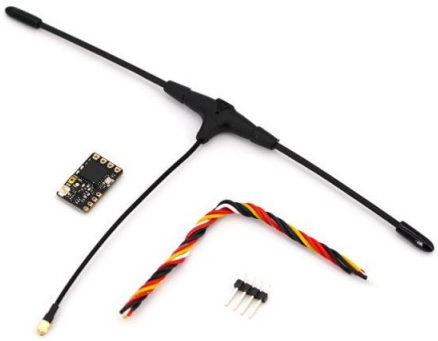
CROSSFIRE NANO RX (SE)

TBS Crossfire – 868-MHz-Empfänger für FPV-Drohnen
Bedienungsanleitung



Lesen Sie vor dem Einbau diese gesamte Anleitung. In der EU ausschließlich im 868-MHz-Band betreiben.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.cz

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

2. Produktbeschreibung

2.1 Einführung

2.2 Hauptmerkmale

2.3 Technische Daten

2.4 Lieferumfang

2.5 Platinenversionen

3. Funkfrequenzen und rechtliche Nutzungsbedingungen

4. Einbau des Empfängers

4.1 Anschluss des Empfängers

4.2 Antenne

4.3 BST-Anbindung

5. Binden und Anzeigen

5.1 Binden mit dem Sendemodul

5.2 Status-LED des Empfängers

5.3 Firmware und weitere Informationen

6. Kontrolle vor dem Flug

7. Wartung und Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

Der Empfänger TBS Crossfire Nano RX (SE) ist Teil der Funkfernsteuerung einer Drohne oder eines anderen Modells. Ob das Modell auf Ihre Befehle reagiert, hängt von seinem korrekten Einbau und seiner Funktion ab. Lesen Sie vor dem Einbau diese gesamte Anleitung.

- Halten Sie beim Löten und beim Einbau den **Flugakku abgeklemmt** und die **Propeller abmontiert**. Montieren Sie die Propeller erst nach erfolgreichem Binden und Überprüfung der Failsafe-Funktion.
- Löten Sie den Empfänger nur in einem gut belüfteten Raum mit einem temperaturgeregelten Lötkolben mit feiner Spitze. Längeres Erhitzen kann die Lötpads und Bauteile beschädigen.
- Achten Sie auf die richtige Polarität der Versorgung. Ein Vertauschen von Versorgungseingang (5V In) und Masse (GND) oder ein Kurzschluss benachbarter Pads zerstört den Empfänger.
- Versorgen Sie den Empfänger niemals ohne angeschlossene Antenne mit Strom und kürzen oder verändern Sie die Antenne nicht.
- Prüfen Sie nach dem Einbau immer, ob der Empfänger bei Signalverlust in den Failsafe-Modus wechselt und sich das Modell sicher verhält (siehe Kapitel 6).
- Schützen Sie den Empfänger vor Feuchtigkeit, leitfähigen Verunreinigungen (Carbonstaub, Metallspäne) und mechanischer Beschädigung – verwenden Sie den mitgelieferten Schrumpfschlauch.
- Das Produkt ist für Personen ab 14 Jahren bestimmt. Bewahren Sie Kleinteile außerhalb der Reichweite von Kleinkindern auf.

2. Produktbeschreibung

2.1 Einführung

Der CROSSFIRE Nano RX bietet weitgehend denselben Funktionsumfang wie der TBS CROSSFIRE Micro RX, jedoch in kleinerer Bauform und ohne Steckverbinder. Dank der geringen Größe sparen Sie Platz und Gewicht und behalten dennoch die wichtigsten Eigenschaften, die das CROSSFIRE-System flexibel und zuverlässig machen.

Die **SE (Special Edition)** enthält die Antenne **TBS Immortal T V2**.



TBS Crossfire Nano RX (SE) mit Antenne Immortal T V2

2.2 Hauptmerkmale

- superkompakt, nur 11 × 18 mm,
- gleicher Funktionsumfang wie der reguläre CROSSFIRE-Micro-Empfänger (SBUS, PPM, PWM, CRSF, SmartAudio, MAVLink, Serial Bridge),
- Telemetrie-Unterstützung,
- Empfänger mit voller Reichweite,
- Spannungseingang 5 V,
- vorderer Anschluss im Raster 2,54 mm und seitlicher Anschluss im Raster 2 mm.

