ROTORAMA

BOXER ELRS

2,4-GHz-Fernsteuerung mit ExpressLRS-Modul
Bedienungsanleitung



Montieren Sie vor dem ersten Einschalten die Antenne und lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch. Dieses Produkt ist für Personen ab 14 Jahren bestimmt.

www.rotorama.de

Inhalt

1. Einleitung

2. Sicherheitshinweise

3. Wichtige Hinweise

4. Übersicht der Fernsteuerung

5. Technische Daten

5.1 Funkparameter

5.2 Betrieb in der Tschechischen Republik und in anderen Ländern

5.3 Vereinfachte EU-Konformitätserklärung

6. Akkus und Laden

6.1 Geeignete Akkus

6.2 Einsetzen des Akkus

6.3 USB-C-Anschlüsse und Laden

7. ExpressLRS-HF-Modul

7.1 Ausgangsleistung und Update-Rate

7.2 Bind-Anleitung

7.3 ExpressLRS-Anleitung zum Herunterladen

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

9.1 Rechte des Käufers nach tschechischem Recht

9.2 Garantiebedingungen des Herstellers

1. Einleitung

Vielen Dank für den Kauf der RadioMaster BOXER 2,4-GHz-Fernsteuerung. Das System ist vielseitig und eignet sich sowohl für Einsteiger als auch für Profis. Um eine korrekte und sichere Verwendung dieses Produkts zu gewährleisten, lesen Sie diese Anleitung bitte vor dem Gebrauch sorgfältig durch.

Aufgrund ständiger Verbesserungen von Software und Hardware kann sich diese Anleitung im Laufe der Zeit ändern. Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Aktuelle Informationen finden Sie auf der Website des Herstellers.

Die Fernsteuerung BOXER eignet sich für alle Arten von Flächenflugzeugen, Segelflugzeugen, Hubschraubern, Autos, Booten, Robotern, Multikoptern und alles andere, was Sie bauen. Die BOXER nutzt das leistungsfähige Betriebssystem **EdgeTX**; Links zu ausführlichen Anleitungen finden Sie in Kapitel 3.3.

Diese Anleitung gilt für die Fernsteuerung **RadioMaster Boxer ELRS** mit eingebautem **ExpressLRS 2,4 GHz** HF-Modul. In den JR-Modulschacht kann ein externes Modul mit einem anderen Protokoll eingesetzt werden.

Dieses Produkt ist für Personen ab 14 Jahren bestimmt. Es ist kein Spielzeug.

2. Sicherheitshinweise

Viele ferngesteuerte Modelle sind mit leistungsstarken Motoren und scharfen Propellern ausgestattet. Gehen Sie beim Betrieb und bei der Wartung von Modellen mit Vorsicht vor. Trennen Sie bei Montage- oder Wartungsarbeiten stets die Stromversorgung des Modells und entfernen Sie die Propeller.

Betreiben Sie die Fernsteuerung BOXER nicht unter folgenden Bedingungen:

- bei Unwetter oder starkem Wind, z. B. Regen, Hagel, Schnee, Gewitter, oder in Umgebungen mit starken elektromagnetischen Störungen,
- in jeder Situation mit eingeschränkter Sicht,
- in Bereichen, in denen sich Personen, Sachwerte, Hochspannungsleitungen, öffentliche Straßen, Fahrzeuge oder Tiere befinden können,
- wenn Sie müde sind, sich unwohl fühlen oder unter dem Einfluss von Drogen oder Alkohol stehen,
- wenn die Fernsteuerung oder das Modell beschädigt zu sein scheint oder nicht ordnungsgemäß funktioniert,
- in Bereichen mit starken Störungen im 2,4-GHz-Band oder in denen 2,4-GHz-Funk verboten ist,
- wenn die Akkuspannung der Fernsteuerung für den Betrieb zu niedrig ist,
- in Gebieten, in denen örtliche Vorschriften den Betrieb von Flugmodellen verbieten.

2.1 Sicherheitsabstand zur Antenne

Halten Sie beim Betrieb Ihres RadioMaster-Senders zwischen Ihrem Körper (ausgenommen Finger, Hände, Handgelenke, Knöchel und Füße) und der Antenne einen Abstand von **mindestens 20 cm** ein, um die Sicherheitsanforderungen an die HF-Exposition zu erfüllen.

