Ranger ELRS Combo

Externes ExpressLRS-2,4-GHz-Sendemodul
mit Empfängern RP1 und RP2 – Bedienungsanleitung



Schalten Sie das Modul niemals ohne angeschlossene Antenne ein. Lesen Sie vor dem ersten Gebrauch die gesamte Anleitung.

Importeur: Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.de

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

1.2 Funkübertragung und Antennen

1.3 Stromversorgung und Wärme

2. Produktbeschreibung

2.1 Lieferumfang

2.2 Teile des Ranger-Moduls

2.3 Technische Daten des Ranger-Moduls

2.4 Empfänger RP1 und RP2

3. Funkparameter und Betrieb in der Tschechischen Republik und der EU

3.1 Es gilt das Recht des Einsatzlandes

3.2 Frequenzbänder

3.3 Ausgangsleistung und Regulierungsdomäne

4. Installation und Einrichtung des Moduls

4.1 Modulschacht-Adapter

4.2 Antenne

4.3 Stromversorgung

4.4 Einrichtung der Fernsteuerung mit EdgeTX

4.5 Bedienelemente des Moduls

5. Installation und Binden der Empfänger

5.1 Verkabelung

5.2 Einrichtung im Betaflight Configurator

5.3 Binden (traditionelle Methode)

5.4 Firmware-Aktualisierung der Empfänger

6. Firmware und weitere Anleitungen

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung

7.2 Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

8.2 Produktkonformität

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

- Lesen Sie diese Anleitung vor dem ersten Gebrauch vollständig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf.
- Das Produkt ist für die Funkfernsteuerung von Modellen (Drohnen, Flugzeuge, Fahrzeuge) bestimmt und ist kein Spielzeug. Bewahren Sie es außerhalb der Reichweite von Kindern auf.
- Das Modul und die Empfänger haben keinen angegebenen Schutz gegen Wasser und Staub; die Empfänger haben überhaupt kein Gehäuse. Schützen Sie sie vor Feuchtigkeit, Staub, Stößen und Kurzschlüssen.
- Verändern Sie das Produkt nicht über die in dieser Anleitung und in der ExpressLRS-Dokumentation beschriebenen Verfahren hinaus.

1.2 Funkübertragung und Antennen

- **Schalten Sie das Modul niemals ohne angeschlossene Antenne ein.** Senden ohne Antenne kann die HF-Schaltung des Moduls beschädigen.
- Schließen Sie die Antenne nur bei ausgeschaltetem Modul an bzw. entfernen Sie sie nur dann. Verwenden Sie nur die vom Hersteller mitgelieferten Antennen oder 2,4-GHz-Antennen mit RP-SMA-Anschluss.
- Halten Sie die Modulantenne während des Sendens nicht nahe an Ihren Körper, insbesondere nicht an den Kopf.
- Die eingestellte Ausgangsleistung und Regulierungsdomäne müssen den Vorschriften des Landes entsprechen, in dem Sie das Produkt betreiben – siehe Kapitel 3.
- Prüfen Sie vor jedem Flug die Verbindung und die failsafe-Funktion (sicheres Verhalten des Modells bei Signalverlust).

1.3 Stromversorgung und Wärme

- Schließen Sie an den XT30-Anschluss nur eine Gleichspannung im Bereich **6–16,8 V** an und achten Sie auf die richtige Polarität.
- Das Modul wird durch einen Lüfter und sein Aluminiumgehäuse gekühlt. Decken Sie die Lüftungsöffnungen und das Lüftergitter nicht ab; bei höherer Ausgangsleistung kann das Gehäuse warm werden.
- Versorgen Sie die Empfänger nur mit 5 V, wie in Kapitel 5.1 beschrieben. Prüfen Sie die Verkabelung, bevor Sie Strom anlegen.