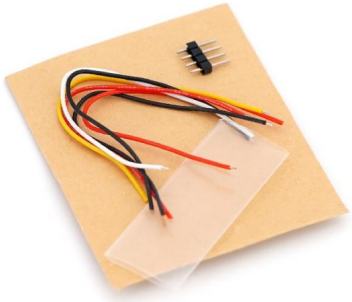
2.3 Technische Daten

Typenbezeichnung	TBS Crossfire Nano RX (SE)
Signalformat	CRSF
Frequenzband	868 MHz (EU-Version) / 915 MHz – in der EU darf nur das 868-MHz-Band genutzt werden (Kapitel 3)
Kanäle	12
Ausgangsformate	PPM, SBUS, CRSF, PWM
Stromversorgung	Eingang 5V In; Eingangsspannungsbereich laut Hersteller 3,3–8,4 V
Antennenanschluss	U.FL
Abmessungen	11 × 18 mm
Gewicht	0,5 g

Angaben laut Produktseite und Schnellstartanleitung des Herstellers.

2.4 Lieferumfang

- 1× Empfänger TBS Crossfire Nano,
- 1× Antenne TBS Crossfire Immortal T V2,
- 1× Ersatz-Schrumpfschlauch,
- 6× Silikon-Anschlusslitzen 30 AWG (2 schwarz, 2 rot, 1 weiß, 1 gelb),
- 1× Stiftleiste 1×4.

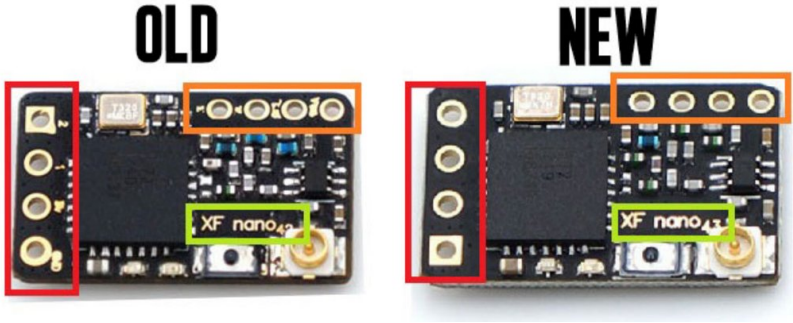


Anschlusslitzen, Schrumpfschlauch und Stiftleiste

Für den Betrieb benötigen Sie außerdem eine Fernsteuerung mit einem **TBS CROSSFIRE**-Sendemodul und einen Flugcontroller (FC) oder ein anderes Gerät, an das der Empfänger angeschlossen wird.

2.5 Platinenversionen

TBS liefert inzwischen eine neuere Version des Nano RX aus. Die Beschriftungen wurden entfernt, um das Löten zu erleichtern, das GND-Pad hat nun die richtige (quadratische) Form, und auch die Versionsnummer hat sich geändert. Einen deutlicheren Vergleich zeigt das Foto unten (OLD = ältere Version, NEW = neuere Version).



Ältere (OLD) und neuere (NEW) Platinenversion

3. Funkfrequenzen und rechtliche Nutzungsbedingungen

3.1 Maßgeblich ist das Recht des Betriebslandes

Die Regeln für Funkfrequenzen und den Drohnenbetrieb beruhen auf EU-Recht, die nationalen Durchführungsvorschriften unterscheiden sich jedoch von Land zu Land – zulässige Frequenzbänder, maximale Sendeleistung, Betreiberregistrierung und Flugbedingungen. Dieses Kapitel beschreibt die Situation in der Tschechischen Republik. In einem anderen Land müssen Sie die dort geltenden Vorschriften einhalten.

3.2 Frequenzband und Sendeleistung

Der Empfänger sendet auch Telemetrie an die Fernsteuerung zurück und ist daher eine Funkanlage im Sinne der Richtlinie 2014/53/EU (RED).

- Betreiben Sie das Crossfire-System in der Tschechischen Republik und den übrigen EU-Ländern **ausschließlich im 868-MHz-Band** (EU-Modus) – in Tschechien gemäß Allgemeingenehmigung des Tschechischen Telekommunikationsamts (ČTÚ) Nr. VO-R/10 für Geräte mit geringer Reichweite im Band 863–870 MHz.
- **Der 915-MHz-Modus** ist für andere Märkte (z. B. die USA) bestimmt und nutzt Frequenzen, die in der Tschechischen Republik für diesen Zweck nicht zugelassen sind. **Verwenden Sie ihn nicht in der Tschechischen Republik oder in der EU.**
- Frequenzmodus und Sendeleistung werden am TBS-Crossfire-Sendemodul eingestellt; für eine vorschriftsgemäße Einstellung ist der Nutzer verantwortlich.
- Verwenden Sie nur die mitgelieferte oder eine vom Hersteller angegebene Antenne, ohne zusätzliche Verstärker, und verändern Sie den Empfänger nicht.
- Die maximale Sendeleistung des Empfängers teilt Ihnen der Importeur auf Anfrage zusammen mit der EU-Konformitätserklärung mit (Kapitel 8).

