ELRS Nano 868M/2.4G Dual-Band

GEPRC – Dualband-ExpressLRS-Empfänger 868 MHz / 2,4 GHz

Bedienungsanleitung



Lesen Sie diese Anleitung vor Einbau und erster Verwendung sorgfältig durch und bewahren Sie sie für später auf.

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

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

2. Produktbeschreibung

2.1 Produktübersicht

2.2 Technische Daten

2.3 Lieferumfang

2.4 Aufbau des Empfängers

3. Funkbetrieb in CZ und der EU

3.1 Es gilt das Recht des Betriebslandes

3.2 Frequenzbänder und Sendeleistung

4. Einbau und Anschluss

4.1 Anschluss an den Flugcontroller (FC)

4.2 Platzierung von Antenne und Empfänger

4.3 Einrichtung in Betaflight

5. Binden und Betrieb

5.1 Kompatible Sendemodule und Bandwahl

5.2 Binden (Bind)

6. LED-Anzeige

7. Firmware und Fehlerbehebung

7.1 Firmware-Update

7.2 Fehlerbehebung

7.3 Weitere Anleitungen

8. Hinweise für den EU- und CZ-Markt

9. Gewährleistung und Mängelrechte

1. Sicherheitshinweise

- Empfänger nur bei **abgeklemmtem Flugakku** einbauen und verdrahten. Vor dem ersten Anschließen des Akkus die Belegung aller vier Leitungen prüfen.
- Empfänger nur mit **5 V** vom Flugcontroller (FC) oder einer anderen 5-V-Quelle versorgen. Nie direkt an den Akku anschließen – der Empfänger würde dauerhaft beschädigt.
- Vor dem Einschalten stets die **Antenne** anschließen. Betrieb ohne Antenne kann den HF-Teil beschädigen und verringert die Reichweite deutlich.
- Nach Einbau und Test den Empfänger mit dem Schrumpfschlauch (beiliegend) gegen Kurzschluss mit dem Carbonrahmen oder anderen leitenden Teilen schützen.
- Vor dem ersten Flug mit neuem Empfänger **failsafe** (Verhalten bei Signalverlust) einrichten und testen sowie am Boden einen Reichweitentest durchführen – stets **ohne Propeller**.
- Meldet der Sender schwaches Signal oder Telemetrieverlust, den Flug sofort sicher beenden.
- Funkeinstellungen (packet rate, Leistung, Band) nicht im Zustand Arm (Motoren aktiv) ändern – die Verbindung kann abreißen.
- Der Empfänger ist ein Elektronikbauteil zum Einbau in ein RC-Modell. Von Kindern fernhalten – Kleinteile können verschluckt werden.
- Vor Feuchtigkeit, Staub, mechanischer Beschädigung und Überhitzung schützen. Beschädigten Empfänger nicht verwenden.

※ Der Funkbetrieb muss den Vorschriften des Landes entsprechen, in dem Sie das Modell betreiben – siehe Kapitel 3.

2. Produktbeschreibung

2.1 Produktübersicht

Der GEPRC ELRS Nano 868M/2.4G Dual-Band ist ein kleiner Empfänger mit einer Antenne für das Funksystem **ExpressLRS** (ELRS) – ein Open-Source-RC-System mit großer Reichweite, geringer Latenz und hoher Updaterate. Der Hersteller vertreibt ihn als *ELRS Nano 915M/2.4G Dual-Band Receiver*.

Basis ist der HF-Chip **Semtech LR1121**, der im **868/915-MHz**- und im **2,4-GHz**-Band arbeiten kann. Mit einer Antenne empfängt er jeweils nur in einem Band, das Band lässt sich aber ohne Antennenwechsel umschalten. Der Empfänger ist mit gängigen ELRS-Sendemodulen für 900 MHz und 2,4 GHz kompatibel. Ein temperaturkompensierter Quarzoszillator (TCXO) sorgt auch bei Temperaturwechsel für eine stabile Verbindung. Die Telemetrieleistung beträgt bis zu 100 mW, die Firmware lässt sich über das integrierte WiFi aktualisieren.

