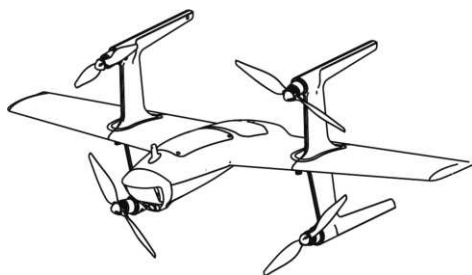




Swan K1 Pro PNP

Unbemanntes VTOL-Luftfahrzeug
Bedienungsanleitung



Lesen Sie die gesamte Anleitung vor dem ersten Gebrauch. Das Produkt ist für erfahrene Anwender bestimmt.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.cz

Inhalt

1. Einleitung

1.1 Über diese Anleitung

1.2 Produktbeschreibung

1.3 Lieferumfang

2. Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Regeln

2.2 Propeller und Motoren

2.3 Li-Po-Akkus

2.4 Umgebung und Flugbedingungen

3. Technische Daten

3.1 Luftfahrzeug

3.2 Funkmodul

3.3 Flugregler

4. Montage und Verkabelung

4.1 Aufbau des Flugwerks

4.2 Stromversorgung und Anschlüsse

4.3 Anschlussplan

4.4 Bildübertragung und OSD

4.5 Auswahl des Akkus

5. Konfiguration

5.1 Bodenstation

5.2 Verbindung mit dem Luftfahrzeug

5.3 Kanäle der Fernsteuerung

5.4 Kalibrierung

6. Betrieb

6.1 Vorflugkontrolle

6.2 Start, Übergang und Landung

6.3 Sicherheitsfunktionen des Flugreglers

6.4 Regeln während des Fluges

6.5 Wartung und Lagerung

6.6 Fehlerbehebung

7. Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge

7.1 Vorschriften unterscheiden sich je nach Land

7.2 Einstufung des Produkts

7.3 Registrierung des Betreibers

7.4 Kompetenz des Piloten

7.5 Betriebsgrenzen der Unterkategorie A3

7.6 Haftpflichtversicherung

7.7 Schutz der Privatsphäre

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Einleitung

1.1 Über diese Anleitung

Diese Anleitung beschreibt das unbemannte Luftfahrzeug **HEQ Swan K1 Pro** in der Version **PNP**. Sie beruht auf der Originaldokumentation des Herstellers und wurde um Sicherheits- und Rechtsinformationen für die Europäische Union und die Tschechische Republik ergänzt.

Lesen Sie die gesamte Anleitung, bevor Sie das Luftfahrzeug zum ersten Mal zusammenbauen. Sie enthält Informationen, ohne die das Luftfahrzeug nicht sicher betrieben werden kann, sowie Betriebsgrenzen, die der Pilot nach den europäischen Vorschriften einhalten muss.

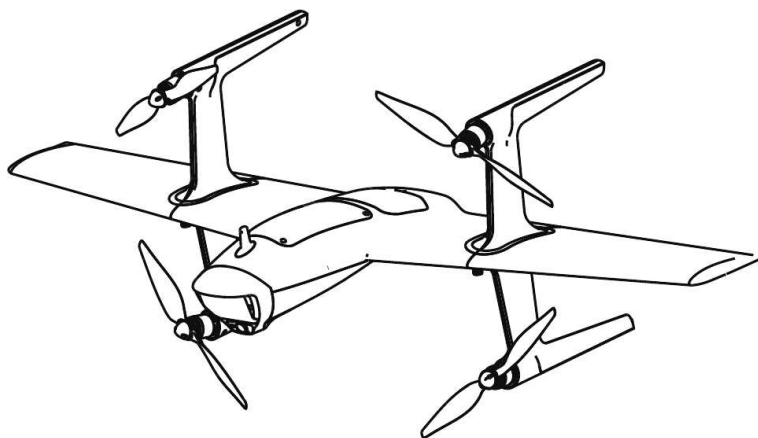
Die PNP-Version ist für erfahrene Modellbauer bestimmt. Sie setzt Erfahrung mit Flächenflugzeugen, mit dem Aufbau von FPV-Technik und mit der Konfiguration einer Bodenstation voraus. Es handelt sich nicht um eine flugfertige Drohne.

1.2 Produktbeschreibung

Der **Swan K1 Pro PNP** ist ein unbemanntes Flächenflugzeug mit senkrechtem Start und senkrechter Landung (VTOL). Es startet und landet im Multirotor-Modus, geht anschließend in den Flächenmodus über und fliegt als Flächenflugzeug. Dank Senkrechtstart und Senkrechtlandung ist es nicht auf ein Fluggelände angewiesen.

Das Flugwerk hat keine Ruder. Das Luftfahrzeug besitzt weder Querruder noch Höhen- oder Seitenruder und keine Servos und wird in beiden Modi ausschließlich über den **unterschiedlichen Schub der vier Motoren** gesteuert. Außer den 4 Motoren gibt es keine weiteren beweglichen Teile. Das Flugwerk besteht aus dem Rumpf, einem Paar Auslegern mit Motoren, einem Paar Tragflächen, einem Gegengewicht und den Propellern; für die Demontage wird kein weiteres Werkzeug benötigt.

Im Rumpf befinden sich ein werkseitig eingebauter **Flugregler (FC)** mit PX4-Firmware, ein **Fahrtregler (ESC)**, ein **GPS-Modul**, ein **Fluggeschwindigkeitssensor** und ein **Funkmodul**, über das die Konfiguration von der Bodenstation aus erfolgt. Für den Antrieb sorgen vier Motoren **2212 980KV** mit Propellern **9060**, die in den Auslegern sitzen.



