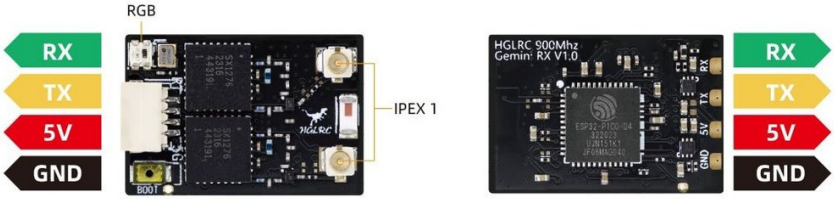
② RGB-LED – Statusanzeige (Kapitel 5.3)

③ Taste BOOT

④ Antennenanschluss IPEX 1 – Antenne 1

⑤ Antennenanschluss IPEX 1 – Antenne 2

Dieselben Signale wie am Steckverbinder stehen auch an den Lötpads RX, TX, 5V und GND auf der Unterseite der Platine zur Verfügung. Verwenden Sie **entweder den Steckverbinder oder die Lötpads**, niemals beides gleichzeitig.



Pinbelegung – links: Steckverbinder auf der Oberseite, rechts: Lötpads auf der Unterseite (Quelle: HGLRC)

2.4 Technische Daten

Parameter	Wert
System	ExpressLRS (ELRS), ab Werk Firmware 3.x
Frequenzband (EU)	868 MHz – Domäne EU868: 863,275–869,575 MHz
Telemetrieleistung	max. 50 mW (Herstellerangabe)
Packet rate	25–200 Hz
Funkchips	2× SX1276 (true diversity), TCXO
Prozessor	ESP32-PICO-D4 (WiFi für Firmware-Update)
Protokoll zum FC	CRSF (serielle UART-Verbindung)
Versorgungsspannung	3,6–5,5 V
Antennenanschlüsse	2× IPEX 1
Mitgelieferte Antennen	T – Kabel 90 mm (3,4 g) und Kabel 160 mm (3,7 g)
Anzeige	RGB-LED
Abmessungen (ohne Antennen)	22 × 15,24 mm
Gewicht (ohne Antennen)	1,5 g
Firmware-Target	HGLRC Gemini 900M RX

※ Die Hardware des Empfängers ist für die Bänder 868 und 915 MHz identisch; das Band wird durch die regulatorische Domäne in der Firmware bestimmt. In der Europäischen Union darf nur die Domäne **EU868** verwendet werden (Kapitel 3.2).

3. Rechtliche Bestimmungen in der EU und CZ

3.1 Maßgebend ist das Recht des Betriebslandes

Die Rechtsvorschriften der Europäischen Union (Richtlinie 2014/53/EU über Funkanlagen, Verordnungen (EU) 2019/945 und 2019/947 über unbemannte Luftfahrzeuge) gelten in allen Mitgliedstaaten, die nationalen Durchführungsbestimmungen unterscheiden sich jedoch von Land zu Land – zulässige Frequenzbänder, maximale Sendeleistung, Registrierungsportale, geografische Gebiete und Versicherungspflicht. Die Angaben in diesem Kapitel beschreiben die Situation in der Tschechischen Republik. **Wenn Sie den Empfänger in einem anderen Land betreiben, müssen Sie die Vorschriften des Landes einhalten, in dem Sie ihn betreiben.**

3.2 Frequenzband und Sendeleistung

Der Empfänger arbeitet im 868-MHz-Band und sendet Telemetrie zurück an die Fernsteuerung. Der Hersteller gibt eine maximale Telemetrieleistung von **50 mW** an. Für Firmware-Updates schaltet der Empfänger vorübergehend WiFi im 2,4-GHz-Band ein.

In der Tschechischen Republik unterliegen Funkanlagen mit geringer Reichweite im Band 863–870 MHz der Allgemeingenehmigung **VO-R/10** der tschechischen Telekommunikationsbehörde (ČTÚ) (Art. 3). Ausgewählte Teilbänder:

Teilband	Max. Leistung	Tastgrad (Duty Cycle)
863,0–870,0 MHz (FHSS)	25 mW e.r.p.	0,1 % oder Zugangsverfahren
868,0–868,6 MHz	25 mW e.r.p.	1 % oder Zugangsverfahren
869,4–869,65 MHz	500 mW e.r.p.	10 % oder Zugangsverfahren
869,7–870,0 MHz	5 mW e.r.p.	ohne Begrenzung

- Verwenden Sie in der EU nur Firmware mit der regulatorischen Domäne **EU868**. Die Domänen FCC915 (903,5–926,9 MHz), AU915 und IN866 sind für andere Regionen bestimmt; ihre Verwendung in der Tschechischen Republik und in der EU **ist nicht zulässig**.
- Der Benutzer ist dafür verantwortlich, Empfänger und Sender gemäß den Vorschriften des Betriebslandes einzustellen (Domäne, Leistung, Tastgrad).
- Das Produkt darf über den Rahmen dieser Anleitung hinaus weder elektrisch noch mechanisch verändert werden.