2.2 Technische Daten

Parameter	Wert
Modell	GEPRC ELRS Nano 868M/2.4G Dual-Band
Abmessungen	11,1 × 20,4 × 5,2 mm
Gewicht	0,95 g (nur Empfänger)
Chips	ESP32-C3, LR1121
Quarzoszillator	TCXO
Frequenzbänder	868 MHz (EU), 915 MHz (FCC), 2,4 GHz (ISM)
Updaterate	25–1000 Hz
Versorgungsspannung	5 V
Antennenanschluss	IPEX1
Telemetrieleistung	100 mW
Anzeige	RGB-LED
Firmware (Target)	GEPRC 900/2400 Single Dual-Band RX
Protokoll zum FC	CRSF (serieller Empfänger)

Herstellerangaben. Protokoll CRSF gemäß Einrichtung in Kapitel 4.3.

2.3 Lieferumfang

- 1× Empfänger ELRS Nano 868M/2.4G Dual-Band
- 1× Dualband-T-Antenne (vom Hersteller als 915M/2.4G bezeichnet) mit IPEX1-Stecker
- 1× Schrumpfschlauch

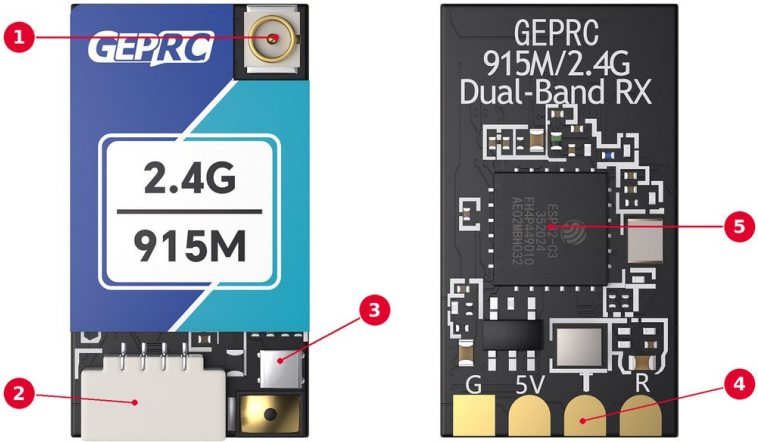
- 1× vieradriges Silikon-Anschlusskabel
- 1× Herstelleranleitung



Lieferumfang (Abbildung des Herstellers).

Nicht enthalten sind Flugcontroller (FC), Fernsteuerung (Sender) und ExpressLRS-Sendemodul (TX-Modul).

2.4 Aufbau des Empfängers



Ober- (links) und Unterseite (rechts) des Empfängers. Abbildung des Herstellers.

① **IPEX1-Antennenanschluss** – für die beiliegende Dualband-Antenne.

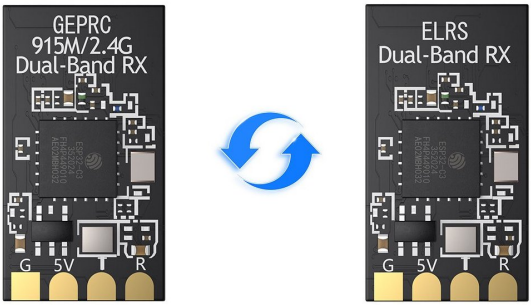
② **SH1.0-Buchse** (4-polig) – für das beiliegende Anschlusskabel.

③ **RGB-LED** – Statusanzeige des Empfängers (Kapitel 6).

④ **Lötpads G, 5V, T, R** – Masse, 5-V-Versorgung, TX und RX des Empfängers.

⑤ **Prozessor ESP32-C3** – steuert den Empfänger; sein WiFi dient zum Firmware-Update.

Der Hersteller liefert wahlweise zwei Platinenversionen, die sich nur im Aufdruck der Unterseite unterscheiden: ältere Version *GEPRC 915M/2.4G Dual-Band RX*, neuere *ELRS Dual-Band RX*. Anordnung und Beschriftung der Lötpads sind bei beiden gleich.



Ältere (links) und neuere (rechts) Aufdruckversion.
Abbildung des Herstellers.

※ Der Aufdruck „915M“ ist eine Herstellerbezeichnung. Das tatsächliche Band bestimmen die geflashte Firmware und die Regulierungsdomäne – siehe Kapitel 3.2 und 7.1.

3. Funkbetrieb in CZ und der EU

3.1 Es gilt das Recht des Betriebslandes

In der gesamten EU gelten die Richtlinie 2014/53/EU und die Verordnungen (EU) 2019/947 und 2019/945, nationale Regeln unterscheiden sich jedoch – z. B. zulässige Bänder, Sendeleistung, Duty Cycle, Betreiberregistrierung oder Versicherung. Dieses Kapitel beschreibt die Lage in Tschechien. Betreiben Sie den Empfänger in einem anderen Land, müssen Sie die Vorschriften des Landes einhalten, in dem Sie das Modell betreiben.