Swan K1 Pro PNP im zusammengebauten Zustand

1.3 Lieferumfang

Die PNP-Packung enthält nur das Luftfahrzeug:

- Rumpf mit Flugregler, Fahrtregler, GPS-Modul, Fluggeschwindigkeitssensor und Funkmodul,
- ein Paar Ausleger mit Motoren,
- ein Paar Tragflächen,
- ein Gegengewicht,
- einen Satz Propeller.

Nicht im Lieferumfang enthalten sind Akku, Ladegerät, Fernsteuerung (Sender und Empfänger), Videosender, Kamera und Transportkoffer. Diese Teile müssen separat gekauft werden.

Prüfen Sie vor dem ersten Zusammenbau des Luftfahrzeugs, ob die Lieferung vollständig ist, und kontrollieren Sie alle Teile. Verwenden Sie niemals ein gerissenes Teil, einen losen Motor oder einen beschädigten Propeller.

2. Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Regeln

- Das Luftfahrzeug ist ein Gerät mit rotierenden Propellern und einem energiereichen Akku. Unsachgemäßer Umgang kann schwere Verletzungen oder einen Brand verursachen.
- Betreiben Sie das Luftfahrzeug niemals unter dem Einfluss von Alkohol, Medikamenten oder anderen Substanzen, die Aufmerksamkeit und Reaktionsfähigkeit beeinträchtigen.
- Vergewissern Sie sich vor jedem Flug, dass sich das Luftfahrzeug in einwandfreiem technischem Zustand befindet und dass alle Teile richtig montiert und gesichert sind.
- Verändern Sie das Luftfahrzeug und seine Teile nicht über den Rahmen dieser Anleitung hinaus. Eingriffe in die Struktur oder in die Einstellungen des Flugreglers können zum Absturz führen.
- Das Luftfahrzeug ist kein Spielzeug und gehört nicht in Kinderhände.

2.2 Propeller und Motoren

- **Montieren Sie die Propeller nicht vor dem Anschließen des Akkus**, wenn sich Personen in Reichweite des Luftfahrzeugs befinden. Montieren Sie sie erst am Startplatz.
- Bringen Sie niemals Hände, Gesicht oder lose Kleidung in die Nähe drehender Propeller.
- Ersetzen Sie einen beschädigten, gerissenen oder verformten Propeller immer. Ein unwuchtiger Propeller verursacht Vibrationen, die die Sensoren des Flugreglers beeinträchtigen.
- Schalten Sie nach der Landung zuerst die Motoren aus und nähern Sie sich erst dann dem Luftfahrzeug.

2.3 Li-Po-Akkus

Das Luftfahrzeug wird von einem Li-Po-Akku versorgt, der nicht im Lieferumfang enthalten ist. Li-Po-Akkus sind bei unsachgemäßem Umgang gefährlich.

- Verwenden Sie nur einen Akku, der der empfohlenen Spezifikation (Kapitel 3.1) entspricht und mit einem **XT60**-Stecker versehen ist.
- Eine voll geladene Li-Po-Zelle hat **4,20 V**, also **16,8 V** bei einem 4S-Pack. Beenden Sie den Flug spätestens bei **3,5 V pro Zelle**, also **14,0 V** bei einem 4S-Pack.
- Laden Sie den Akku für eine Lagerung von mehr als wenigen Tagen auf **3,8 V pro Zelle**, also **15,2 V** bei einem 4S-Pack.
- Laden Sie nur mit einem für Li-Po ausgelegten Ladegerät, auf einer nicht brennbaren Unterlage und **niemals unbeaufsichtigt**.

- Laden oder verwenden Sie keinen aufgeblähten, mechanisch beschädigten oder zu stark ausgekühlten Akku.
- Trennen Sie den Akku nach einer harten Landung oder einem Absturz ab und beobachten Sie ihn mindestens 30 Minuten lang auf Anzeichen von Erwärmung.

Setzen Sie immer einen voll geladenen Akku ein. Ein teilweise entladener Akku verkürzt die Flugzeit erheblich und kann im Multirotor-Modus unter Last zu einem Schubverlust führen.

2.4 Umgebung und Flugbedingungen

- Fliegen Sie nur bei guter Sicht und außerhalb von Niederschlag. Das Luftfahrzeug ist nicht wasserdicht.
- Fliegen Sie nicht bei starkem Wind oder in Böen. Die Windbeständigkeit des Luftfahrzeugs entspricht **Stufe 5** der Beaufort-Skala.
- Fliegen Sie nicht über Menschenansammlungen, in der Nähe von Flughäfen, Bahnhöfen und Gebäuden, im Wald oder in Innenräumen.
- Achten Sie bei Start und Landung darauf, dass sich rund um das Luftfahrzeug keine Hindernisse und keine Personen befinden.
- Fliegen Sie nicht in der Nähe von Hochspannungsleitungen, Sendeanlagen und Metallkonstruktionen — sie stören den GPS-Empfang und die Funkverbindung.