3.3 Betrieb eines unbemannten Luftfahrzeugs

Ist der Empfänger in eine Drohne eingebaut, richtet sich der Betrieb nach der Verordnung (EU) 2019/947 und den nationalen Vorschriften des Betriebslandes – Registrierung des Betreibers, Kompetenz des Fernpiloten, Betriebsgrenzen und geografische Gebiete. In der Tschechischen Republik stellt diese Informationen die Zivilluftfahrtbehörde bereit (www.caa.gov.cz). Fliegen mit FPV-Brille ist in der offenen Kategorie nur mit einem Beobachter zulässig, der die Drohne in direkter Sichtweite hält.

4. Einbau

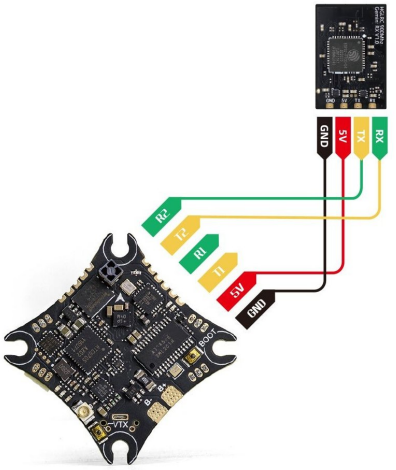
4.1 Was Sie außerdem benötigen

- Eine Fernsteuerung mit einem **ExpressLRS-900-MHz**-Sendermodul (intern oder extern) mit Firmware derselben Hauptversion (3.x) und der Domäne EU868.
- Einen Flugcontroller (FC) mit einem freien vollständigen UART (Pins RX und TX) und einem 5-V-Versorgungsausgang.
- Für die Einstellung: einen Computer mit Betaflight Configurator (oder einem anderen FC-Konfigurator) und ExpressLRS Configurator.
- Einen Lötkolben – wenn Sie den Empfänger an die Lötpads anschließen oder ein Kabel vorbereiten.

4.2 Anschluss an den Flugcontroller (FC)

Der Empfänger kommuniziert mit dem Flugcontroller über das CRSF-Protokoll, das einen vollständigen UART (RX und TX) erfordert. Die Signalleitungen werden **über Kreuz** angeschlossen:

Empfänger	Flugcontroller	Hinweis
GND	GND	beliebiges GND-Pad
5V	5V	5-V-Versorgung
TX	RX (z. B. R2)	gleicher UART wie RX-Leitung
RX	TX (z. B. T2)	gleicher UART wie TX-Leitung



Beispiel für den Anschluss an UART2 eines Flugcontrollers (Quelle: HGLRC)

- Verwenden Sie den vom FC-Hersteller für einen Empfänger empfohlenen UART. Bei manchen FCs hat der für SBUS vorgesehene UART einen Inverter oder Pull-down-Widerstand am RX-Pin – ein ELRS-Empfänger funktioniert an einem solchen UART möglicherweise nicht (die LED leuchtet dauerhaft, aber es kommen keine Daten an).
- Den Empfänger noch **nicht einschrumpfen oder befestigen** – prüfen Sie zuerst Verbindung und Funktion (Kapitel 5).

4.3 Montage der Antennen

- Drücken Sie die IPEX-1-Stecker gerade und vorsichtig auf, ohne zu hebeln. Häufiges Stecken verschleißt die Steckverbinder.
- Führen Sie die aktiven Enden der Antennen (T-Element) möglichst weit weg vom Carbonrahmen, von Motoren, Reglern (ESC) und Videosender (VTX) und außerhalb der Reichweite der Propeller.
- Richten Sie die beiden Antennen **unterschiedlich zueinander** aus (z. B. eine senkrecht und eine waagerecht), damit in jeder Lage des Modells mindestens eine davon günstig zum Sender steht.
- Knicken Sie die Koaxialkabel der Antennen nicht scharf und spannen Sie sie nicht über scharfe Kanten.
- Wählen Sie die kürzere oder längere Antenne je nach Platz im Modell; Kabel 90 mm oder 160 mm.