3.2 Frequenzbänder und Sendeleistung

Je nach Einstellung des Sendemoduls arbeitet der Empfänger im **868-MHz**- oder **2,4-GHz**-Band (ExpressLRS-Verbindung und Telemetrie), jeweils nur in einem. Das Firmware-Update nutzt 2,4-GHz-WiFi. Der Hersteller gibt bis zu 100 mW Telemetrieleistung an.

In Tschechien regeln den Betrieb die Allgemeinzuteilungen des Tschechischen Telekommunikationsamts (ČTÚ). Ausgewählte Bedingungen:

Band	Max. Leistung	Bedingung	Zuteilung
863–870 MHz	25 mW e.r.p.	Frequenzzugangsverfahren oder Duty Cycle ≤ 0,1 % (≤ 1 % im Teilband 865–868 MHz)	VO-R/10
869,40–869,65 MHz	500 mW e.r.p.	Duty Cycle ≤ 10 %	VO-R/10
2400–2483,5 MHz	100 mW e.i.r.p.	Breitband-Datenübertragungssysteme	VO-R/12

Auswahl; vollständiger und aktueller Wortlaut unter www.ctu.cz.

- Das Band **915 MHz (FCC)** ist in Tschechien nicht zulässig. In Tschechien und der EU nur die Regulierungsdomäne **EU 868** oder das 2,4-GHz-Band nutzen.
- Die Regulierungsdomäne wird beim Flashen der Firmware gewählt (Kapitel 7.1); Sendemodul und Empfänger müssen dieselbe nutzen.
- Der Nutzer ist verantwortlich, dass Leistung und Modi des Gesamtsystems (Sendemodul und Empfänger) den Vorschriften des Betriebslandes entsprechen.
- Nur die beiliegende oder eine für das Band ausgelegte Antenne verwenden; zusätzliche Verstärker sind unzulässig.

3.3 Einsatz in einer Drohne

Der Empfänger ist Teil eines RC-Modells oder einer Drohne. Der Drohnenbetrieb unterliegt der Verordnung (EU) 2019/947 (Betreiberregistrierung, Kompetenznachweis, VLOS, max. Höhe 120 m, geografische Zonen). In Tschechien siehe Zivilluftfahrtbehörde (www.caa.gov.cz).

4. Einbau und Anschluss

4.1 Anschluss an den Flugcontroller (FC)

Der Empfänger wird an einen freien seriellen Port (UART) des Flugcontrollers angeschlossen. TX und RX werden **gekreuzt** verbunden (TX des Empfängers an RX des FC und umgekehrt), beide am selben UART. Beiliegendes Kabel mit SH1.0-Stecker verwenden oder Leitungen an die Pads löten.

Empfänger	Flugcontroller (FC)	Funktion
R (RX)	TX	Daten vom FC
T (TX)	RX	Daten zum FC
5V	5V	5-V-Versorgung
G (GND)	GND	Masse

- Bei Verwendung des Kabels prüfen, dass die Adern den Pads G, 5V, T und R an Empfänger und Flugcontroller entsprechen.
- Ein FC-UART für Empfänger hat oft einen SBUS-Pull-down-Widerstand; die LED leuchtet dann ohne Verbindung dauerhaft – im Zweifel anderen UART nutzen.

※ Empfänger nie an Pads mit Akkuspannung (VBAT) oder an einen 9-V-/10-V-Ausgang anschließen.

4.2 Platzierung von Antenne und Empfänger

- Antenne vor dem ersten Einschalten anschließen. IPEX1-Stecker gerade und vorsichtig aufdrücken – er ist empfindlich.
- Aktiven Teil der Antenne fern von Carbonrahmen, Kabeln, Motoren und Videosender (VTX) führen und so sichern, dass er nicht in die Propeller gelangt.
- Empfänger erst nach Einrichtung und Verbindungstest (Kapitel 4.3 und 5) einschrumpfen und fest montieren; er darf sich nicht frei bewegen oder leitende Teile berühren.

4.3 Einrichtung in Betaflight

① FC mit dem Computer verbinden und Betaflight Configurator starten.

② Auf der Karte *Ports* am UART des Empfängers (z. B. UART2) *Serial Rx* aktivieren und *Save and Reboot* klicken.