3.3 Vereinfachte EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt Blacksheep Avionics Co. Ltd., dass der Funkanlagentyp TBS Crossfire Nano RX (SE) der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Konformitätserklärung ist unter der folgenden Internetadresse verfügbar: https://www.team-blacksheep.com/doc_ce/id:2028.

3.4 Hersteller

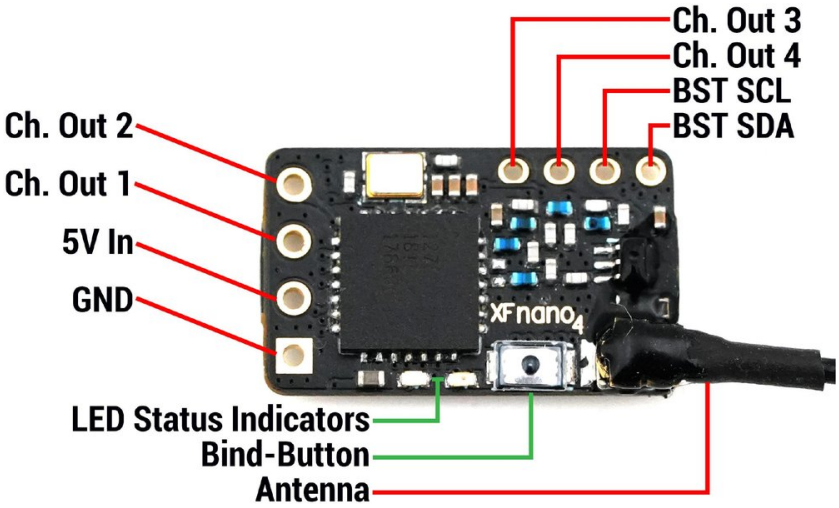
Blacksheep Avionics Co. Ltd., 44-46 Hung To Rd, 12/F, Unit 1204, Century Centre, Kwun Tong, Hong Kong · E-Mail: rpirker@team-blacksheep.com · www.team-blacksheep.com

4. Einbau des Empfängers

4.1 Anschluss des Empfängers

Der Empfänger wird ohne aufgelötete Steckverbinder geliefert. Dies ermöglicht flexible und vielfältigere Aufbauten – es ist einfacher, einen Steckverbinder hinzuzufügen, als einen bereits aufgelöteten zu entfernen.

Verwenden Sie normale Servolitzen, um direkt an die Lötpads/Vias anzuschließen, oder eine Stiftleiste im Raster 2,54 mm zur Montage auf einer Hauptplatine. Die Antenne verwendet einen U.FL-Stecker. Schützen Sie den Empfänger mit Schrumpfschlauch.



Anschlusspunkte des Empfängers

Bezeichnung in der Abbildung	Bedeutung
Ch. Out 1 – Ch. Out 4	Ausgänge 1 bis 4 (Pins 1–4 in der Tabelle unten)
BST SCL / BST SDA	Pins 5 und 6 – BST-Bus
5V In	Versorgungseingang des Empfängers
GND	Masse (quadratisches Pad)
LED Status Indicators	Status-LEDs (Kapitel 5.2)
Bind-Button	BIND-Taste
Antenna	Antenne (U.FL-Stecker)

▶ Ausgangsfunktionen

Pin	Ausgangstyp	Standard
1	PWM CH1 (PWM Ch1 bis 12), PPM, RSSI, LQ, RSSI/LQ, SBUS, nicht invertiertes SBUS, CRSF TX, MAVLink TX, SmartAudio, DSMX	CRSF TX
2	PWM CH2 (PWM Ch1 bis 12), RSSI, LQ, RSSI/LQ, CRSF RX, MAVLink RX	CRSF RX
3	PWM CH3 (PWM Ch1 bis 12), RSSI, LQ, RSSI/LQ, CRSF RX, MAVLink RX	PWM Ch. 3
4	PWM CH4 (PWM Ch1 bis 12), RSSI, LQ, RSSI/LQ, SBUS, nicht invertiertes SBUS, CRSF TX, MAVLink TX, SmartAudio, DSMX	SmartAudio
5 (BST)	PWM CH5 (PWM Ch1 bis 12), RSSI, LQ, RSSI/LQ, BST SCL	BST SCL
6 (BST)	PWM CH6 (PWM Ch1 bis 12), RSSI, LQ, RSSI/LQ, BST SDA	BST SDA