2.2 Änderungen

Dieses Produkt enthält einen Funksender, der geprüft wurde und den geltenden Vorschriften für Funksender im Frequenzbereich 2,400–2,4835 GHz entspricht. Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der für die Konformität verantwortlichen Partei genehmigt wurden, können zum Erlöschen der Betriebserlaubnis für das Gerät führen.

RadioMaster übernimmt keine Verantwortung für nachteilige Folgen, die durch die Verwendung oder unsachgemäße Verwendung dieses Produkts entstehen.

3. Wichtige Hinweise

3.1 Antenne

Montieren Sie die mitgelieferte Antenne oben an der Fernsteuerung, **BEVOR Sie die Akkus einsetzen und die Fernsteuerung einschalten**.

Betreiben Sie die Fernsteuerung NICHT ohne montierte Antenne bei eingeschaltetem internem HF-Modul. Dadurch wird das interne HF-Modul beschädigt; ein solcher Schaden ist nicht durch die Garantie abgedeckt.

3.2 Firmware

Auf der BOXER ist ab Werk die zum Zeitpunkt der Markteinführung stabilste EdgeTX-Firmware vorinstalliert. Aktualisieren Sie die Firmware nur, wenn Sie sich mit dem Vorgang sicher auskennen. Ein fehlerhaftes Firmware-Update kann die Fernsteuerung funktionsunfähig machen.

3.3 Anleitung und Firmware zum Herunterladen

Die Software EdgeTX ist sehr leistungsfähig und bietet zahlreiche Programmier- und Mischerfunktionen. Die aktuelle Anleitung des Herstellers finden Sie auf der RadioMaster-Website www.radiomasterrc.com, die aktuelle EdgeTX-Firmware unter www.edgetx.org und Informationen zum ExpressLRS-System unter www.expresslrs.org.

Eine ausführliche deutsche Anleitung zum Betriebssystem EdgeTX können Sie durch Scannen des QR-Codes oder Klicken auf den Link herunterladen:

EdgeTX-Anleitung (DE)

Installation und Aktualisierung von EdgeTX, Bedienung der Fernsteuerung, Modelleinstellungen, Mischer, logische Schalter und Sonderfunktionen.

PDF herunterladen

4. Übersicht der Fernsteuerung

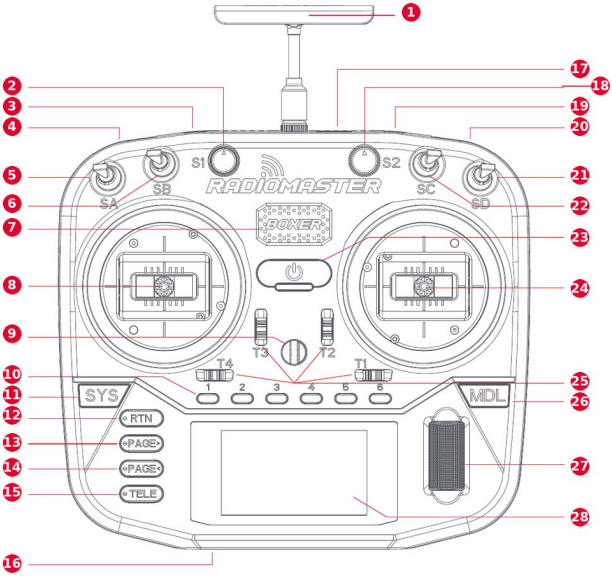


Abb. 4.1 – Bedienelemente und Anschlüsse der BOXER

Nr.	Element	Nr.	Element
1	Antenne	**15**	Taste TELE
2	Drehregler S1	**16**	USB-C-Ladeanschluss (unten)
3	Trainer-Anschluss	**17**	USB-C-Datenanschluss (PC, Simulator)
4	Rastschalter SE	**18**	Drehregler S2
5	2-Stufen-Schalter SA	**19**	Kopfhörerbuchse
6	3-Stufen-Schalter SB	**20**	Tastschalter SF
7	Lautsprecher	**21**	2-Stufen-Schalter SD
8	Linker Gimbal	**22**	3-Stufen-Schalter SC
9	Öse für Umhängeband	**23**	Ein-/Aus-Taste
10	6-Positions-Tasten 1–6	**24**	Rechter Gimbal
11	Taste SYS	**25**	Trimmtasten T1–T4
12	Taste RTN	**26**	Taste MDL
13	Taste PAGE>	**27**	Scrollrad
14	Taste PAGE<	**28**	LCD-Display

