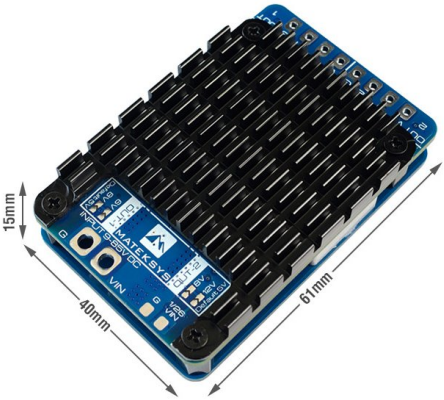
ROTORAMA

PM20S-2

Matek Power Module – 2× BEC
Eingang 9–85 V DC (4–20S Li-Po) · 2× 15 A



Das Modul hat keinen Verpolungsschutz am Eingang. Prüfen Sie vor dem Anschließen des Akkus die Polarität und die eingestellte Ausgangsspannung.

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

1.1 Vor dem Start

1.2 Elektrische Sicherheit

1.3 Temperatur und Kühlung

1.4 Li-Po- und LiHV-Akkus

2. Produktbeschreibung

2.1 Verwendungszweck des Moduls

2.2 Beschreibung der Teile

2.3 Lieferumfang

2.4 Technische Daten

3. Einstellen der Ausgangsspannung

4. Einbau und Verkabelung

4.1 Zusätzlich benötigt

4.2 Montage des Moduls

4.3 Anschluss des Stromeingangs

4.4 Anschluss der Verbraucher

4.5 Akkuspannungsmessung durch den Flugcontroller

5. Belastbarkeit und Schutzfunktionen

6. Inbetriebnahme

7. Wartung und Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Vor dem Start

Lesen Sie diese Anleitung vor dem Einbau des Moduls sorgfältig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf. Das Modul ist eine elektronische Komponente zum Einbau in ein Modell oder eine Drohne. Der Einbau muss von einer Person mit Grundkenntnissen in Elektronik und Löten durchgeführt werden.

- Dieses Produkt ist kein Spielzeug. Es ist nicht für Kinder oder für Personen bestimmt, die mit dem Umgang mit Elektronik nicht vertraut sind.
- Verwenden Sie das Modul nicht, wenn es mechanisch beschädigt oder verformt ist, mit Wasser in Kontakt gekommen ist oder Anzeichen von Überhitzung aufweist.
- Trennen Sie vor allen Arbeiten an der Verkabelung stets den Akku ab.

1.2 Elektrische Sicherheit

Das Modul hat KEINEN Verpolungsschutz am Eingang. Wird der Akku verpolt angeschlossen, wird das Modul zerstört. Prüfen Sie vor dem ersten Anschließen stets die Polarität.

- Überschreiten Sie nicht den zulässigen Eingangsspannungsbereich von **9–85 V DC**. Der Eingang ist durch eine 85-V-TVS-Diode geschützt, dies ersetzt jedoch nicht die Wahl des richtigen Akkus.
- Seien Sie bei Spannungen über 60 V (etwa ab 15S Li-Po) besonders vorsichtig. Berühren Sie keine spannungsführenden Lötpads oder blanken Drähte.
- Schließen Sie Verbraucher nur an einen Ausgang an, dessen eingestellte Spannung ihrer zulässigen Versorgungsspannung entspricht. Eine ungeeignete Spannung kann das angeschlossene Gerät zerstören.
- Schließen Sie die Ausgänge nicht kurz. Ein Ausgang hält einen Kurzschluss nur kurzzeitig (1 s) aus.
- Isolieren Sie die Lötstellen und sichern Sie sie gegen Herausreißen und Vibrationen.

1.3 Temperatur und Kühlung

Bei voller Dauerlast stabilisiert sich die Platinentemperatur laut Herstellermessungen bei **80–90 °C**. Kühlkörper und Platine können nach dem Ausschalten noch heiß sein.

- Berühren Sie den Kühlkörper nicht während des Betriebs oder kurz danach – Verbrennungsgefahr.
- Platzieren Sie das Modul so, dass der Kühlkörper im Luftstrom liegt und keine brennbaren oder hitzeempfindlichen Materialien (Schaumstoff, Kunststoffe, Kabel) berührt.
- Decken Sie den Kühlkörper nicht ab und entfernen Sie ihn nicht.