4.4 Einstellung in Betaflight

① Aktivieren Sie auf der Registerkarte *Ports* für den UART, an dem der Empfänger angeschlossen ist, *Serial Rx*. Speichern Sie.

② Stellen Sie auf der Registerkarte *Receiver* den *Receiver Mode* auf *Serial (via UART)* und den *Serial Receiver Provider* auf *CRSF*.

③ Aktivieren Sie *Telemetry*. Lassen Sie *RSSI Channel* und *RSSI ADC* deaktiviert – ELRS sendet RSSI und LQ in der Telemetrie.

④ Das CRSF-Protokoll erfordert einen nicht invertierten Vollduplex-UART: Im CLI müssen *serialrx_inverted = OFF* und *serialrx_halfduplex = OFF* gesetzt sein. Speichern Sie die Änderungen mit dem Befehl *save*.

⑤ Weisen Sie gemäß der Empfehlung von ExpressLRS den Arm-Schalter dem Kanal **AUX1** zu (Zustand Arm ≈ 2000).

5. Inbetriebnahme

5.1 Kompatibilität und regulatorische Domäne

Der Empfänger verbindet sich nur mit einem ExpressLRS-Sendermodul **im 900-MHz-Band** (mit 2,4-GHz-Modulen funktioniert er nicht). Damit eine Verbindung zustande kommt, müssen Sender und Empfänger Folgendes haben:

- dieselbe **Hauptversion der Firmware** – die erste Zahl der Version (3.x mit 3.x). Firmware 2.x ist nicht mit 3.x kompatibel; der Empfänger wird mit Firmware 3.x ausgeliefert, aktualisieren Sie daher das Sendermodul auf 3.x oder neuer,
- dieselbe **regulatorische Domäne** (in der EU immer EU868),
- dieselbe **binding phrase**, oder sie müssen auf traditionelle Weise gebunden sein (Kapitel 5.2).

5.2 Binding

▶ Traditionelle Methode – dreimal Ein/Aus

① Schalten Sie die Fernsteuerung (das Sendermodul) aus.

② Schalten Sie den Empfänger dreimal hintereinander ein und aus: Stromversorgung anschließen, warten, bis die LED aufleuchtet, und innerhalb von 2 Sekunden wieder trennen. Beim dritten Mal lassen Sie die Stromversorgung angeschlossen.

③ Die LED wechselt vom Regenbogen-Farbverlauf zu einem **orangefarbenen Doppelblinken** – der Empfänger ist im Bind-Modus.

④ Schalten Sie die Fernsteuerung ein und wählen Sie im ExpressLRS-Lua-Skript *[Bind]*.

⑤ Wechselt die LED von Blinken zu **Dauerleuchten**, ist der Empfänger gebunden.

Der Bind-Modus endet mit einem Neustart des Empfängers; ohne neues Binding gelten die bisherigen Bind-Daten.

▶ Binding phrase

Im Sendermodul und im Empfänger kann dieselbe eigene *binding phrase* eingestellt werden (ExpressLRS Configurator oder Weboberfläche, Kapitel 5.6). Geräte mit derselben Phrase verbinden sich automatisch. Empfohlen sind mindestens 8 Buchstaben und Ziffern. Die Phrase dient nicht der Sicherheit, sondern verhindert Kollisionen mit anderen Geräten.

▶ Binding aus Betaflight

Auf der Registerkarte *Receiver* im Betaflight Configurator gibt es die Schaltfläche *Bind Receiver* (bzw. den CLI-Befehl *bind_rx*). Sie funktioniert nur mit ausreichend aktueller Firmware.

Verbindung prüfen im ExpressLRS-Lua-Skript: **C** oben rechts bedeutet, dass Sender und Empfänger verbunden sind.