5. Technische Daten

Parameter	Wert
Produkt	Fernsteuerung BOXER
Abmessungen	235 × 178 × 77 mm
Gewicht	532,5 g
Frequenz	2,400–2,480 GHz
Internes HF-Modul	ExpressLRS 2,4 GHz
Sendeleistung ExpressLRS	max. 30 dBm (international) / max. 20 dBm (EU LBT)
Lüfter	eingebaut
Unterstützte Protokolle	abhängig vom Modul
Firmware	EdgeTX (Sender) / ExpressLRS (HF-Modul)
Kanäle	max. 16 (abhängig vom Empfänger)
Spannungsbereich	6,6–8,4 V DC
Akku	2S Li-Po 7,4 V oder zwei Li-Ion-Zellen 18650 3,7 V (Akkus nicht im Lieferumfang)
Display	monochromes LCD 128 × 64
Gimbals	hochpräzise Hall-Gimbals 4.0 (optional AG01)
Externes Modul	JR-Schacht – kompatibel mit JR-, FrSky- und Crossfire-Modulen
Update-Methode	über USB / SD-Karte und PC-Software EdgeTX Companion

5.1 Funkparameter

Die Fernsteuerung sendet im 2,4-GHz-Band. Frequenzbänder und maximale Sendeleistung gemäß EU-Baumusterprüfbescheinigung SHEA1401-EU (benannte Stelle MiCOM Labs, Nr. 2280):

Funkteil	Frequenzband	Max. Leistung
ExpressLRS (Steuerverbindung)	2402,4–2479,4 MHz	17,91 dBm e.i.r.p.
Wi-Fi	2412–2472 MHz	16,13 dBm e.i.r.p.
Bluetooth	2402–2480 MHz	2,37 dBm e.i.r.p.

5.2 Betrieb in der Tschechischen Republik und in anderen Ländern

In der Tschechischen Republik darf das Band 2400–2483,5 MHz ohne Einzelzuteilung auf Grundlage der Allgemeinzuteilung Nr. **VO-R/12/11.2021-11** des tschechischen Telekommunikationsamts (ČTÚ) genutzt werden, die für dieses Band eine maximale Strahlungsleistung von **100 mW e.i.r.p.** (einschließlich Antennengewinn) festlegt.

- Die Ausgangsleistung des ExpressLRS-Moduls lässt sich im Menü der Fernsteuerung einstellen. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, dass die eingestellte Leistung den am Betriebsort geltenden Grenzwert nicht überschreitet.
- Verwenden Sie in der Tschechischen Republik und in anderen EU-Ländern ExpressLRS-Firmware mit der regulatorischen Domäne EU (LBT). Verwenden Sie dort keine für andere Regionen bestimmte Firmware (z. B. FCC/ISM) und keine Leistung über dem zulässigen Grenzwert.
- Verwenden Sie nur die mitgelieferte Antenne oder eine vom Hersteller angegebene Antenne, ohne zusätzliche Verstärker.
- Ein in den JR-Schacht eingesetztes externes Modul ist ein eigenständiges Funkgerät – beachten Sie dessen Anleitung und die am Betriebsort geltenden Grenzwerte.
- Die Angaben in diesem Kapitel beschreiben die Rechtslage in der Tschechischen Republik. **Maßgeblich ist stets das Recht des Landes, in dem Sie die Fernsteuerung betreiben** – zulässige Frequenzbänder und maximale Sendeleistungen können sich von Land zu Land unterscheiden.