3. Technische Daten

3.1 Luftfahrzeug

Parameter	Wert
Spannweite	1,1 m
Leergewicht	1 kg
Maximale Startmasse	2,2 kg
Fluggeschwindigkeit	10–25 m/s
Reichweite	35–40 km
Maximale Flughöhe	500 m
Windbeständigkeit	Stufe 5 der Beaufort-Skala
Motoren	4x 2212 980KV
Motorabmessungen	Ø27 x 26,45 mm
Durchmesser der Motorwelle	5 mm
Befestigungslöcher der Motoren	4x M3 (Abstand 16 und 19 mm) 4x M2 (Abstand 9 x 13 mm)
Propeller	9060
Empfohlener Akku	4S Li-Po 5500 mAh oder Original-Akku von HEQ
Größe des Akkufachs	7,5 x 3,5 x 6,5 cm
Externe Versorgungsspannung	16,8 V
Steckertyp der Stromversorgung	XT60
Buchsen des Flugreglers	GH1.25
Unterstütztes Fernsteuerprotokoll	SBUS
Unterstützte Kanäle der Fernsteuerung	7 Kanäle oder mehr
Unterstützte Bildübertragung	analog / digital
Kompatible Actionkameras	GoPro 5/6/7/8, DJI Action 1/2
Schnittstelle für die Parametereinstellung	integriertes Funkmodul

Die Flugzeit hängt vom verwendeten Akku, vom Gewicht der mitgeführten Ausrüstung und von den Wetterbedingungen ab. Die tatsächliche Reichweite von Steuerung und Bildübertragung wird durch die von Ihnen eingebaute Ausrüstung bestimmt, nicht durch das Luftfahrzeug selbst.

3.2 Funkmodul

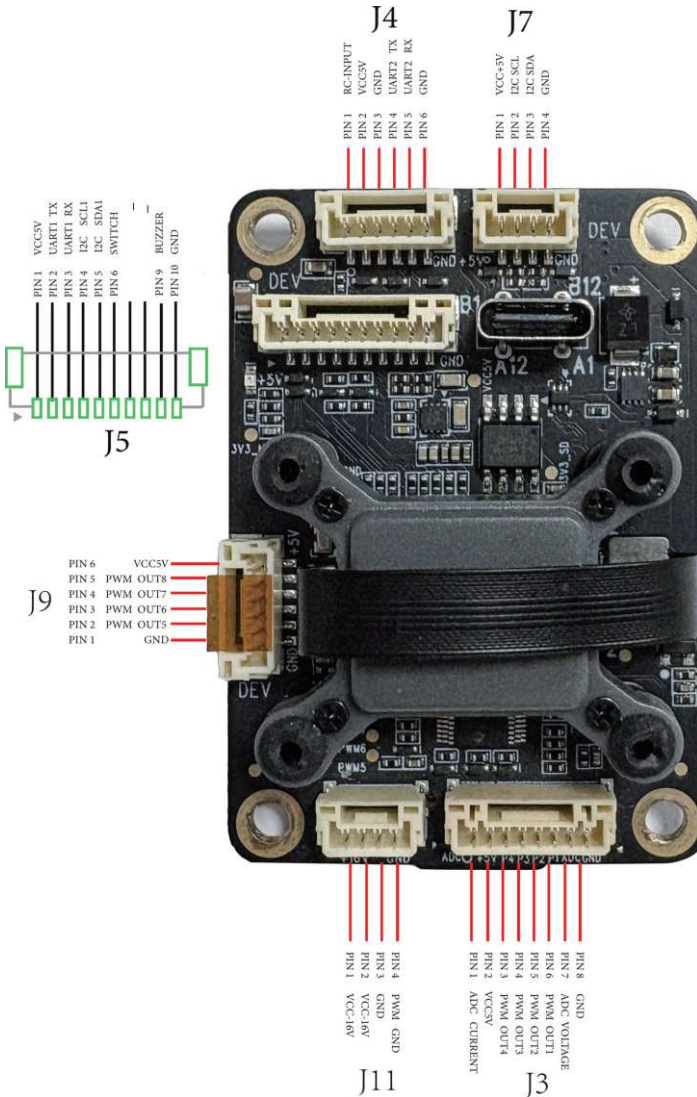
Das Luftfahrzeug ist mit einem eingebauten Modul ausgestattet, über das die Bodenstation angebunden und die Parameter eingestellt werden. Je nach Produktionscharge kann es sich um ein WLAN-Modul oder um ein herkömmliches Datenfunkmodul handeln.

Parameter	Wert
Name des WIFI-Netzes	Drone
WIFI-Passwort	12345678
IP-Adresse	192.168.4.1
Subnetzmaske	255.255.255.0
Gateway	192.168.4.1
Portnummer	6789
Baudrate der seriellen Schnittstelle	57600 Bd
Kommunikationsprotokoll	TCP
Betriebsspannung	4–9 V DC (5 V empfohlen)

❖ **Maßgeblich sind die Spezifikationen des tatsächlich gelieferten Produkts. Über spätere Aktualisierungen informiert der Hersteller nicht gesondert.**

3.3 Flugregler

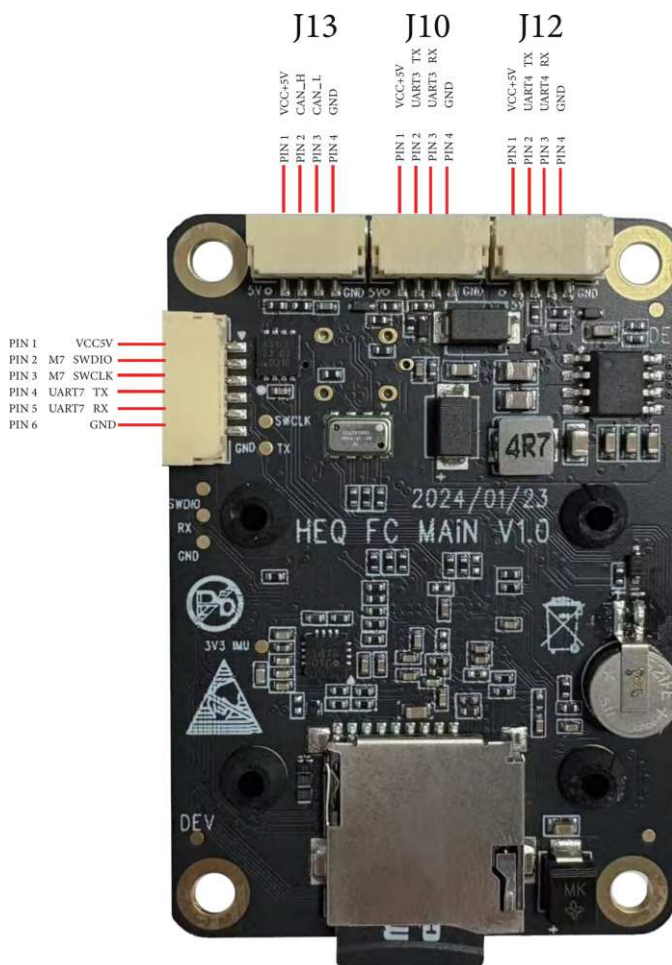
Der Flugregler ist mit der **PX4-Firmware** kompatibel und unterstützt Übertragungssysteme führender Hersteller wie SIYI und Skydroid. Alle Buchsen des Flugreglers sind vom Steckertyp **GH1.25**.