5.3 LED-Anzeige

LED	Zustand
Regenbogen-Farbverlauf	Empfänger startet
langsames Blinken	wartet auf Verbindung zum Sender
orange Doppelblinken	Bind-Modus
orange Dreifachblinken	verbunden, aber Model Match stimmt nicht (5.5)
grün/orange pulsierend	WiFi-Modus (Update)
schnelles rotes Blinken	Funkchip nicht erkannt
Dauerleuchten	verbunden; Farbe zeigt packet rate an
aus	ausgeschaltet oder im Bootloader-Modus

Farben bei Dauerleuchten je nach packet rate im 900-MHz-Band gemäß der ExpressLRS-Dokumentation:

Farbe	Packet rate
rot	200 Hz
gelbgrün	100 Hz Full
grün	100 Hz
hellblau	50 Hz
blau	25 Hz
violett	D50

※ Die packet rate wird im Lua-Skript an der Fernsteuerung eingestellt. Eine höhere Rate bedeutet geringere Latenz auf Kosten der Reichweite. Ändern Sie sie nie im Flug – eine Änderung verursacht immer einen kurzen Verbindungsabbruch.

5.4 Gemini-Modus

Im Gemini-Modus sendet ein Sendermodul mit zwei Antennen jedes Paket gleichzeitig auf zwei Frequenzen, die im 900-MHz-Band etwa 10 MHz auseinanderliegen. Der true diversity-Empfänger empfängt beide Pakete gleichzeitig. Gemini erhöht die Reichweite nicht, hilft aber, bis zum Erreichen des failsafe eine höhere Verbindungsqualität (LQ) zu halten.

- Gemini erfordert ein 900-MHz-Sendermodul, das diesen Modus unterstützt. Stellen Sie im Lua-Skript den Antennenmodus von Sender und Empfänger auf *Gemini*.
- Mit einem Sender ohne Gemini hört der Empfänger weiterhin auf beiden Antennen, synchronisiert sich aber nur auf einer.
- Wenn Sie einen Gemini-Sender mit einem Empfänger ohne Gemini verwenden, stellen Sie den Sender auf den Modus *Switch* oder auf eine einzelne Antenne.

- Der Empfänger unterstützt **Gemini Xrossband** (2,4 GHz und 900 MHz gleichzeitig) nicht – dafür ist andere Hardware erforderlich.

5.5 Model Match und Telemetrie

Model Match verhindert, dass der Empfänger das Modell steuert, wenn an der Fernsteuerung ein anderes Modell ausgewählt ist. Bei Nichtübereinstimmung verbindet sich der Empfänger zwar mit dem Sender, sendet aber keine Daten an den Flugcontroller (die LED blinkt dreimal orange).

- Aktivieren Sie Model Match im ExpressLRS-Lua-Skript (*Model Match: On*); die Empfängernummer wird in den Modelleinstellungen der Fernsteuerung festgelegt (*Model Setup → Receiver*).
- Zum Zurücksetzen von Model Match schalten Sie es kurz ein (*On*) und nach einem Moment wieder aus (*Off*) – Sender und Empfänger müssen dabei verbunden sein.
- **Telem Ratio** bestimmt, welcher Anteil der Pakete für Telemetrie verwendet wird. Stellen Sie es nicht auf *Off*; empfohlen ist *Std*.

5.6 Firmware-Update

Die Firmware des Empfängers kann über WiFi, über UART oder über den Flugcontroller (Betaflight Passthrough) aktualisiert werden. Am einfachsten ist das Update über WiFi:

① Wählen Sie im **ExpressLRS Configurator** die Gerätekategorie und das Target **HGLRC Gemini 900M RX**, die regulatorische Domäne **EU868** und optional eine binding phrase. Klicken Sie auf *Build*; es entsteht die Datei *firmware.bin.gz* (nicht entpacken).

② Schalten Sie die Fernsteuerung aus und versorgen Sie den Empfänger mit Strom. Verbindet er sich nicht mit einem Sender, wechselt er nach etwa 60 s in den WiFi-Modus (die LED pulsiert grün/orange). Der WiFi-Modus lässt sich auch im Lua-Skript über *WiFi Connectivity → Enable RX WiFi* aktivieren.

③ Verbinden Sie sich mit dem WiFi-Netz **ExpressLRS RX** (Passwort **expresslrs**) und öffnen Sie im Browser **http://10.0.0.1**.

④ Laden Sie die Firmware-Datei hoch und warten Sie, bis der Vorgang abgeschlossen ist. Trennen Sie den Empfänger während des Updates **nicht** von der Stromversorgung; warten Sie, bis die LED wieder zu blinken beginnt.