1.4 Li-Po- und LiHV-Akkus

Das Modul wird aus dem Akku des Modells versorgt. Der Akku ist nicht im Lieferumfang enthalten. Beachten Sie beim Umgang mit Li-Po- und LiHV-Akkus die Hinweise ihres Herstellers:

- Laden Sie nur mit einem für den jeweiligen Zellentyp geeigneten Ladegerät und lassen Sie den Ladevorgang nie unbeaufsichtigt.
- Li-Po: voll geladen 4,20 V/Zelle, Flug bei 3,5 V/Zelle beenden, Lagerung bei 3,8 V/Zelle.
- LiHV: voll geladen 4,35 V/Zelle, Flug bei 3,5 V/Zelle beenden, Lagerung bei 3,8 V/Zelle.
- Verwenden Sie keinen beschädigten, aufgeblähten oder überhitzten Akku.
- **Beachten Sie die maximale Eingangsspannung:** Ein voll geladener 20S-Li-Po hat 84,0 V und liegt im Bereich. Ein voll geladener 20S-LiHV hat 87,0 V und **überschreitet den 85-V-Bereich** – verwenden Sie ihn nicht mit dem Modul.

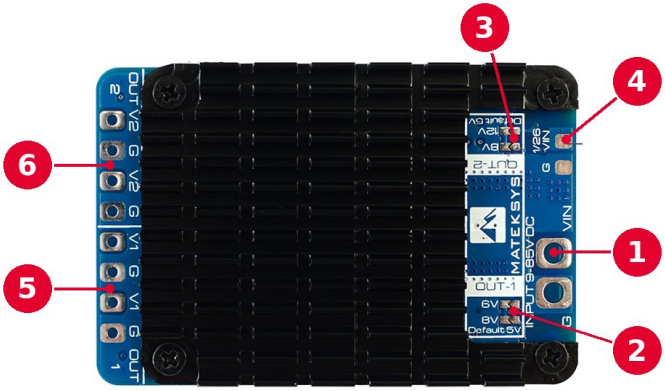
2. Produktbeschreibung

2.1 Verwendungszweck des Moduls

Das Matek Power Module PM20S-2 enthält **zwei unabhängige Abwärts-Spannungsregler (BEC)**. Aus einem Akku mit 9–85 V DC (4–20S Li-Po) erzeugt es zwei stabilisierte Spannungen für die Bordelektronik – zum Beispiel für den Flugcontroller (FC), Servos, Kameras, Videosender oder Gimbals. Es wird vor allem in größeren Flugmodellen und Drohnen sowie in Kameraträgern (Cinelifter) eingesetzt.

Jeder Regler liefert bis zu 15 A dauerhaft und bis zu 22 A in der Spitze. Die Ausgangsspannung wird durch Überbrücken von Lötpads gewählt. Das Modul enthält außerdem einen Spannungsteiler 1K:25K, mit dem der Flugcontroller die Akkuspannung über seinen analogen 3,3-V-Eingang messen kann.

2.2 Beschreibung der Teile



Ansicht von oben (Seite mit Kühlkörper)

① **VIN / G** – Eingangs-Lötpads zum Anschluss des Akkus (VIN = Plus, G = Minus).

② **OUT-1** – Pads zur Wahl der Spannung von Ausgang 1 (6V, 8V; 5,3 V ohne Brücke).

③ **OUT-2** – Pads zur Wahl der Spannung von Ausgang 2 (8V, 12V; 5,3 V ohne Brücke).

④ **1/26 VIN / G** – Ausgang des Spannungsteilers zur Akkuspannungsmessung durch den Flugcontroller.

⑤ **OUT 1** – Ausgangspads von Regler 1: 2× V1 (Plus) und 2× G (Minus).

⑥ **OUT 2** – Ausgangspads von Regler 2: 2× V2 (Plus) und 2× G (Minus).

2.3 Lieferumfang

- 1× Power Module PM20S-2

Kabel, Stecker, Akku, Schrauben und Abstandshalter sind **nicht** enthalten.