Flugregler — Oberseite

► Anschlüsse auf der Oberseite

Anschluss	Pinbelegung
J4	1 RC-INPUT · 2 VCC5V · 3 GND · 4 UART2 TX · 5 UART2 RX · 6 GND
J7	1 VCC+5V · 2 I2C SCL · 3 I2C SDA · 4 GND
J5	1 VCC5V · 2 UART1 TX · 3 UART1 RX · 4 I2C SCL1 · 5 I2C SDA1 · 6 SWITCH · 7 SWITCH_LED · 8 VCC3V3_SD · 9 BUZZER · 10 GND
J9	1 GND · 2 PWM OUT5 · 3 PWM OUT6 · 4 PWM OUT7 · 5 PWM OUT8 · 6 VCC5V
J11	1 VCC-16V · 2 VCC-16V · 3 GND · 4 GND
J3	1 ADC CURRENT · 2 VCC5V · 3 PWM OUT4 · 4 PWM OUT3 · 5 PWM OUT2 · 6 PWM OUT1 · 7 ADC VOLTAGE · 8 GND



Flugregler — Unterseite

► Anschlüsse auf der Unterseite

Anschluss	Pinbelegung
J13	1 VCC+5V · 2 CAN_H · 3 CAN_L · 4 GND
J10	1 VCC+5V · 2 UART3 TX · 3 UART3 RX · 4 GND
J12	1 VCC+5V · 2 UART4 TX · 3 UART4 RX · 4 GND
J8	1 VCC5V · 2 M7 SWDIO · 3 M7 SWCLK · 4 UART7 TX · 5 UART7 RX · 6 GND

4. Montage und Verkabelung

4.1 Aufbau des Flugwerks

Das Luftfahrzeug besteht nur aus wenigen Teilen und für den Zusammenbau wird kein Werkzeug benötigt. Arbeiten Sie immer bei abgezogenem Akku und abgenommenen Propellern.

- ① Legen Sie den Rumpf auf eine ebene Fläche und prüfen Sie, ob alle Kabel im Inneren frei verlaufen und nicht eingeklemmt werden können.
- ② Setzen Sie beide Ausleger mit den Motoren in ihre Aufnahmen in der Tragfläche ein und sichern Sie sie.
- ③ Schieben Sie beide Tragflächenhälften auf und prüfen Sie, ob sie vollständig sitzen und ob die Motorstecker verbunden sind.
- ④ Bringen Sie das Gegengewicht an. Es gleicht das Luftfahrzeug aus und darf nicht weggelassen werden.
- ⑤ Montieren Sie die Propeller. Achten Sie auf die richtige Drehrichtung jedes Motors.
- ⑥ Prüfen Sie, ob sich alle Propeller frei drehen und nirgends streifen.

Lassen Sie niemals das Gegengewicht oder einen Teil davon weg. Ohne richtige Schwerpunktlage ist das Luftfahrzeug im Flächenmodus nicht steuerbar.