Laden Sie nur das für diesen Empfänger bestimmte Target hoch. Firmware für ein anderes Gerät oder eine andere Domäne kann den Empfänger funktionsunfähig machen oder zu unzulässigem Senden führen.

In der Weboberfläche des Empfängers können Sie außerdem die binding phrase, die regulatorische Domäne und die Zeit ändern, nach der WiFi bei fehlender Verbindung aktiviert wird.

5.7 Weitere Anleitungen

Ausführliche deutschsprachige Handbücher von Rotorama zum ExpressLRS-System und zur Fernsteuerungs-Firmware EdgeTX (Lua-Skript, Modelleinstellungen) finden Sie über die QR-Codes:

ExpressLRS **EdgeTX**

Rotorama-Handbücher auf Deutsch

Offizielle Dokumentation: www.expresslrs.org und edgetx.org.

6. Vorflugkontrolle und failsafe

6.1 Test am Boden

Führen Sie vor dem ersten Flug und nach jeder Änderung der Einstellungen eine Kontrolle **ohne Propeller** durch:

- Prüfen Sie auf der Registerkarte *Receiver* im Betaflight Configurator, dass jeder Steuerknüppel und jeder Schalter den richtigen Kanal in die richtige Richtung bewegt.
- Prüfen Sie, dass an der Fernsteuerung Telemetrie (z. B. RSSI, LQ) empfangen wird.
- Richten Sie die Antennen von Sender und Empfänger während des Tests gleich aus; platzieren Sie sie nicht zu nah beieinander.
- Prüfen Sie die failsafe-Funktion (Kapitel 6.2).
- Isolieren Sie den Empfänger erst danach mit dem Schrumpfschlauch und befestigen Sie ihn.

6.2 Failsafe

Bei Signalverlust hört der Empfänger auf, gültige Daten zu senden, und der Flugcontroller geht in den failsafe. Das Verhalten des Modells (Motoren stoppen, Landung) wird im Flugcontroller eingestellt – in Betaflight auf der Registerkarte *Failsafe*.

① Entfernen Sie die Propeller, schließen Sie den Akku an und führen Sie Arm durch (Motoren starten).

② Schalten Sie die Fernsteuerung aus.

③ Die Motoren müssen gemäß den failsafe-Einstellungen stoppen oder in den eingestellten Modus wechseln.

④ Schalten Sie die Fernsteuerung wieder ein und prüfen Sie, dass die Verbindung wiederhergestellt wird. Führen Sie dann Disarm durch (Motoren stoppen).

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung

- Prüfen Sie nach einem Absturz die Antennen, ihre Kabel und den Sitz der IPEX-Stecker. Ersetzen Sie eine beschädigte Antenne.
- Prüfen Sie, dass die Isolierung (Schrumpfschlauch) nicht beschädigt ist und der Empfänger keine leitfähigen Teile berührt.
- Schützen Sie den Empfänger vor Feuchtigkeit, Staub und hohen Temperaturen. Lagern Sie ihn an einem trockenen Ort.
- Entfernen Sie Schmutz mit einem trockenen Pinsel; verwenden Sie keine Lösungsmittel.

7.2 Werkseinstellungen

Laut Hersteller kehrt der Empfänger zu den Werkseinstellungen zurück, wenn Sie ihn ohne Verbindung zu einem Sender mit Strom versorgen und die Taste **BOOT** länger als 6 Sekunden gedrückt halten. Binden Sie ihn danach erneut.

7.3 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
LED leuchtet nicht	Keine Stromversorgung – Leitungen 5V und GND und ihre Polarität prüfen; Spannung laut Kapitel 2.4.
LED blinkt langsam, keine Verbindung	Sender aus, oder Firmware-Hauptversion, Domäne bzw. binding phrase unterschiedlich. Einstellungen angleichen oder Empfänger binden (5.2); 900-MHz-Modul verwenden.
LED blinkt dreimal orange	Model Match stimmt nicht – Empfängernummer anpassen oder Model Match zurücksetzen (5.5).
LED leuchtet, Kanäle in Betaflight reglos	TX/RX vertauscht, falscher UART oder falsches Protokoll. Kreuzverbindung (4.2) und CRSF-Einstellungen (4.4) prüfen; anderen UART versuchen.
Geringe Reichweite, Aussetzer	Antenne beschädigt, ungünstig platziert oder vom Rahmen abgeschirmt. Antennen und Ausrichtung prüfen (4.3).
Keine Telemetrie	*Telem Ratio* aus oder Telemetrie im FC deaktiviert. *Std* einstellen und Telemetrie aktivieren (4.4).
Schnelles rotes Blinken	Funkchip nicht erkannt – wenden Sie sich an den Verkäufer.
Nach WiFi-Update LED dauerhaft an, keine Funktion	Update unterbrochen. Wiederholen und den Empfänger währenddessen nicht trennen.