2.4 Technische Daten

Hersteller, Typ	Matek Systems (MATEKSYS), PM20S-2
Eingangsspannung	9–85 V DC (4–20S Li-Po)
Eingangsschutz	85-V-TVS-Diode; kein Verpolungsschutz
Verwendete Bauteile	ausgelegt für 100 V DC
Ausgang 1 (BEC1)	5,3 V / 6,1 V / 8,1 V
Ausgang 2 (BEC2)	5,3 V / 8,1 V / 12,2 V
Toleranz der Ausgangsspannung	1,5 %
Strom je Ausgang	bis 15 A dauerhaft, 22 A Spitze
Bedingung für 15 A Dauerstrom	Eingangsspannung ≥ 15 V
Reglertyp	synchroner Abwärtswandler (Buck), typischer Wirkungsgrad 90–96 %
Restwelligkeit Ausgang 1	25 mV (VIN 42 V, 5,3 V bei 5 A); 35 mV (VIN 58 V, 5,3 V bei 15 A)
Restwelligkeit Ausgang 2	58 mV (VIN 58 V, 12 V bei 5 A)
Ruhestrom	10–30 mA (je Regler)
Schutzfunktionen	Übertemperaturabschaltung 150 °C, Überstromschutz mit Selbstrückstellung, Ausgang 1 s kurzschlussfest
Spannungsteiler	1K:25K, Ausgang 1/26 VIN (0–3,3 V)
Abmessungen	61 × 40 × 15 mm
Befestigungslöcher	Abstand 48 × 33 mm, Durchmesser 3 mm
Gewicht	63 g

※ Der Hersteller gibt Restwelligkeit und Ruhestrom für jeden der beiden Regler getrennt an.

3. Einstellen der Ausgangsspannung

Die Spannung jedes Ausgangs wird durch Überbrücken (Zusammenlöten) eines Padpaares auf der Oberseite des Moduls gewählt – siehe ② und ③ in Kapitel 2.2. Ohne Brücke (Werkseinstellung, „Default 5V“) liefert der Ausgang 5,3 V.

3.1 Spannungswahl



OUT-1: ohne Brücke / 6V überbrückt / 8V überbrückt



OUT-2: ohne Brücke / 8V überbrückt / 12V überbrückt

Überbrückte Pads	OUT-1 (V1)	OUT-2 (V2)
keine (Werkseinstellung)	5,3 V	5,3 V
6V	6,1 V	–
8V	8,1 V	8,1 V
12V	–	12,2 V

3.2 Ändern der Spannung

① Trennen Sie den Akku und alle Verbraucher vom Ausgang.

② Überbrücken Sie die gewählten Pads mit Lötzinn. Überbrücken Sie an jedem Ausgang **höchstens ein** Padpaar – das gleichzeitige Überbrücken beider Paare ist vom Hersteller nicht beschrieben.

③ Entfernen Sie beim Ändern der Auswahl zuerst das Lötzinn von den bisher überbrückten Pads, sodass diese sicher offen sind.

④ Schließen Sie vor dem Anschluss der Verbraucher den Akku an und **messen Sie die Ausgangsspannung mit einem Multimeter**. Schließen Sie die Verbraucher erst an, wenn sie dem gewünschten Wert entspricht.

Eine falsch eingestellte Ausgangsspannung kann die angeschlossene Elektronik zerstören. Prüfen Sie sie stets, bevor Sie einen Verbraucher anschließen.

4. Einbau und Verkabelung

4.1 Zusätzlich benötigt

- einen ausreichend leistungsstarken Lötkolben für die großen Eingangspads, Lötzinn und Flussmittel,
- Silikonkabel und Stecker, ausgelegt für den Strom der Verbraucher,
- M3-Schrauben oder Abstandshalter zur Befestigung, ggf. Isolierscheiben,
- ein Multimeter zur Prüfung von Polarität und Ausgangsspannung,
- Schrumpfschlauch zum Isolieren der Lötstellen.

4.2 Montage des Moduls

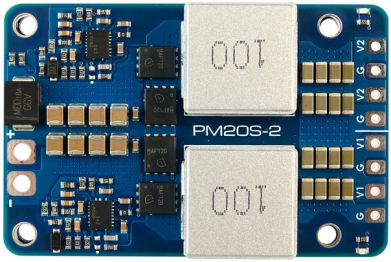
- Befestigen Sie das Modul über die vier 3-mm-Löcher (Abstand 48 × 33 mm).
- Platzieren Sie es an einer gut belüfteten Stelle, mit dem Kühlkörper zum Luftstrom (siehe Kapitel 1.3).
- Die Unterseite der Platine darf keinen leitenden Kontakt mit einem Carbonrahmen oder Metallteilen haben – verwenden Sie Abstandshalter oder eine Isolierunterlage.
- Achten Sie darauf, dass die Bauteile keine Propeller, beweglichen Teile oder scharfen Kanten berühren.