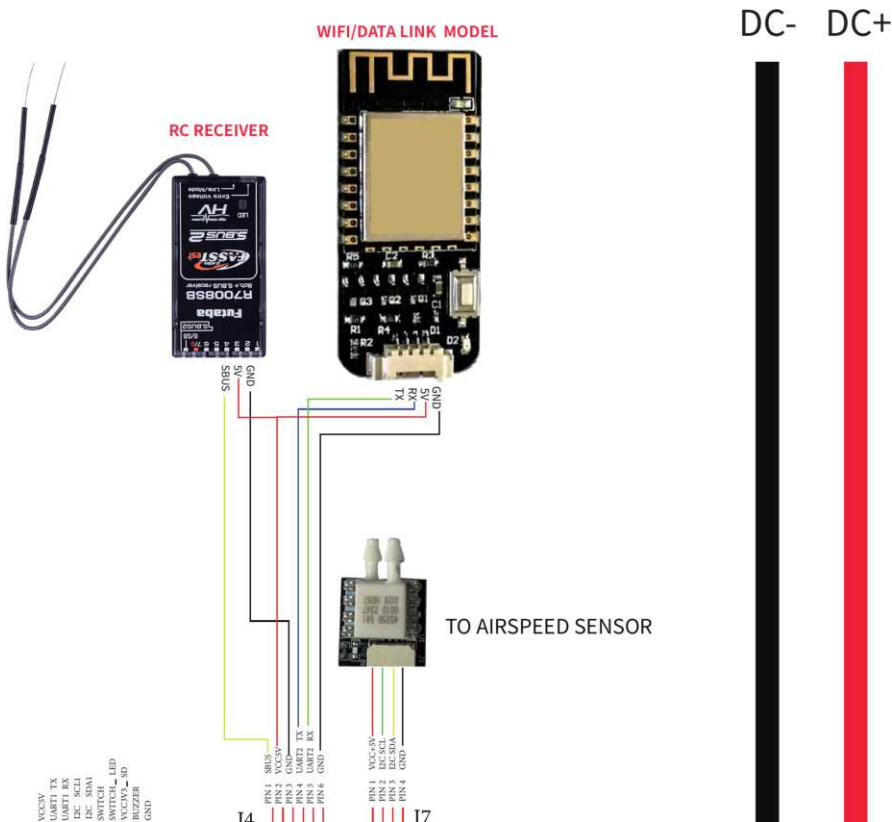
4.2 Stromversorgung und Anschlüsse

- Für die Stromversorgung des Luftfahrzeugs wird der praktische Steckertyp **XT60** verwendet.
- Die Eingangsspannung entspricht einem 4-zelligen Li-Po-Pack, also **16,8 V** im voll geladenen Zustand.
- Alle Signalbuchsen des Flugreglers erfordern den Steckertyp **GH1.25**. Schließen Sie optionale Ausrüstung nur mit Kabeln mit diesem Steckverbinder an.
- Schließen Sie den Akku als letzten Schritt vor dem Start an und trennen Sie ihn unmittelbar nach der Landung wieder ab.

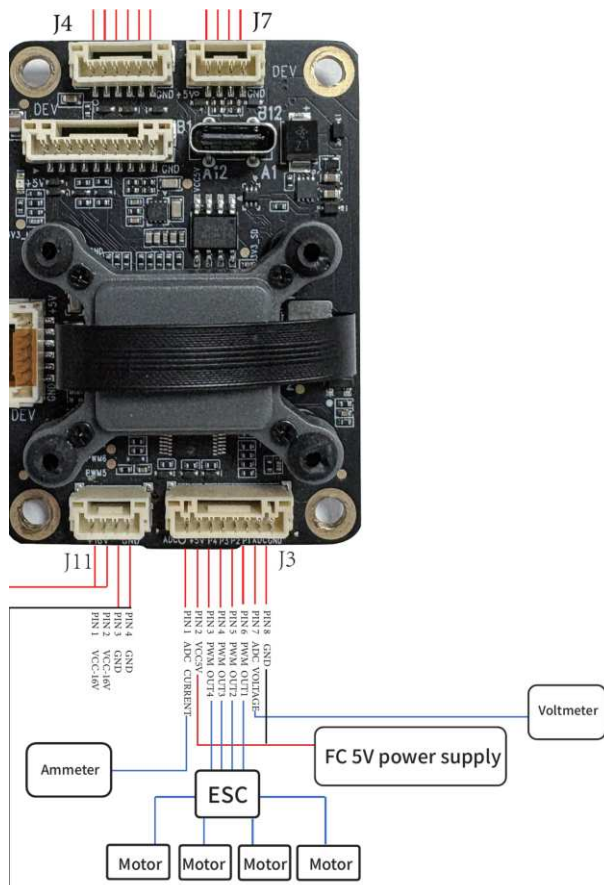
4.3 Anschlussplan

Die folgenden Zeichnungen zeigen den Anschluss des RC-Empfängers, des Funkmoduls, des Fluggeschwindigkeitssensors, des Fahrtreglers sowie der Spannungs- und Strommessung, anschließend den Anschluss der analogen und der digitalen Bildübertragung.

Die Zeichnungen sind dicht beschriftet. Die Pinbelegung der einzelnen Anschlüsse des Flugreglers ist in übersichtlicherer Form auch in Kapitel 3.3 aufgeführt.