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

Das Produkt wird durch den nachstehend genannten Importeur auf dem Markt der Europäischen Union in Verkehr gebracht; dieser ist zugleich die verantwortliche Person im Sinne von Artikel 16 der Verordnung (EU) 2023/988 des Europäischen Parlaments und des Rates über die allgemeine Produktsicherheit (GPSR).

Importeur / verantwortliche Person in der EU	Rotorama, s.r.o.
Identifikationsnummer (IČO)	051 57 692
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (DIČ)	CZ05157692
Sitz	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Tschechische Republik
E-Mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Website	www.rotorama.de

8.2 Produktkonformität

CE

- Das Produkt trägt die **CE**-Kennzeichnung und erfüllt die Anforderungen der einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union.
- Eine Kopie der **EU-Konformitätserklärung** ist beim Importeur unter der oben genannten Anschrift oder unter der E-Mail-Adresse info@rotorama.cz erhältlich.
- **Produktidentifikation:** Die Typbezeichnung (HGLRC 900Mhz Gemini RX V1.0) ist auf der Unterseite der Empfängerplatine aufgedruckt; die Firmware-Version wird in der Weboberfläche des Empfängers im WLAN-Modus angezeigt.

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf dem Produkt, seiner Verpackung oder in den Unterlagen bedeutet, dass das Produkt am Ende seiner Lebensdauer **nicht zusammen mit gemischtem Siedlungsabfall entsorgt werden darf**.
- Geben Sie es an einer Rücknahmestelle für Elektrogeräte ab – auf einem Wertstoffhof, an einer Rücknahmestelle eines kollektiven Systems oder beim Händler beim Kauf eines neuen gleichwertigen Produkts. Die Rücknahme ist für den Endnutzer kostenlos.
- Die Pflichten nach dem Gesetz Nr. 542/2020 Slg., über Produkte mit beendeter Lebensdauer (Tschechische Republik), erfüllt der Importeur über ein kollektives Rücknahmesystem.
- Die ordnungsgemäße Entsorgung trägt dazu bei, negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden, und fördert die Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen.

Über ihren Vertragspartner **ASEKOL a.s.** stellt die Gesellschaft die Rücknahme von Elektroaltgeräten aus Haushalten sowie die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten, Batterien und Akkumulatoren in Übereinstimmung mit den geltenden Rechtsvorschriften sicher. Der Kunde ist berechtigt, Altgeräte oder eine Batterie bzw. einen Akkumulator an jeder Sammelstelle des oben genannten Vertragspartners abzugeben. Die Adressen dieser Rücknahmestellen sind unter www.asekol.cz, www.ecobat.cz sowie unter https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu aufgeführt.

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

Die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien richten sich nach tschechischem Recht, insbesondere nach dem Gesetz Nr. 89/2012 Slg., Bürgerliches Gesetzbuch (Tschechische Republik), und dem Gesetz Nr. 634/1992 Slg., über den Verbraucherschutz (Tschechische Republik).

- Der Verkäufer haftet gegenüber dem Käufer dafür, dass das Produkt bei der Übernahme frei von Mängeln ist. Ist der Käufer Verbraucher, kann ein Mangel **innerhalb von zwei Jahren nach Übernahme** des Produkts gerügt werden (§ 2165 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Tritt ein Mangel innerhalb **eines Jahres** nach der Übernahme auf, so gilt das Produkt als bereits bei der Übernahme mangelhaft (§ 2161 Abs. 5 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Beim Kauf über das Internet hat der Verbraucher das Recht, **innerhalb von 14 Tagen** nach Erhalt der Ware ohne Angabe von Gründen **vom Vertrag zurückzutreten** (§ 1829 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Reklamationen sind bei dem Händler geltend zu machen, bei dem Sie das Produkt erworben haben. Die Kontaktdaten des Importeurs finden Sie in Kapitel 8.1.
- Die zuständige Stelle für die außergerichtliche Beilegung von Verbraucherstreitigkeiten ist die **Tschechische Handelsinspektion (Česká obchodní inspekce)**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.