③ Auf der Karte *Receiver Receiver Mode* auf *Serial*, *Serial Receiver Provider* auf *CRSF* setzen und *Telemetry* aktivieren.

④ Bei Analogvideo oder Systemen mit MSP DisplayPort *RSSI Channel* auf *Disabled* setzen und *RSSI ADC* deaktivieren.

⑤ CRSF braucht einen nicht invertierten Vollduplex-UART – ggf. im *CLI set serialrx_inverted = off*, *set serialrx_halfduplex = off* und *save* eingeben.

5. Binden und Betrieb

5.1 Kompatible Sendemodule und Bandwahl

- Laut Hersteller ist der Empfänger mit ExpressLRS-Sendemodulen (TX-Modulen) für 900 MHz (868/915 MHz) und 2,4 GHz kompatibel.
- Band und Updaterate (packet rate) bestimmt das **Sendemodul**. Ohne Verbindung durchläuft der Empfänger die unterstützten Modi beider Bänder, bis er eine Verbindung findet.
- Den Modus **Gemini Xrossband** (X-Band, gleichzeitiger Betrieb in beiden Bändern) unterstützt ein Empfänger mit nur einem LR1121-Chip **nicht**. Am Dualband-Sendemodul unter *RF Band* 900 MHz oder 2,4 GHz wählen.
- Die erste Ziffer der ExpressLRS-Firmwareversion (Hauptversion) muss in Sendemodul und Empfänger gleich sein.
- Die Regulierungsdomäne von Sendemodul und Empfänger muss übereinstimmen (Kapitel 3.2).

5.2 Binden (Bind)

Empfänger und Sendemodul lassen sich auf zwei Arten binden:

▶ Binding-Phrase – empfohlen

Haben Sendemodul und Empfänger dieselbe Binding-Phrase (beim Flashen der Firmware oder im Webinterface des Empfängers gesetzt), verbinden sie sich automatisch ohne separates Binden. Wählen Sie eine eindeutige Phrase – jeder Sender mit gleicher Phrase verbindet sich mit jedem Empfänger mit dieser Phrase.

▶ Binden durch dreimaliges Einschalten

① Fernsteuerung (Sender) und Sendemodul ausschalten.

② Empfänger mit Strom versorgen – die LED leuchtet. Innerhalb von 2 Sekunden wieder trennen. Noch zweimal wiederholen.

③ Nach dem dritten Einschalten versorgt lassen. Die LED blinkt schnell doppelt – der Empfänger ist im Bindemodus.

④ Sender einschalten und im ExpressLRS-Lua-Skript *[Bind]* ausführen.

⑤ Leuchtet die LED dauerhaft, ist der Empfänger gebunden.

- In neuerem Betaflight lässt sich das Binden auch mit der Schaltfläche *Bind Receiver* auf der Karte *Receiver* starten (oder *bind_rx* im CLI).
- Zum Abbrechen des Bindemodus den Empfänger neu starten; die bisherige Bindung bleibt erhalten.
- Bei älterer Firmware geht ein Empfänger mit gesetzter Binding-Phrase nicht in den Bindemodus – Phrase nutzen oder Firmware ohne sie flashen.

※ Nach dem Binden auf der Karte Receiver in Betaflight prüfen, ob die Knüppelbewegungen den Kanälen entsprechen, und failsafe einrichten.

5.3 Failsafe und Vorflugkontrolle

- Auf der Karte *Failsafe* in Betaflight das Verhalten bei Signalverlust festlegen und durch Ausschalten des Senders prüfen – stets **ohne Propeller**.
- Vor dem ersten Flug am Boden einen Reichweitentest machen und Verbindungsqualität (LQ) und Signalstärke in der Telemetrie des Senders beobachten.
- Packet rate und andere Verbindungsparameter nicht im Flug ändern.

6. LED-Anzeige

6.1 Bedeutung der LED-Zustände

LED-Zustand	Bedeutung
fließender Farbwechsel (Regenbogen)	Einschalten, Start des Empfängers
langsames Blinken (500 ms)	wartet auf Verbindung zum Sendemodul
orange – Doppelblinken und Pause	Bindemodus
orange – Dreifachblinken und Pause	verbunden, aber Model Match stimmt nicht überein
dauerhaft in einer Farbe	verbunden; Farbe zeigt Packet Rate (Kapitel 6.2)
grün – pulsierend	WiFi-Modus für Firmware-Update
rot – schnelles Blinken (100 ms)	HF-Chip nicht erkannt
aus	ausgeschaltet oder Bootloader-Modus

Laut ExpressLRS-Dokumentation.