2. Produktbeschreibung

2.1 Lieferumfang

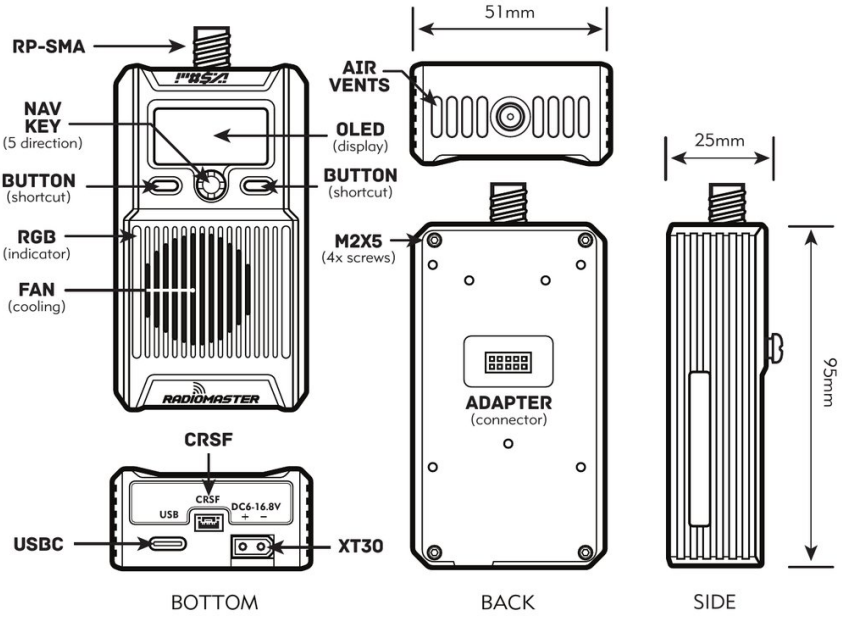
Der RadioMaster Ranger ist ein externes ExpressLRS-2,4-GHz-Sendemodul mit OLED-Display, einer Richtungs-Menütaste und zwei belegbaren Schnelltasten. Er ist in einem robusten, CNC-gefrästen Aluminiumgehäuse aufgebaut, das als Kühlkörper das hocheffiziente Kühlsystem unterstützt. Die Combo-Version enthält zusätzlich drei ExpressLRS-Empfänger.

Artikel	Menge
Ranger 2.4GHz ELRS Modul	1
2,4-GHz-Moxon-Antenne (Richtantenne)	1
2,4-GHz-T-Antenne	1
Futaba-CRSF-Buchsenkabel	1
Micro Adapter (JR-Schacht, Standard-5-Pin-Buchse)	1
Nano Adapter (Standard-8-Pin-Buchse)	1
Innensechskant-Schraubendreher	1
M2×5-Schrauben	3
Anleitung des Herstellers	1
RP1 ExpressLRS 2.4GHz Nano Empfänger	2
RP2 ExpressLRS 2.4GHz Nano Empfänger	1

Laut den Empfängeranleitungen des Herstellers enthält das RP1-Paket außerdem eine 65 mm UFL 2,4-GHz-T-Antenne, eine Anleitungskarte und 4 Silikonkabel; das RP2-Paket enthält eine Anleitungskarte und 4 Silikonkabel.

❉ Nicht im Lieferumfang: Fernsteuerung, Akku für den XT30-Stromeingang, USB-Kabel.

2.2 Teile des Ranger-Moduls



Ranger-Modul – Ansichten FRONT, TOP, BOTTOM, BACK und SIDE

Bezeichnung	Beschreibung
RP-SMA	Antennenanschluss
NAV KEY	Navigationstaste (5 Richtungen)
BUTTON	2 belegbare Schnelltasten
RGB	Anzeige (RGB-Leuchtstreifen)
FAN	Lüfter (Kühlung)
AIR VENTS	Lüftungsöffnungen
OLED	Display
M2X5	4 × M2×5-Schrauben
ADAPTER	Anschluss für den Modulschacht-Adapter
CRSF	CRSF-Buchse (z. B. für das Futaba-CRSF-Kabel)
USBC	USB-C-Anschluss
XT30	externer Stromeingang DC 6–16,8 V

※ Inklusive abnehmbarer transparenter Kunststoffabdeckung.