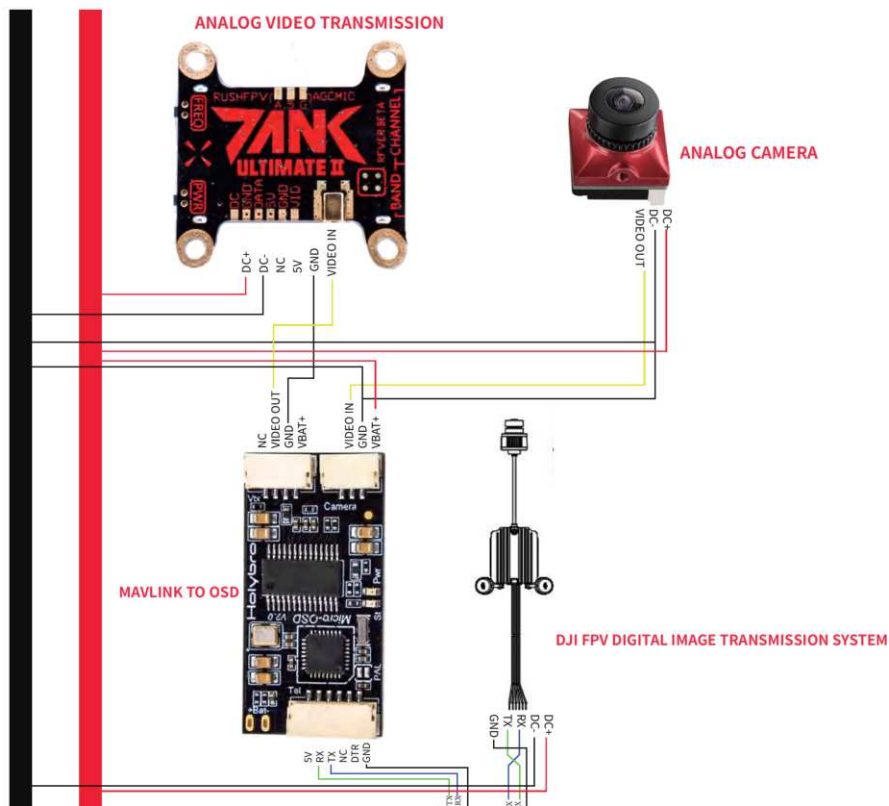


RC-Empfänger, Funkmodul und Fluggeschwindigkeitssensor



Flugregler, ESC, Motoren sowie Spannungs- und Strommessung

DC- DC+



Anschluss der analogen und der digitalen Bildübertragung

4.4 Bildübertragung und OSD

Die PNP-Version wird ohne Kamera und ohne Videosender geliefert. Das Luftfahrzeug unterstützt die analoge und die digitale Bildübertragung; beide Systeme müssen separat gekauft und eingebaut werden.

- Der Anschluss **J10** kann herkömmliche **MAVLINK**-Daten ausgeben, die von einem OSD-Wandlermodul umgesetzt und anschließend in die herkömmliche analoge Bildübertragung eingespeist werden, um sie als Einblendung im Bild darzustellen.
- Der Anschluss **J12** kann OSD-Daten direkt ausgeben, die an das digitale Bildübertragungssystem von DJI angepasst werden können.
- Versorgen Sie optionale Ausrüstung entsprechend dem Anschlussplan mit Strom. Schließen Sie sie nicht an die Akkuspannung an, sofern sie dafür nicht ausgelegt ist.

Das Luftfahrzeug ist für die Actionkameras **GoPro 5/6/7/8** und **DJI Action 1/2** ausgelegt. Beachten Sie bei der Auswahl der Ausrüstung immer die maximale Startmasse von 2,2 kg.

4.5 Auswahl des Akkus

Empfohlen wird ein Akku **4S Li-Po 5500 mAh** oder der Original-Akku von HEQ. Es kann auch ein anderer Akku verwendet werden, sofern er in das Fach von **7,5 x 3,5 x 6,5 cm** passt und die maximale Startmasse von **2,2 kg** nach dem Einbau in den Rumpf nicht überschritten wird.

Sichern Sie den Akku im Fach immer gegen Verrutschen. Ein im Flug verrutschender Akku verändert die Schwerpunktlage und verschlechtert die Flugeigenschaften.

5. Konfiguration

5.1 Bodenstation

Das Luftfahrzeug wird über die Bodenstation **QGroundControl** (QGC) konfiguriert. Verwendbar sind sowohl die Computer- als auch die Handy-Version.

Die PNP-Version erfordert den speziellen QGroundControl-Build von der Website des Herstellers. Der reguläre Build von der offiziellen QGC-Website ist mit dem Luftfahrzeug möglicherweise nicht kompatibel.

Laden Sie die Software aus dem Download Center des Herstellers herunter → Rudderless VTOL Flight Platform → Swan K1 Pro PNP: www.hequavtech.com/download

Die Verwendung von QGC auf einem Tablet kann zu einer unvollständigen Anzeige der Parameter führen. Wir empfehlen, das Luftfahrzeug von einem Computer oder einem Mobiltelefon aus zu konfigurieren.

5.2 Verbindung mit dem Luftfahrzeug

- ① Schließen Sie den Akku an und warten Sie, bis der Flugregler vollständig hochgefahren ist.
- ② Schalten Sie das WLAN am Handy oder Computer ein und verbinden Sie sich mit dem Netz des Luftfahrzeugs (Name und Passwort finden Sie in Kapitel 3.2).
- ③ Starten Sie QGroundControl.
- ④ Öffnen Sie *Application Settings* → *Comm Links* und fügen Sie eine neue Verbindung hinzu.
- ⑤ Wählen Sie als Verbindungstyp **TCP**.
- ⑥ Tragen Sie die Serveradresse **192.168.4.1** und den Port **6789** ein, aktivieren Sie die automatische Verbindung beim Start und bestätigen Sie.
- ⑦ Kehren Sie zum Hauptbildschirm zurück und warten Sie, bis die Verbindung hergestellt ist.

5.3 Kanäle der Fernsteuerung

Das Luftfahrzeug akzeptiert das Protokoll **SBUS**. Wir empfehlen eine Fernsteuerung mit 7 oder mehr Kanälen, um alle Funktionen des Luftfahrzeugs nutzen zu können. Die Kanalbelegung wird in QGroundControl konfiguriert.

Funktion	Kanal
Roll	1
Nick	2
Gas	3
Gier	4
Modusschalter — Altitude / Position	5
Umschalter Flugzustand — Rotor / Fläche	7
Rückkehr	8

5.4 Kalibrierung

Kalibrieren Sie vor dem ersten Flug und nach jeder Änderung des Aufbaus Beschleunigungsmesser, Gyroskop, Horizont, Fluggeschwindigkeitssensor und Kompass in QGroundControl.

- Ist der Absolutwert der angezeigten Fluggeschwindigkeit im Stillstand größer als 5, muss der Fluggeschwindigkeitssensor neu kalibriert werden.
- Bei einem Ortswechsel muss der Magnetkompass neu kalibriert werden. Bleibt die Umgebung des Standorts unverändert, ist dies nicht erforderlich.
- Kalibrieren Sie auf einer ebenen Fläche, fernab von Metallkonstruktionen und Störquellen.