5.3 Vereinfachte EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt RadioMaster, dass der Funkanlagentyp **BOXER** der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar: radiomasterrc.com/pages/certificatiion

Hersteller	ShenZhen RadioMaster Co., Ltd 4th Floor, Yangtian Building, No. 18 Yangtian Road, Xin'an Street, Baoan District, Shenzhen, Guangdong, China
Website	www.radiomasterrc.com

6. Akkus und Laden

6.1 Geeignete Akkus

Die BOXER verfügt über eine eingebaute USB-C-Ladefunktion für 3,7-V-Lithium-Akkus. Die Ladeschaltung ist **ausschließlich** für das Laden von 2× 3,7-V-Li-Ion-Zellen 18650 oder 2× 3,7-V-Li-Poly-Zellen (2S-7,4-V-Li-Po-Akkupack) ausgelegt. Die Nennspannung beträgt 3,7 V, die Ladeschlussspannung 4,2 V/Zelle (insgesamt 8,4 V).

Akkus sind nicht im Lieferumfang enthalten. Montieren Sie vor dem Einsetzen der Akkus stets zuerst die Antenne (Kapitel 3.1).

Verwenden Sie keine LiFe-Akkupacks und keine Li-Ion-Zellen 18650 mit einer Nennspannung von 3,6 V und einer Ladeschlussspannung von 4,10 V. Das Laden eines falschen Akkutyps kann das Ladegerät beschädigen oder einen Brand verursachen.

Wenn Sie Li-Ion-Zellen 18650 verwenden, achten Sie darauf, dass es sich um **ungeschützte** Zellen in **button-top**-Ausführung handelt.

6.2 Einsetzen des Akkus

Das Akkufach befindet sich auf der Rückseite der Fernsteuerung unter einer klappbaren Abdeckung.



Abb. 6.1 – Rückseite der Fernsteuerung (links) und Akkufach mit abgenommener Abdeckung (rechts)

Nr.	Beschreibung
1	Schacht für externes JR-Modul
2	Verriegelung der Abdeckung (PUSH)
3	Akkufachabdeckung
4	Akkuanschluss
5	microSD-Kartensteckplatz (die Karte mit den EdgeTX-Daten ist vorinstalliert)

Vorgehensweise:

① Schalten Sie die Fernsteuerung aus und prüfen Sie, ob die Antenne montiert ist.

② Drücken Sie die Verriegelung **PUSH** (Abb. 6.1, Pos. 2) und nehmen Sie die Akkufachabdeckung ab.

③ Setzen Sie den Akku ein – einen 2S-Li-Po-Akkupack oder einen Halter mit zwei Zellen 18650 – und verbinden Sie ihn mit dem Anschluss (Abb. 6.1, Pos. 4). Achten Sie auf die richtige Polarität.

④ Verlegen Sie das Kabel so, dass es beim Aufsetzen der Abdeckung nicht eingeklemmt wird, und lassen Sie die Abdeckung wieder einrasten.

6.3 USB-C-Anschlüsse und Laden

Die Fernsteuerung verfügt über zwei USB-C-Anschlüsse mit unterschiedlichen Funktionen:

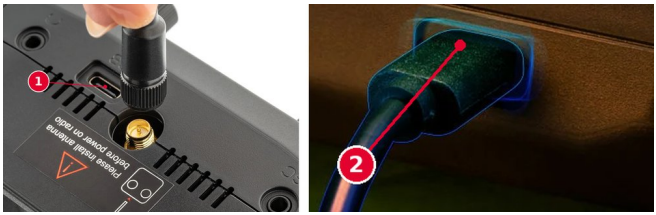


Abb. 6.2 – Oberer USB-C-Datenanschluss (links) und unterer USB-C-Ladeanschluss (rechts)

Nr.	Beschreibung
1	**Oberer USB-C-Datenanschluss** (neben der Antenne) – Verbindung mit einem Computer: Simulator (die Fernsteuerung arbeitet als Joystick), Software EdgeTX Companion, Firmware-Updates und Zugriff auf die SD-Karte.
2	**Unterer USB-C-Ladeanschluss** – Laden der eingesetzten Akkus. Unterstützt Schnellladen nach QC3.0, Ladestrom max. 2,0 A.

Laden Sie die Akkus über den unteren Ladeanschluss (2). Der obere Anschluss (1) dient zur Verbindung mit einem Computer.