2.3 Technische Daten des Ranger-Moduls

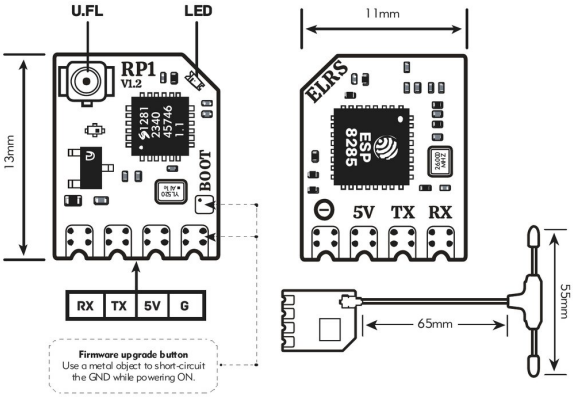
Parameter	Wert
Regulierungsdomäne	ISM2400
MCU	ESP32 (Haupt-MCU), ESP8285 (Hilfs-MCU, als ESP Backpack)
HF-Chip	SX1281IMLTRT
Frequenzbereich	2400–2480 MHz
Maximale packet rate	500 Hz / F-1000 Hz (F-1000-Hz-Modus erfordert EdgeTX 2.7.1 oder neuer)
Min. Aktualisierungsrate des Empfängers	25 Hz
Steuerreichweite	max. 2 km
Modulschacht-Adapter	JR Standard-5-Pin-Buchse; Nano Standard-8-Pin-Buchse
Futaba-CRSF-Buchsenkabel	im Lieferumfang
OLED-Display	64 × 128 px
Wi-Fi / Bluetooth	ja / ja
3-Achsen-Beschleunigungssensor	ja (STK8BA58 MEMS)
Integrierter RGB-Leuchtstreifen	ja
XT30-Versorgungsspannung	DC 6–16,8 V
Gewicht	138 g (mit Moxon-Antenne), 135 g (mit T-Antenne), 126 g (ohne Antenne)
Abmessungen	95 × 51 × 25 mm (ohne Antenne)
Standard-Firmware (Target)	RadioMaster Ranger 2.4GHz TX

※ Die Steuerreichweite ist eine Herstellerangabe; die tatsächliche Reichweite hängt von Umgebung, Antennen, Ausgangsleistung und packet rate ab.

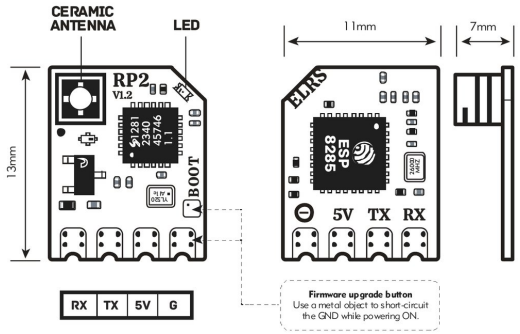
2.4 Empfänger RP1 und RP2

RP1 und RP2 sind Miniatur-ExpressLRS-2,4-GHz-Empfänger mit CRSF-Schnittstelle. Der RP1 hat eine U.FL-Buchse für eine externe T-Antenne, der RP2 hat eine integrierte Keramikantenne.

Parameter	RP1	RP2
Größe	13 × 11 × 3 mm	13 × 11 × 7 mm
Gewicht	2,2 g (mit Antenne)	2,2 g (mit Antenne)
Antenne	extern, U.FL-Buchse	Keramik, integriert
MCU	ESP8285	ESP8285
HF-Chip	SX1281	SX1281
Frequenzband	2400–2483 MHz	2400–2483 MHz
Eingangsspannung	5 V	5 V
Empfängerprotokoll	CRSF	CRSF
Standard-Firmware (Target)	RadioMaster RP1/2 2400 RX	RadioMaster RP1/2 2400 RX



Empfänger RP1 – TOP und BOTTOM, 65-mm-T-Antenne.
Taste für Firmware-Upgrade = BOOT-Taste