※ Beim Anschluss an einen Flugcontroller (FC) über CRSF wird über Kreuz verdrahtet: Verbinden Sie den Ausgang **CRSF TX** des Empfängers mit dem **RX**-Pad der gewählten seriellen Schnittstelle (UART) am Flugcontroller und **CRSF RX** mit dem **TX**-Pad. Aktivieren Sie anschließend in der Konfigurationssoftware des Flugcontrollers an dieser Schnittstelle *Serial RX* und wählen Sie *CRSF* als Empfängerprotokoll.

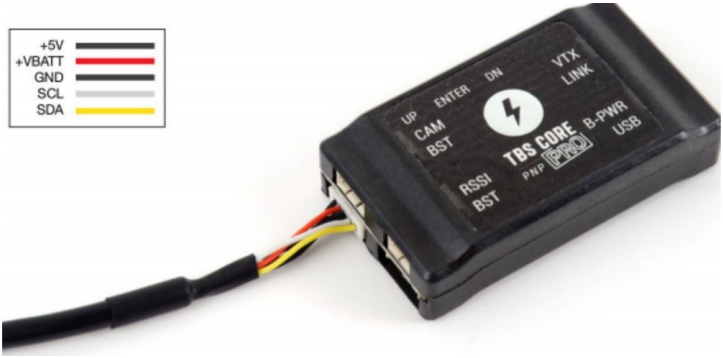
4.2 Antenne

Stecken Sie die Antenne mit dem U.FL-Stecker auf die Buchse am Empfänger. Damit sie sich nicht löst, führen Sie das Koaxialkabel über die Empfängerplatine bis zum Ende mit den Servokanälen und sichern Sie es mit dem Schrumpfschlauch.

- Stecken und ziehen Sie den U.FL-Stecker senkrecht zur Platine, ohne zu hebeln oder am Kabel zu ziehen.
- Platzieren Sie die aktiven Enden der Antenne möglichst weit entfernt von Carbon-Rahmenteilen, Motoren und anderen Antennen und schützen Sie sie vor den Propellern.

4.3 BST-Anbindung

Der TBS CROSSFIRE Nano RX verfügt über einen voll funktionsfähigen BST-Port. Für den Anschluss an andere Geräte wie TBS CORE PRO, FPVision, GPS oder weitere TBS-Peripherie muss ein eigenes Kabel angefertigt werden. Der BST-Stecker hat in der Regel 5 Pins, beim CROSSFIRE Nano RX müssen jedoch nur SDA, SCL und GND angeschlossen werden. Am besten nehmen Sie ein BST-Kabel, schneiden an einem Ende den Stecker ab, kürzen am anderen Stecker die nicht benötigten Adern und löten dann die benötigten Adern entsprechend an.



Belegung des BST-Kabels: +5V, +VBATT, GND, SCL, SDA (Nano RX nutzt nur GND, SCL und SDA)

5. Binden und Anzeigen

5.1 Binden mit dem Sendemodul

Das Binden von Sendemodul und Empfänger ist ganz einfach:

① Schalten Sie das TBS-CROSSFIRE-Sendemodul ein.

② Beim Standard-Sendemodul öffnen Sie das Konfigurationsmenü, indem Sie den Joystick 3 Sekunden gedrückt halten, und wählen *General* und *Binding* – die Meldung *Binding* beginnt zu blinken und wartet auf den Empfänger. Beim Micro-Sendemodul startet ein kurzer Tastendruck den Bind-Modus.

③ Schalten Sie nun den Empfänger ein (**ohne die BIND-Taste zu drücken!**). Wurde Ihr Empfänger noch nicht gebunden, bindet er sich automatisch. Andernfalls drücken Sie kurz die BIND-Taste am Empfänger, um das Binden zu starten. Der Empfänger kann innerhalb einer Minute nach dem Einschalten in den Bind-Modus wechseln. Beginnt die Status-LED langsam zu blinken, hat der Empfänger erfolgreich in den Bind-Modus gewechselt.