Beim Laden:

- Prüfen Sie regelmäßig die Spannung und den Zustand der Akkus.
- Laden Sie niemals unbeaufsichtigt.
- Laden Sie stets an einem sicheren Ort, entfernt von brennbaren Materialien.
- Laden Sie nicht, wenn die Fernsteuerung nass geworden oder in irgendeiner Weise beschädigt ist.
- Laden Sie nicht mit vertauschter Polarität.
- Entsorgen Sie verbrauchte Akkus nicht über den Hausmüll und werfen Sie sie nicht ins Feuer – geben Sie sie an einer Sammelstelle für Batterien ab (Kapitel 8.3).

7. ExpressLRS-HF-Modul

7.1 Ausgangsleistung und Update-Rate

Die BOXER ELRS ist mit einem internen ExpressLRS-Modul ausgestattet, das eine HF-Ausgangsleistung von 25–1000 mW liefern kann. Unter normalen Bedingungen werden **100 mW** Ausgangsleistung bei einer Update-Rate von **500 Hz** empfohlen, da höhere HF-Leistungen und Update-Raten die Akkulaufzeit erheblich verkürzen und übermäßige Wärme erzeugen können.

Die Strahlungsleistung darf den am Betriebsort geltenden Grenzwert nicht überschreiten – für die Tschechische Republik siehe Kapitel 5.2.

7.2 Bind-Anleitung

① Schalten Sie den Sender aus.

② Schalten Sie die Stromversorgung des Empfängers dreimal aus und wieder ein; die LED des Empfängers blinkt zweimal und zeigt damit den Bind-Modus an.

③ Schalten Sie den Sender ein, drücken Sie lange die Taste **SYS** und wählen Sie im Menü *TOOLS* das LUA-Skript *ExpressLRS*. Scrollen Sie nach unten zu *[Bind]* und bestätigen Sie (Scrollrad drücken).

④ Die LED am Empfänger sollte nun dauerhaft leuchten, was eine erfolgreiche Bindung anzeigt.

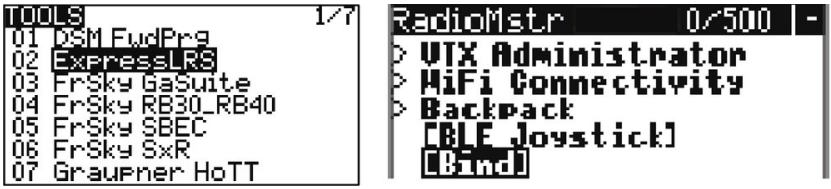


Abb. 7.1 – Menü TOOLS (links) und ExpressLRS-Skript mit dem Eintrag [Bind] (rechts)

7.3 ExpressLRS-Anleitung zum Herunterladen

Eine ausführliche deutsche Anleitung zum ExpressLRS-System können Sie durch Scannen des QR-Codes oder Klicken auf den Link herunterladen:

ExpressLRS-Anleitung (DE)

Firmware-Optionen und regulatorische Domänen, Vorbereitung der Fernsteuerung, ExpressLRS-LUA-Skript, Binden und Firmware-Updates.

PDF herunterladen

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 (BOXER ELRS) und die Seriennummer sind auf dem Typenschild des Produkts angegeben; die Firmware-Versionsnummer finden Sie nach Drücken der Taste *SYS* auf der Seite *VERSION*.

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

9.1 Rechte des Käufers nach tschechischem Recht

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). Die nachstehend aufgeführten Garantiebedingungen des Herstellers (Kapitel 9.2) **schränken die Rechte des Käufers aus diesen Vorschriften in keiner Weise ein**.

- 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.

9.2 Garantiebedingungen des Herstellers

❉ Der folgende Text ist die ursprüngliche Garantieerklärung des Herstellers.

Falls ein Problem mit der Hardware Ihrer Fernsteuerung auftritt, bewahren Sie bitte den Kaufbeleg auf und wenden Sie sich an den Händler, bei dem Sie die BOXER gekauft haben. Sie können auch die Support-Seite des Herstellers besuchen: www.radiomasterrc.com/contact.