Empfänger RP2 – Ansicht TOP, BOTTOM und SIDE, Keramikantenne

3. Funkparameter und Betrieb in der Tschechischen Republik und der EU

3.1 Es gilt das Recht des Einsatzlandes

Die Richtlinie 2014/53/EU (RED) gilt in allen EU-Mitgliedstaaten, die nationalen Vorschriften unterscheiden sich jedoch je nach Land – zulässige Frequenzbänder, maximale Sendeleistung und die Regeln für den Betrieb von Modellen und Drohnen. Die Angaben in diesem Kapitel beschreiben die Situation in der Tschechischen Republik. Wenn Sie das Produkt in einem anderen Land betreiben, müssen Sie die Vorschriften des Landes einhalten, in dem Sie es verwenden.

3.2 Frequenzbänder

Gerät	Funkschnittstelle	Frequenzband
Ranger-Modul	ExpressLRS	2400–2480 MHz
Ranger-Modul	Wi-Fi, Bluetooth	2,4-GHz-Band
Empfänger RP1, RP2	ExpressLRS (inkl. Telemetrie)	2400–2483 MHz

3.3 Ausgangsleistung und Regulierungsdomäne

In der Tschechischen Republik wird das Band 2400–2483,5 MHz gemäß Allgemeingenehmigungen der Tschechischen Telekommunikationsbehörde (ČTÚ) genutzt:

Allgemein-genehmigung	Verwendung	Grenzwert
VO-R/10, Art. 3, Band j)	Kurzstreckengeräte (inkl. Fernsteuerung, Telemetrie)	25 mW e.i.r.p.
VO-R/12, Art. 2, Band a)	Breitband-Datenübertragung (ETSI EN 300 328)	100 mW e.i.r.p.

- Die Grenzwerte gelten für die abgestrahlte Leistung (e.i.r.p.) **inkl. Antennengewinn**. Die Moxon-Richtantenne hat mehr Gewinn als die T-Antenne.
- Die Ausgangsleistung des Moduls ist in der ExpressLRS-Konfiguration einstellbar. **Der Benutzer ist für die vorschriftsgemäße Einstellung der Leistung verantwortlich.**
- Das Modul wird in den Versionen **FCC** und **LBT** verkauft. Nutzen Sie für den Betrieb in der EU Firmware mit EU-Regulierungsdomäne (LBT – Listen Before Talk). Modul und Empfänger müssen dieselbe Regulierungsdomäne verwenden, sonst lassen sie sich nicht binden.
- Verwenden Sie nur vom Hersteller angegebene Antennen ohne zusätzliche Verstärker. Der Betrieb im Rahmen einer Allgemeingenehmigung genießt keinen Schutz vor Störungen.

4. Installation und Einrichtung des Moduls

4.1 Modulschacht-Adapter

Das Modul wird über einen zum Modulschacht passenden Adapter angeschlossen:

- **Micro Adapter** – für einen JR-Schacht mit Standard-5-Pin-Buchse,
- **Nano Adapter** – für einen Schacht mit Standard-8-Pin-Buchse (Nano / Lite).

Setzen Sie den Adapter auf den ADAPTER-Anschluss an der Modulrückseite und schrauben Sie ihn mit den M2×5-Schrauben und dem beiliegenden Sechskant-Schraubendreher fest. Schrauben nicht zu fest anziehen. Setzen Sie das Modul dann in den Schacht der ausgeschalteten Fernsteuerung.

Für kompatible Futaba-Fernsteuerungen mit CRSF-Unterstützung liegt ein Kabel für die CRSF-Buchse an der Modulunterseite bei.

4.2 Antenne

Schrauben Sie vor dem Einschalten eine der beiliegenden Antennen auf den RP-SMA-Anschluss. Die Rundstrahl-**T-Antenne** eignet sich für den allgemeinen Einsatz; die **Moxon-Richtantenne** bietet gebündelte HF-Abdeckung für große Reichweiten – halten Sie das Modell in ihrer Hauptstrahlrichtung.

