



Mobula7 1S ELRS V2

Happymodel — Mikro-FPV-Whoop-Drohne 75 mm
Bedienungsanleitung



Lesen Sie vor dem ersten Flug diese gesamte Anleitung sorgfältig durch, insbesondere die Sicherheitshinweise und Kapitel 3 zu den Betriebsregeln.

www.rotorama.de

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

- 1.1 Bevor Sie beginnen
- 1.2 Drehende Propeller und mechanische Gefahren
- 1.3 Li-Po- und LiHV-Akkus
- 1.4 Einsatzumgebung

2. Produktbeschreibung

- 2.1 Hauptmerkmale
- 2.2 Technische Daten
- 2.3 Lieferumfang
- 2.4 Anschlussplan der Flugsteuerung und LED-Status

3. Rechtliche Bedingungen für den Betrieb

- 3.1 Es gilt das Recht des Landes, in dem Sie fliegen
- 3.2 Einstufung der Drohne und Betriebskategorie
- 3.3 Betreiberregistrierung und Pilotenkompetenz
- 3.4 Betriebsgrenzen der offenen Kategorie
- 3.5 Fliegen mit FPV-Brille
- 3.6 Funkfrequenzen und Sendeleistung
- 3.7 Datenschutz und Versicherung

4. Vorbereitung auf den ersten Flug

- 4.1 Was Sie zusätzlich benötigen
- 4.2 Laden der Akkus mit der Ladeplatine
- 4.3 Montage der Propeller

5. Einrichtung

- 5.1 Verbindung mit dem Computer
- 5.2 Binden des ExpressLRS-Empfängers

5.3 Anschluss eines externen Empfängers

5.4 Einstellung von VTX-Bändern und -Kanälen

5.5 Arm und Disarm

5.6 Umdrehen nach Absturz (Turtle Mode)

5.7 Werkseinstellungen

5.8 Firmware-Update der Flugsteuerung

5.9 Weitere Anleitungen

6. Fliegen

6.1 Kontrolle vor dem Flug

6.2 Start und Grundsteuerung

6.3 Spannungsüberwachung und Flugende

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Nach jedem Flug

7.2 Lagerung

7.3 Fehlerbehebung

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

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

Die Mobula7 1S ELRS ist eine kleine FPV-Drohne (Tinywhoop) mit bürstenlosen Motoren, die mit sehr hoher Drehzahl laufen. Sie ist kein Spielzeug. Die Drohne ist nicht für Kinder ohne Aufsicht Erwachsener bestimmt; ihr Betrieb erfordert die Kenntnis der in Kapitel 3 beschriebenen Regeln.

- Lesen Sie vor dem ersten Flug die gesamte Anleitung und machen Sie sich mit Ihrer Fernsteuerung (Sender) vertraut.
- Wenn Sie mit FPV-Drohnen noch keine Erfahrung haben, üben Sie zuerst in einem Simulator.
- Fliegen Sie nicht unter dem Einfluss von Alkohol oder Medikamenten oder wenn Sie müde sind.
- Führen Sie Änderungen, Kontrollen oder Einstellungen nie mit angeschlossenem Akku durch, sofern das Verfahren es nicht ausdrücklich erfordert — und auch dann nur mit abgenommenen Propellern.

1.2 Drehende Propeller und mechanische Gefahren

- Der Propellerschutz (Ducts) verringert das Verletzungsrisiko, beseitigt es aber nicht. Berühren Sie die Propeller nicht, solange ein Akku angeschlossen ist.
- Nehmen Sie die Propeller beim Konfigurieren der Drohne in Betaflight Configurator und beim Testen der Motoren immer ab.
- Nach dem **Arm** (Motoren aktiviert) können sich die Propeller auch ohne Bewegung des Gashebels drehen. Halten Sie die Drohne von Gesicht, Haaren, loser Kleidung und Haustieren fern.
- Führen Sie nach jedem Absturz zuerst **Disarm** (Motoren deaktiviert) aus und heben Sie die Drohne erst dann auf.

1.3 Li-Po- und LiHV-Akkus

Die Drohne wird von einer einzelnen Li-Po- oder LiHV-Zelle (1S) versorgt. Der Akku ist nicht im Lieferumfang enthalten. Beachten Sie folgende Werte:

Zustand	Li-Po (1S)	LiHV (1S)
Voll geladen	4,20 V	4,35 V
Flug beenden	3,5 V	3,5 V
Lagerung	3,8 V	3,8 V

- Laden Sie die Akkus nur mit einem Ladegerät für Li-Po / LiHV mit korrekt eingestelltem Zellentyp und Ladeschlussspannung, auf einer nicht brennbaren Unterlage und unter Aufsicht.

- Lassen Sie den Ladevorgang nie unbeaufsichtigt. Verwenden Sie keine aufgeblähten, mechanisch beschädigten oder überhitzten Akkus.
- Entladen Sie den Akku nicht unter 3,5 V. Tiefentladung schädigt die Zelle dauerhaft.
- Transportieren und lagern Sie Akkus bei 3,8 V in einer feuerfesten Tasche, außerhalb der Reichweite von Kindern und fern von Wärmequellen.
- Lassen Sie den Akku nach dem Flug abkühlen, bevor Sie ihn erneut laden.