6. Betrieb

6.1 Vorflugkontrolle

- ① Die Fernsteuerung ist in den Position-Modus geschaltet.
- ② Luftfahrzeug und Fernsteuerung sind vollständig geladen.
- ③ Die Funkverbindung steht und in der Bodenstation ist die Karte geladen.
- ④ Es steht ein GPS-Signal von mindestens **9 Satelliten** zur Verfügung.
- ⑤ Die Propeller sind unbeschädigt, richtig montiert und drehen sich frei.
- ⑥ Das Gegengewicht ist angebracht und die gesamte Ausrüstung ist im Luftfahrzeug gesichert.
- ⑦ Rund um den Startplatz befinden sich keine Hindernisse und keine unbeteiligten Personen.

6.2 Start, Übergang und Landung

Das Luftfahrzeug startet senkrecht im Multirotor-Modus. Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen, senkrecht auf mehr als **20 Meter** zu steigen, bevor in den Flächenmodus umgeschaltet wird.

- Der Start kann auch mit der Ein-Tasten-Startfunktion eingeleitet werden.
- Führen Sie den Übergang in den Flächenmodus in ausreichender Höhe und mit freiem Raum vor dem Luftfahrzeug durch.
- Schalten Sie vor der Landung zurück in den Multirotor-Modus, lassen Sie das Luftfahrzeug stabilisieren und sinken Sie erst dann.
- Im Multirotor-Modus hält das Luftfahrzeug seine Position mithilfe von GPS.

Wir empfehlen, die ersten Flüge auf freiem Gelände, bei ruhigen Bedingungen und mit ausreichender Akkureserve durchzuführen.

6.3 Sicherheitsfunktionen des Flugreglers

Der Flugregler bietet mehrere Sicherheitsfunktionen:

Funktion	Bedeutung
Unterspannungsschutz	Reaktion auf einen Abfall der Akkuspannung
Intelligente Rückkehr zum Startpunkt	automatische Rückkehr zum Startplatz
Schutz vor gefährlicher Fluglage	Eingriff bei gefährlicher Fluglage
Überziehschutz	Eingriff bei drohendem Strömungsabriss
Schutz bei Verbindungsverlust	Reaktion auf den Verlust des Fernsteuersignals
Geofencing	Begrenzung des Flugbereichs

Flughöhe und Entfernung lassen sich in der Bodenstation über Geofence-Grenzen anpassen. Wir empfehlen, sie vor dem ersten Flug entsprechend den örtlichen Vorschriften einzustellen.

6.4 Regeln während des Fluges

- Achten Sie bei Start und Landung darauf, dass sich rund um die Drohne keine Hindernisse befinden, um Kollisionen zu vermeiden.
- Halten Sie während des Fluges die geltenden Flugvorschriften ein, fliegen Sie in erlaubten Gebieten und sorgen Sie für die Flugsicherheit.
- Achten Sie während des Fluges auf die Fluglage und die Flughöhe der Drohne, um einen stabilen Flug zu gewährleisten.
- Fliegen Sie nicht über Menschenansammlungen, im Wald, in der Nähe von Flughäfen, Bahnhöfen und Gebäuden sowie in Innenräumen.

6.5 Wartung und Lagerung

- Kontrollieren Sie nach jedem Flug das Flugwerk, die Propeller und die Motoraufnahmen. Beheben Sie Risse und lose Verbindungen vor dem nächsten Flug.
- Reinigen Sie das Luftfahrzeug mit einem trockenen oder leicht feuchten Tuch. Verwenden Sie keine Lösungsmittel und lassen Sie kein Wasser in den Rumpf gelangen.
- Zerlegen Sie das Luftfahrzeug vor einer längeren Lagerung, trennen Sie den Akku ab und lagern Sie ihn im Lagerladezustand.
- Lagern Sie das Luftfahrzeug an einem trockenen Ort, vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt und bei normaler Raumtemperatur.
- Prüfen Sie nach einer harten Landung immer den festen Sitz der Propeller und den Zustand der Verkabelung.

6.6 Fehlerbehebung

Die Bodenstation stellt keine Verbindung her

- Prüfen Sie, ob das Handy oder der Computer mit dem Netz des Luftfahrzeugs verbunden ist und ob nicht die mobilen Daten die Verbindung übernehmen.
- Überprüfen Sie die Serveradresse und den Port nach Kapitel 3.2.
- Verwenden Sie den QGroundControl-Build von der Website des Herstellers.

Das Luftfahrzeug empfängt kein GPS-Signal

- Gehen Sie auf freies Gelände, fernab von Gebäuden und Metallkonstruktionen.
- Warten Sie länger — nach einem Ortswechsel über eine große Entfernung dauert die erste Positionsbestimmung länger.
- Starten Sie erst bei einer ausreichenden Anzahl von Satelliten.

Das Luftfahrzeug liegt im Multirotor-Modus unruhig

- Prüfen Sie die Auswuchtung und den Zustand der Propeller.
- Vergewissern Sie sich, dass der Akku im Fach gesichert ist und nicht verrutscht.
- Wiederholen Sie die Kalibrierung von Beschleunigungsmesser und Horizont auf einer ebenen Fläche.

Verfälschte Anzeige der Fluggeschwindigkeit

- Prüfen Sie, ob der Schlauch des Sensors nicht geknickt oder verstopft ist.
- Kalibrieren Sie im Stillstand, ohne Luftströmung um das Luftfahrzeug.

7. Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge

7.1 Vorschriften unterscheiden sich je nach Land

Die Verordnungen (EU) 2019/947 und 2019/945 gelten in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union, die nationalen Durchführungsvorschriften unterscheiden sich jedoch von Staat zu Staat — Registrierungsportale, Mindestalter des Piloten, geografische Gebiete, Versicherungspflicht, zulässige Frequenzbänder und maximale Sendeleistungen. Die Angaben in diesem Kapitel beschreiben die Lage in der Tschechischen Republik. Betreiben Sie das Luftfahrzeug in einem anderen Land, müssen Sie die Vorschriften des Staates einhalten, in dem Sie fliegen.