4.3 Stromversorgung

- Standardmäßig versorgt die Fernsteuerung das Modul über den Modulschacht.
- Der **XT30**-Anschluss ermöglicht die externe Versorgung mit Gleichspannung **6–16,8 V**.
- Der **USB-C**-Anschluss dient zur Firmware-Aktualisierung.

4.4 Einrichtung der Fernsteuerung mit EdgeTX

① Schalten Sie die Fernsteuerung mit angeschlossenem Modul und Antenne ein.

② Aktivieren Sie in *Model Setup* das externe HF-Modul (*External RF*) und wählen Sie **CRSF** als Protokoll.

③ Konfigurieren Sie das ExpressLRS-Modul (packet rate, Leistung, Telemetrie, Binding) mit dem ExpressLRS-Lua-Skript im Menü *Tools* der Fernsteuerung oder direkt im Modulmenü auf dem OLED-Display.

④ Der F-1000-Hz-Modus erfordert EdgeTX 2.7.1 oder neuer in der Fernsteuerung.

4.5 Bedienelemente des Moduls

Das OLED-Display zeigt Status und Einstellungen des Moduls. Mit der Fünf-Wege-Navigationstaste (NAV KEY) navigieren Sie im Menü und ändern Werte. Den zwei belegbaren Schnelltasten (BUTTON) lassen sich häufig genutzte Funktionen zuweisen. Das Modul unterstützt Wi-Fi und Bluetooth für drahtlose Konfiguration und Konnektivität und hat ein integriertes ExpressLRS Backpack sowie einen 3-Achsen-Beschleunigungssensor für unterstützte Funktionen.

5. Installation und Binden der Empfänger

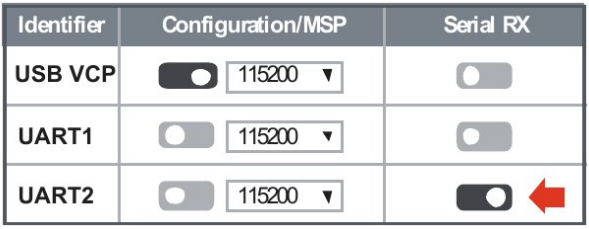
5.1 Verkabelung

Verbinden Sie den Empfänger mit den mitgelieferten Silikonkabeln mit einem freien UART des Flugcontrollers (FC). Die Signalleitungen werden gekreuzt:

Empfänger-Pad	Anschluss am Flugcontroller (FC)
RX	TX des gewählten UART
TX	RX des gewählten UART
5V	5-V-Ausgang
G	GND (Masse)

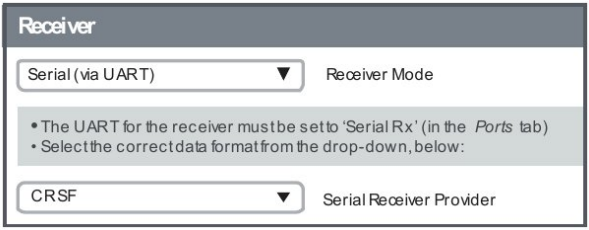
Schließen Sie beim RP1 die Antenne vor dem Einschalten an die U.FL-Buchse an. Platzieren Sie die Antenne möglichst weit entfernt von Carbonteilen und Hochstromleitungen.

5.2 Einrichtung im Betaflight Configurator



Registerkarte Ports – UART2 als Serial RX eingestellt (Beispiel)

① Öffnen Sie den Betaflight Configurator, wechseln Sie zur Registerkarte *Ports* und aktivieren Sie **Serial RX** an dem UART, an den der Empfänger angeschlossen ist (z. B. UART2 wie oben gezeigt). *Save and Reboot*.



Panel Receiver – Serial (via UART), Provider CRSF

② Klicken Sie auf der Registerkarte *Configuration* im Panel *Receiver* auf *Serial-based receiver* und wählen Sie **CRSF**. In neueren Versionen des Betaflight Configurator befindet sich diese Einstellung auf der Registerkarte *Receiver*.

5.3 Binden (traditionelle Methode)

① Schalten Sie Ihren Sender/Ihre Fernsteuerung AUS.