1.4 Einsatzumgebung

- Die Drohne ist für Flüge in Innenräumen und auf kleineren Außenflächen bestimmt — in einer Halle, im Garten oder auf freiem Gelände. Fliegen Sie nur dort, wo Sie keine Personen, Tiere oder Sachen gefährden.
- Fliegen Sie nicht bei Regen, Nebel, Schnee oder starkem Wind. Die Elektronik der Drohne ist nicht gegen Wasser geschützt.
- Fliegen Sie nicht in der Nähe von Flughäfen, Hochspannungsleitungen, Straßen oder über Menschenansammlungen.
- Respektieren Sie die Privatsphäre anderer — die Drohne ist mit einer Kamera ausgestattet.

2. Produktbeschreibung

2.1 Hauptmerkmale

Die Mobula7 1S ist eine Drohne mit 75 mm Achsabstand für den Betrieb mit einer Zelle. Die Version V2 unterscheidet sich von der ursprünglichen Version durch die Kamera: Da die Kamera Runcam Nano3 eingestellt wurde, ist die Mobula7 1S seit Mai 2024 mit der Kamera **Caddx Ant** ausgestattet.

- AIO-Flugsteuerung (FC) X12 5-in-1 mit integriertem 2,4-GHz-ExpressLRS-Empfänger und OpenVTX
- Videosender (VTX) mit bis zu 400 mW
- Bürstenlose Motoren RS0802 KV20000
- Kamera Caddxfpv Ant 1/3" CMOS 1200TVL
- Kompatibel mit 1S Li-Po / LiHV
- Empfohlener Akku 1S 450 / 550 / 650 mAh (nicht enthalten)
- Flugzeit laut Hersteller ca. 5 Minuten

2.2 Technische Daten

Parameter	Wert
Marke	Happymodel
Produktname	Mobula7 1S 75mm Mikro-FPV-Whoop-Drohne, ELRS-Version (V2)
Hersteller-SKU	5A10035
Achsabstand	75 mm
Abmessungen	99 × 99 × 40 mm
Gewicht	24 g (ohne Akku)
Rahmen	Rahmen Mobula7 v4
Stromversorgung	1S Li-Po / LiHV (2,9–4,35 V)
Akkustecker	PH2.0
Empfohlener Akku	1S 450 / 550 / 650 mAh
Motoren	RS0802 KV20000
Propeller	Gemfan 1610-2 (Zweiblatt)
Kamera	Caddx Ant, 1/3" CMOS, 1200 TVL
Videosender	OpenVTX 5,8 GHz, 0 / RCE / 25 / 100 / 400 mW
Empfänger	SPI ExpressLRS 2,4 GHz, SMD-Antenne
Flugzeit	ca. 5 Minuten (Herstellerangabe)

► Flugsteuerung X12 ELRS (5-in-1)

MCU	STM32F411CEU6 (100 MHz, 512 kB flash)
Sensor	MPU6000, ICM20689 oder BMI270 (je nach Produktionscharge, SPI-Anbindung)
Betaflight-Firmware	Target CRAZYBEEF4SX1280
Lochabstand	25,5 × 25,5 mm
Stromversorgung	1S (DC 2,9–4,35 V)
ESC	4-in-1, 12 A Dauerstrom pro Kanal, Spitze 15 A (3 s), Firmware BLHeli_S, Bluejay unterstützt, Standardprotokoll DSHOT300
OSD	Betaflight OSD (SPI-Steuerung)
Sonstiges	Spannungsmessung und Stromsensor

► ExpressLRS-Empfänger (integriert)

Funkfrequenz	2,4 GHz
Protokoll	SPI ExpressLRS
Paketrate	50 / 150 / 250 / 500 Hz
Antenne	SMD (Keramik)
Sendeleistung Telemetrie	< 12 dBm
Firmware	Teil der Betaflight-Firmware, nicht separat flashbar

► Videosender OpenVTX (integriert)

Frequenz	5,8 GHz, 48 Kanäle
Sendeleistung	0 / RCE / 25 / 100 / 400 mW
Steuerung	SmartAudio v2.1, PIT- und RCE-Modus
Stromversorgung	DC 5 V, 650–1000 mA

► Kamera Caddx Ant

Bildsensor	1/3" CMOS
Horizontale Auflösung	1200 TVL
TV-System / Bildformat	NTSC oder PAL / 16:9 oder 4:3
Objektiv	1,8 mm
Min. Beleuchtung	0,001 lx bei F1,2
WDR / DNR	globales WDR / 3D DNR
Videoausgang	CVBS (analog)
Eingangsspannung	DC 3,7–18 V
Abmessungen, Gewicht	14 × 14 mm (19 × 19 mm mit Halter), 2 g