7.2 Einstufung des Produkts

Die PNP-Version wird ohne Fernsteuerung geliefert und ist daher kein unbemanntes Luftfahrzeugsystem im Sinne der Verordnung (EU) 2019/945. Sie **trägt kein Klassen-Identifizierungskennzeichen** und dieses kann für sie auch nachträglich nicht erlangt werden.

- Ein aus dieser Plattform aufgebautes und mit eigener Fernsteuerung, eigenem Akku und weiterer Ausrüstung vervollständigtes Luftfahrzeug darf in der offenen Kategorie in der Unterkategorie **A3** als privat gebautes unbemanntes Luftfahrzeugsystem nach Nummer UAS.OPEN.040 des Anhangs der Verordnung (EU) 2019/947 betrieben werden.
- Die Unterkategorien **A1** und **A2** stehen für dieses Luftfahrzeug nicht zur Verfügung. A1 ist für privat gebaute Systeme auf eine Masse unter 250 g begrenzt, A2 erfordert ein Klassenkennzeichen C2.
- Eine weitere Möglichkeit ist der Betrieb im Rahmen eines Modellflugvereins mit einer Genehmigung nach Artikel 16 der Verordnung (EU) 2019/947 oder der Betrieb in der speziellen Kategorie auf der Grundlage einer von der Zivilluftfahrtbehörde erteilten Betriebsgenehmigung.

Die Zuordnung des Luftfahrzeugs zu einer bestimmten Betriebskategorie liegt in der Verantwortung des Betreibers. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an die Zivilluftfahrtbehörde (ÚCL).

7.3 Registrierung des Betreibers

- Für den Betrieb eines Luftfahrzeugs mit einer Startmasse von 250 g oder mehr ist die **Registrierung des Betreibers** erforderlich. Registriert wird der Betreiber, nicht das Luftfahrzeug.
- In der Tschechischen Republik erfolgt die Registrierung bei der Zivilluftfahrtbehörde unter dron.caa.gov.cz.
- Die zugeteilte Registrierungsnummer muss **am Luftfahrzeug angebracht** sein, sodass sie am Boden lesbar ist.
- Die Registrierung erfolgt nur in einem Mitgliedstaat, und zwar nach dem Wohnsitz oder dem Sitz des Betreibers.
- Jede Änderung der registrierten Daten ist innerhalb von 15 Tagen zu melden.

7.4 Kompetenz des Piloten

- Der Pilot muss mit den Anweisungen des Herstellers und mit dieser Anleitung vertraut sein.
- Der Betrieb in der Unterkategorie A3 setzt den Abschluss der **Online-Schulung und der Online-Theorieprüfung A1/A3** voraus. Der Kompetenznachweis ist fünf Jahre gültig.
- Das Mindestalter des Fernpiloten beträgt in der Tschechischen Republik **16 Jahre**.

7.5 Betriebsgrenzen der Unterkategorie A3

- Fliegen Sie stets **in direkter Sichtweite** des Piloten.
- Maximale Höhe **120 m** über dem nächstgelegenen Punkt der Erdoberfläche.
- Horizontaler Abstand von mindestens **150 m** zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Erholungsgebieten.
- Im Betriebsbereich darf keine unbeteiligte Person gefährdet werden. Flüge über Menschenansammlungen sind verboten.
- Die Beförderung gefährlicher Güter und das Abwerfen von Material sind verboten.
- Prüfen Sie vor dem Flug die geltenden geografischen Gebiete. In der Tschechischen Republik dient dazu die digitale Karte der Zivilluftfahrtbehörde.
- In der Tschechischen Republik ist für Start und Landung die Zustimmung des Grundstückseigentümers erforderlich.
- Vergewissern Sie sich vor dem Flug, dass die Masse der Nutzlast die vom Hersteller angegebene maximale Startmasse nicht überschreitet.

Beim Flug mit Bildübertragung (FPV) muss ein UAS-Beobachter neben dem Piloten die direkte Sichtverbindung ohne optische Hilfsmittel aufrechterhalten. Die Verantwortung für die Sicherheit des Fluges bleibt beim Piloten.

7.6 Haftpflichtversicherung

Für den Betrieb in der Unterkategorie A3 ist eine Haftpflichtversicherung in der Tschechischen Republik erst ab einer Startmasse von mehr als 4 kg vorgeschrieben. Bei der maximalen Startmasse dieses Luftfahrzeugs ist sie daher nicht vorgeschrieben.

Wir **empfehlen dennoch den Abschluss einer Haftpflichtversicherung**. Für die tatsächliche Startmasse ist der Betreiber verantwortlich; überschreitet sie mit zusätzlicher Ausrüstung 4 kg, wird die Versicherung zur Pflicht.

7.7 Schutz der Privatsphäre

Die PNP-Version wird ohne Kamera geliefert. Ergänzen Sie das Luftfahrzeug um eine Kamera oder ein anderes Aufnahmegerät, sind Sie verpflichtet, die Vorschriften zum Schutz personenbezogener Daten einzuhalten. Nehmen Sie keine Personen ohne deren Zustimmung auf und fotografieren oder filmen Sie keine Objekte, bei denen dies verboten ist.

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



- 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 (Swan K1 Pro PNP) und die Seriennummer sind auf dem Etikett auf dem Produkt oder auf seiner Verpackung angegeben.

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten und Batterien



- 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.