② Stecken Sie Ihren Empfänger 3-mal ein und wieder aus.

③ Vergewissern Sie sich, dass die LED schnell doppelt blinkt – das zeigt an, dass sich der Empfänger im Bindemodus befindet.

④ Schalten Sie Ihren Sender/Ihre Fernsteuerung EIN und verwenden Sie die Schaltfläche **[BIND]** im ExpressLRS-Lua-Skript, die einen Bindeimpuls aussendet.

⑤ Leuchtet der Empfänger dauerhaft, ist er gebunden!

※ Das Binden ist auch über eine identische Binding Phrase möglich, die sowohl im Modul als auch im Empfänger eingestellt ist (Option in *Device options*). Einzelheiten finden Sie in der ExpressLRS-Dokumentation.

5.4 Firmware-Aktualisierung der Empfänger

- RP1 und RP2 haben integriertes Wi-Fi: Die Firmware kann über Wi-Fi aktualisiert und der Empfänger über die integrierte WebUI von einem PC oder Mobiltelefon aus konfiguriert werden.
- Firmware-Upgrade-Modus (Bootloader): Schließen Sie die **BOOT**-Taste beim Einschalten mit einem Metallgegenstand gegen GND kurz.
- Das Firmware-Target für beide Empfänger ist **RadioMaster RP1/2 2400 RX**, für das Modul **RadioMaster Ranger 2.4GHz TX**.
- Beenden Sie nach Abschluss der Konfiguration über Wi-Fi den Wi-Fi-Modus.

6. Firmware und weitere Anleitungen

Das Modul und die Empfänger verwenden das Open-Source-System ExpressLRS. Firmware-Updates, Beschreibungen aller Einstellungen und ausführliche Anleitungen finden Sie auf den offiziellen Websites:

- www.expresslrs.org – ExpressLRS-Dokumentation,
- www.edgetx.org – EdgeTX-Firmware für Fernsteuerungen.

Rotorama hat eigene ausführliche Anleitungen auf Deutsch erstellt. Scannen Sie den QR-Code oder klicken Sie auf den Link:

▶ EdgeTX-Handbuch (DE)

EdgeTX-Handbuch auf Deutsch herunterladen (PDF)

▶ ExpressLRS-Handbuch (DE)

ExpressLRS-Handbuch auf Deutsch herunterladen (PDF)

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung

- Halten Sie die Lüftungsöffnungen und den Lüfter sauber; entfernen Sie Staub mit einem trockenen Pinsel oder Druckluft.
- Prüfen Sie den Zustand der Antennen und Anschlüsse. Ersetzen Sie eine beschädigte Antenne.
- Schützen Sie die Empfänger vor Feuchtigkeit und Kurzschlüssen, z. B. mit Schrumpfschlauch.
- Lagern Sie das Produkt an einem trockenen Ort, vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt.

7.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Modul bindet nicht mit dem Empfänger	unterschiedliche Regulierungsdomäne oder inkompatible Firmware auf Modul und Empfänger; Empfänger nicht im Bindemodus (siehe 5.3); unterschiedliche Binding Phrase
Flugcontroller empfängt kein Signal	RX/TX-Leitungen vertauscht; Serial RX auf einem anderen UART aktiviert; CRSF-Protokoll nicht ausgewählt
Geringe Reichweite	niedrige Ausgangsleistung; beschädigte oder schlecht platzierte Empfängerantenne; Moxon-Antenne nicht auf das Modell ausgerichtet
Fernsteuerung erkennt das Modul nicht	externes HF-Modul nicht aktiviert oder nicht auf CRSF eingestellt; Adapter nicht richtig eingesetzt
Modul überhitzt	Lüftungsöffnungen abgedeckt, Lüfter funktioniert nicht, hohe Ausgangsleistung

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 Typenbezeichnung (RadioMaster Ranger; Empfänger RP1, RP2) ist auf dem Produkt und seiner Verpackung angegeben; die Firmware-Version finden Sie im ExpressLRS-Lua-Skript oder in der ExpressLRS-Weboberfläche.

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.