4.3 Anschluss des Stromeingangs

① Löten Sie die Eingangskabel an die Pads **VIN** (Plus, auf der Unterseite mit + markiert) und **G** (Minus, mit − markiert).

② Verbinden Sie die Kabel mit dem Akku des Modells oder der Stromverteilerplatine (PDB), sodass das Modul die volle Akkuspannung erhält.

③ Prüfen Sie vor dem ersten Anschließen des Akkus die Polarität mit einem Multimeter – das Modul hat keinen Verpolungsschutz.



Ansicht von unten – Eingangspads mit + (VIN) und − (G) markiert

※ Der Eingang VIN / G versorgt beide Regler des Moduls. Der Hersteller gibt nicht an, dass das Modul zur Stromverteilung an weitere Verbraucher bestimmt ist. Versorgen Sie die Drehzahlregler (ESC) daher direkt aus der Akkuverteilung, nicht

über die Pads des Moduls.

4.4 Anschluss der Verbraucher

- Löten Sie die Verbraucher für Ausgang 1 an die Pads **V1** und **G**, für Ausgang 2 an die Pads **V2** und **G**.
- Jeder Ausgang hat zwei V/G-Padpaare. So können Sie zwei Verbraucher anschließen oder einen höheren Strom auf zwei Kabelpaare aufteilen. Die Gesamtlast eines Ausgangs darf seine Belastbarkeit nicht überschreiten (Kapitel 5.1).
- Prüfen Sie, ob die eingestellte Ausgangsspannung der Versorgungsspannung der angeschlossenen Geräte entspricht (Kapitel 3).
- Die G-Pads sind die gemeinsame Masse des Moduls. Verbinden Sie die Masse der versorgten Elektronik mit der Masse des Moduls.

4.5 Akkuspannungsmessung durch den Flugcontroller

Das Pad **1/26 VIN** liefert eine Spannung von 1/26 der Eingangsspannung (Bereich 0–3,3 V). Es ist für Flugcontroller mit einem analogen 3,3-V-Spannungsmesseingang bestimmt.

① Verbinden Sie das Pad **1/26 VIN** mit dem Spannungsmesseingang des Flugcontrollers und das benachbarte Pad **G** mit der Masse des Flugcontrollers.

② Stellen Sie in der Firmware-Konfiguration des Flugcontrollers (z. B. ArduPilot, INAV) den Spannungsmultiplikator bzw. die Skalierung für das Teilerverhältnis 1:26 gemäß der Dokumentation der jeweiligen Firmware ein.

③ Vergleichen Sie die vom Flugcontroller angezeigte Spannung mit der per Multimeter gemessenen Akkuspannung und passen Sie die Skalierung bei Bedarf an.

※ Der Hersteller gibt für dieses Modul keinen Stromsensor an. Die Stromaufnahme muss mit einem anderen Sensor gemessen werden.

5. Belastbarkeit und Schutzfunktionen

5.1 Dauer- und Spitzenstrom

Jeder Ausgang liefert bis zu 15 A dauerhaft und bis zu 22 A in der Spitze. Ein Dauerstrom von 15 A steht nur bei einer Eingangsspannung von mindestens 15 V zur Verfügung. Die Dauerbelastbarkeit sinkt mit steigender Eingangsspannung und höherer Ausgangsspannung. Der Hersteller hat für einen einzelnen Ausgang folgende Dauerstromwerte gemessen (5 Minuten Betrieb, Raumtemperatur 20 °C, ohne Übertemperaturabschaltung):

Ausgang	4–8S	9–10S	11–14S	15–20S
5,3 V	15 A	15 A	15 A	13 A
6,1 V	15 A	15 A	15 A	12 A
8,1 V	15 A	15 A	13 A	12 A
12,2 V	15 A	13 A	10 A	10 A

- Unter Dauerlast stabilisiert sich die Platinentemperatur nach 5 Minuten bei 80–90 °C.
- Der Spitzenstrom von 22 A ist vor allem für Servos relevant, die nicht dauerhaft stark belastet werden. Die Dauerlast muss innerhalb der Grenzen der Tabelle bleiben.
- Die Werte gelten für die Belastung eines einzelnen Ausgangs. Sorgen Sie bei gleichzeitiger Volllast beider Ausgänge für die bestmögliche Kühlung.