6.2 Farbe nach Packet Rate

Bei bestehender Verbindung leuchtet die LED dauerhaft in der Farbe der eingestellten Packet Rate:

Farbe	2,4 GHz	868 MHz
rot	F1000	200
gelb	F500	–
gelbgrün	D500	100 Full
grün	D250	100
türkis	333 Full	–
hellblau	500	50
blau	250	25
blauviolett	150	–
violett	100 Full	D50
magenta	50	–

Laut ExpressLRS-Dokumentation. Verfügbare Modi hängen von Sendemodul und Firmwareversion ab.

7. Firmware und Fehlerbehebung

7.1 Firmware-Update

- Firmware im **ExpressLRS Configurator** erstellen. Target **GEPRC 900/2400 Single Dual-Band RX** und Regulierungsdomäne des Betriebslandes wählen – in Tschechien und der EU **EU 868**. Wir empfehlen, auch eine Binding-Phrase einzugeben.
- Für dieses Target unterstützt ExpressLRS das Flashen per WiFi, per UART und per Betaflight-Passthrough. Am einfachsten ist das Update per WiFi.

▶ Update per WiFi

① Sender ausschalten und Empfänger versorgen. Standardmäßig wechselt ein Empfänger ohne Verbindung nach 60 s in den WiFi-Modus (LED pulsiert grün). Ein gebundener Empfänger lässt sich auch per Lua-Skript umschalten: *WiFi Connectivity → Enable RX WiFi*.

② Mit Computer oder Handy mit dem WiFi-Netz **ExpressLRS RX** verbinden, Passwort **expresslrs**.

③ Im Browser **10.0.0.1** öffnen und zur Karte *Update* wechseln.

④ Firmwaredatei wählen (*firmware.bin.gz* – nicht entpacken) und *Update* drücken.

⑤ Stromversorgung nicht trennen, bis die LED wieder blinkt.

※ Vorzeitiges Trennen der Versorgung während des Updates kann den Empfänger funktionsunfähig machen. Dann das Update wiederholen.

7.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
LED aus	5-V-Versorgung und Verdrahtung prüfen. Bei korrekter Verdrahtung kann eine dunkle LED den Bootloader-Modus bedeuten.
LED leuchtet dauerhaft, Sender ist aus	Der UART des Flugcontrollers hat einen Pull-down-Widerstand (für SBUS). Empfänger an einen anderen UART anschließen.
LED blinkt langsam, keine Verbindung	Abweichende Binding-Phrase, Regulierungsdomäne oder Firmware-Hauptversion; Sendemodul im X-Band-Modus. Einstellungen prüfen oder Empfänger neu binden.
LED blinkt dreifach	Model Match stimmt nicht überein. Modell-ID im Sender anpassen oder Model Match deaktivieren.
Betaflight reagiert nicht auf die Knüppel	Serial Rx an anderem UART aktiv, TX/RX vertauscht, CRSF nicht gewählt, Inversion oder Halbduplex aktiv (Kapitel 4.3).
LED blinkt schnell rot	HF-Chip nicht erkannt. Verkäufer kontaktieren.

7.3 Weitere Anleitungen

Das Projekt ExpressLRS wird ständig weiterentwickelt, der Inhalt dieser Anleitung entspricht ggf. nicht den neuesten Versionen. Ausführliche Rotorama-Handbücher zu ExpressLRS und zur Senderfirmware EdgeTX auf Deutsch finden Sie unter diesen QR-Codes:

Rotorama-Handbuch ExpressLRS (Deutsch) – Binden, Einstellungen, Lua-Skript, Firmware-Update.

Handbuch ExpressLRS öffnen

Rotorama-Handbuch EdgeTX (Deutsch) – Senderfirmware, Einrichtung von Modell und Sendemodul.

Handbuch EdgeTX öffnen

Offizielle Websites:

- ExpressLRS: www.expresslrs.org
- Quellcode ExpressLRS: github.com/ExpressLRS/ExpressLRS
- EdgeTX (Firmware für Fernsteuerungen): www.edgetx.org
- Hersteller: GEPRC, geprc.com

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 (GEPRC ELRS Nano 868M/2.4G Dual-Band) ist auf der Produktverpackung angegeben; die Empfängerplatine trägt den Aufdruck des Herstellers (siehe Kapitel 2.4).

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.