④ Innerhalb weniger Sekunden endet der Vorgang mit der Meldung *Binding complete* am Standard-Sendemodul bzw. mit einer dauerhaft grün leuchtenden LED am Micro-Sendemodul. Der Empfänger hat nun die eindeutige Seriennummer genau dieses CROSSFIRE-Sendemoduls gespeichert. Falls das Binden nicht gelingt, prüfen Sie, ob auf Empfänger und Sendemodul die neueste Firmware installiert ist.

5.2 Status-LED des Empfängers

LED-Anzeige des Empfängers	Beschreibung
leuchtet grün	Verbindung besteht, alles OK
leuchtet rot	keine Pakete vom Sendemodul empfangen, der Empfänger ist im Failsafe-Modus
blinkt langsam rot	der Empfänger benötigt ein Update, Bestätigung am TX erforderlich
blinkt langsam grün	der Empfänger ist im Bind-Modus
blinkt schnell grün	Bootloader des Empfängers aktiv oder Firmware-Update läuft
grün blitzt	Diversity-RX ist im Find-Modus (bis zu 1 Min. Pause zwischen den Blitzen)
blinkt doppelt grün	Authentifizierung läuft / Fehler; dauert es länger als einige Sekunden, binden Sie den Empfänger neu
blinkt rot/grün, beliebiges Muster	Firmware-Problem – Notfall-Update des Empfängers durchführen, dann neu binden

5.3 Firmware und weitere Informationen

Verwenden Sie auf Sendemodul und Empfänger stets aktuelle CROSSFIRE-Firmware. Diese Anleitung ist eine Schnellstartanleitung, die nicht alle Funktionen und Informationen im Detail oder überhaupt enthält. Weitere Informationen finden Sie im offiziellen TBS-CROSSFIRE-Handbuch:

- Englisch: https://www.team-blacksheep.com/tbs-crossfire-manual.pdf
- Deutsch: https://www.team-blacksheep.com/tbs-crossfire-manual-de.pdf
- Produktseite: www.team-blacksheep.com

6. Kontrolle vor dem Flug

- Prüfen Sie vor dem ersten Flug und nach jeder Änderung der Verkabelung bei abmontierten Propellern, ob der Flugcontroller (FC) alle Kanäle korrekt empfängt und die Knüppelbewegungen den angezeigten Werten entsprechen.
- **Failsafe testen:** Führen Sie bei abmontierten Propellern Arm aus (Motoren an), schalten Sie die Fernsteuerung aus und prüfen Sie, ob die Status-LED des Empfängers dauerhaft rot leuchtet und das Modell in den eingestellten Failsafe-Modus wechselt (Motoren stoppen). Erst dann die Propeller montieren.
- Prüfen Sie, ob die Antenne fest angeschlossen, unbeschädigt und außerhalb der Reichweite der Propeller ist.
- Stellen Sie sicher, dass das System auf einen im Betriebsland zulässigen Frequenzmodus eingestellt ist (868 MHz in der EU).
- Führen Sie vor dem Flug einen Reichweitentest am Boden durch und überwachen Sie während des Flugs die Telemetrie der Verbindungsqualität (LQ / RSSI), sofern Ihr Setup sie anzeigt.

7. Wartung und Fehlerbehebung

- Prüfen Sie nach einem Absturz die Antenne, den U.FL-Stecker, die Lötstellen und den schützenden Schrumpfschlauch.
- Ersetzen Sie eine beschädigte Antenne – mit einer beschädigten Antenne sinkt die Reichweite erheblich.
- Lagern Sie den Empfänger trocken, vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt und außerhalb der Reichweite von Kindern.

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Empfänger bindet nicht	das Sendemodul ist nicht im Bind-Modus oder seit dem Einschalten des Empfängers ist mehr als 1 Minute vergangen – Vorgang nach Kapitel 5.1 wiederholen; prüfen, ob auf Sendemodul und Empfänger die neueste Firmware läuft
LED leuchtet rot	der Empfänger empfängt keine Pakete vom Sendemodul – prüfen, ob das Sendemodul eingeschaltet und gebunden ist, und die Antenne kontrollieren
LED blinkt doppelt grün	die Authentifizierung dauert länger als einige Sekunden – Empfänger neu binden
LED blinkt rot und grün	Firmware-Problem – Notfall-Update des Empfängers und neu binden
FC erkennt die Kanäle nicht	gekreuzte Verdrahtung CRSF TX → RX und CRSF RX → TX, gewählten UART und CRSF-Protokoll in der FC-Konfiguration prüfen

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.cz

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 (TBS Crossfire Nano RX (SE)) ist auf der Produktverpackung angegeben; die Empfängerplatine trägt die Aufschrift *XF nano* mit der Versionsnummer.

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.