5.2 Schutzfunktionen

Übertemperaturabschaltung	bei 150 °C
Überstrom	Schutz mit Selbstrückstellung
Kurzschluss am Ausgang	1 s kurzschlussfest
Überspannung am Eingang	85-V-TVS-Diode
Verpolung am Eingang	**kein Schutz**

※ Die Schutzfunktionen dienen der Schadensbegrenzung im Fehlerfall, nicht dem Normalbetrieb. Überlasten Sie das Modul nicht; lösen die Schutzfunktionen wiederholt aus, verringern Sie die Last oder verbessern Sie die Kühlung.

6. Inbetriebnahme

6.1 Erstes Einschalten und Prüfung

① Prüfen Sie alle Lötstellen – keine Lötbrücken zwischen benachbarten Pads, keine blanken Drähte.

② Prüfen Sie mit einem Multimeter, dass der Eingang VIN und G nicht kurzgeschlossen ist und die Polarität der Kabel dem Akku entspricht.

③ Schließen Sie bei abgeklemmten Verbrauchern den Akku an und messen Sie die Spannung an den Ausgängen V1 und V2. Sie muss der Einstellung gemäß Kapitel 3 entsprechen.

④ Falls verwendet, messen Sie auch das Pad 1/26 VIN – die Spannung sollte 1/26 der Akkuspannung entsprechen.

⑤ Trennen Sie den Akku, schließen Sie die Verbraucher an und schalten Sie erneut ein.

⑥ Prüfen Sie nach einigen Minuten Betrieb unter typischer Last die Temperatur des Moduls und der angeschlossenen Kabel (vorsichtig – Verbrennungsgefahr).

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung und Lagerung

- Reinigen Sie das Modul mit einem trockenen Pinsel oder Druckluft. Verwenden Sie kein Wasser und keine Lösungsmittel.
- Kontrollieren Sie nach einem Absturz Platine, Kühlkörper und Lötstellen. Verwenden Sie kein beschädigtes Modul.
- Das Modul hat einen Ruhestrom von 10–30 mA. Trennen Sie nach dem Gebrauch stets den Akku ab, sonst entlädt er sich allmählich.
- Lagern Sie das Modul trocken, außerhalb der Reichweite von Kindern und geschützt vor Staub und mechanischer Beschädigung.

▶ Vor jedem Einsatz des Modells

- Prüfen Sie, ob die Lötstellen nicht locker oder durch Vibrationen beschädigt sind.
- Prüfen Sie, ob der Kühlkörper nicht abgedeckt oder verschmutzt ist.
- Prüfen Sie, ob die Akkuspannung im Bereich 9–85 V DC liegt.

7.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Keine Spannung am Ausgang	Der Akku ist nicht angeschlossen oder seine Spannung liegt unter 9 V. Prüfen Sie die Eingangslötstellen. Wurde der Eingang verpolt, ist das Modul möglicherweise zerstört.
Falsche Ausgangsspannung	Prüfen Sie die Überbrückung der Pads OUT-1 / OUT-2 (Kapitel 3) – ob ein anderes Pad überbrückt ist oder Lötzinnreste verblieben sind.
Ausgang schaltet im Betrieb ab	Die Übertemperatur- oder Überstromabschaltung hat ausgelöst. Verringern Sie die Last, verbessern Sie die Kühlung und prüfen Sie, dass die Last die Werte in Kapitel 5.1 nicht überschreitet. Unter 15 V Eingangsspannung steht nicht der volle Dauerstrom zur Verfügung.
Modul ist sehr heiß	Bei Volllast ist eine Temperatur von 80–90 °C normal. Sorgen Sie für Luftstrom am Kühlkörper und decken Sie ihn nicht ab.
Flugcontroller zeigt falsche Spannung	Stellen Sie in der Firmware die Skalierung für den Teiler 1:26 ein und kalibrieren Sie sie mit einem Multimeter (Kapitel 4.5). Prüfen Sie die Masseverbindung.
Akku entlädt sich, auch wenn das Modell nicht benutzt wird	Ruhestrom des Moduls. Trennen Sie nach dem Gebrauch stets den Akku ab.

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:** Hersteller (MATEKSYS) und Typenbezeichnung (PM20S-2) sind direkt auf die Leiterplatte aufgedruckt.

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

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).

- 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.