► Motoren und Propeller

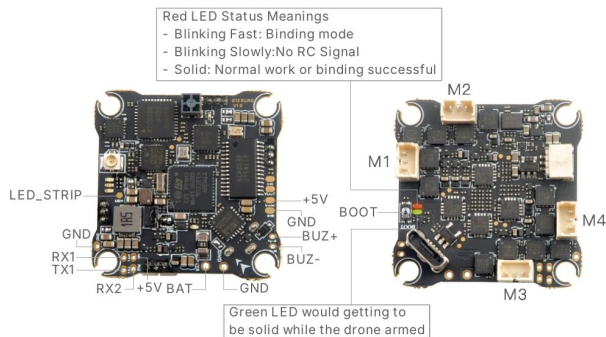
Motor	RS0802 KV20000, 9N12P, Stator 8 × 2 mm, Welle Ø 1,5 mm, Abmessungen Ø 10,5 × 13,5 mm, 2,0 g, nur 1S
Propeller	Gemfan 1610-2, Durchmesser 40 mm, Steigung 1", Mittelloch 1,5 mm, Material PC, 0,24 g

2.3 Lieferumfang

Artikel	Stk.
Drohne Mobula7 1S (Rahmen Mobula7 v4) mit Flugsteuerung X12 ELRS, Motoren RS0802 KV20000, Kamera Caddx Ant und Videosender OpenVTX	1
Propellersatz Gemfan 1610-2 (4× CW + 4× CCW)	1
Ladeplatine für 1S-Akkus	1
Werkzeug zum Abziehen der Propeller	1
Ersatz-Kamerahaube	1

❖ **Akku, Ladegerät, Fernsteuerung (Sender) und FPV-Brille sind nicht im Lieferumfang enthalten.**

2.4 Anschlussplan der Flugsteuerung und LED-Status



Flugsteuerung X12 — Ober- und Unterseite, Löt pads und LEDs

Pad / Element	Bedeutung
M1-M4	Motoranschlüsse
RX1 / TX1 / +5V / GND	UART1 — Anschluss eines externen seriellen Empfängers
RX2	UART2 (werkseitig für die VTX-Steuerung genutzt — SmartAudio)
LED_STRIP	Ausgang für LED-Streifen
BUZ+ / BUZ-	Anschluss des Summers (Buzzer)

Pad / Element	Bedeutung
BOOT	Pad zum Erzwingen des DFU-Modus
+5V BAT / GND	Stromversorgung

LED	Status	Bedeutung
Rot	blinkt schnell	Bind-Modus
Rot	blinkt langsam	kein RC-Signal
Rot	leuchtet	Normalbetrieb oder Binden erfolgreich
Grün	leuchtet	Drohne ist scharf geschaltet (Arm)

3. Rechtliche Bedingungen für den Betrieb

3.1 Es gilt das Recht des Landes, in dem Sie fliegen

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

Dieses Kapitel dient nur zur Information und ersetzt nicht den Wortlaut der Vorschriften. Aktuelle Informationen für Tschechien veröffentlicht das Zivilluftfahrtamt (ÚCL) unter www.caa.gov.cz.

3.2 Einstufung der Drohne und Betriebskategorie

- Die Drohne hat **keine Klasse C0-C4** (Klassenkennzeichnung) gemäß Verordnung (EU) 2019/945.
- Drohnen ohne Klassenkennzeichnung dürfen in der offenen Kategorie nur in den von der Verordnung (EU) 2019/947 ausdrücklich zugelassenen Fällen betrieben werden; für den Modellflug ist auch der Betrieb in einem Modellflugverein mit Genehmigung möglich (Artikel 16).
- **Wir empfehlen, bei der Luftfahrtbehörde zu klären**, ob Ihr konkreter Betrieb unter die offene Kategorie fällt und welche Unterkategorie gilt. Hersteller und Importeur können diese Beurteilung nicht für Sie vornehmen.
- Die Startmasse mit Akku liegt deutlich unter 250 g. Überprüfen Sie sie durch Wiegen mit Akku und Zubehör.

3.3 Betreiberregistrierung und Pilotenkompetenz

- Die Drohne ist mit einer Kamera ausgestattet, die personenbezogene Daten erfassen kann. Ihr Betreiber muss sich daher unabhängig von der Masse der Drohne **registrieren** (Artikel 14 der Verordnung (EU) 2019/947). In der Tschechischen Republik erfolgt die Registrierung beim ÚCL über das Portal dron.caa.gov.cz.
- Die Registrierungsnummer des Betreibers muss sichtbar an der Drohne angebracht sein.
- Anforderungen an Kompetenz und Mindestalter des Piloten hängen von Kategorie und Land ab. Prüfen Sie diese vor dem ersten Flug.

3.4 Betriebsgrenzen der offenen Kategorie

- Maximale Flughöhe 120 m über Grund.
- Flug nur in Sichtweite (VLOS).

- Kein Überfliegen von Menschenansammlungen.
- Beachten Sie geografische Zonen und Luftraumbeschränkungen (Zonenkarte für Tschechien: ÚCL und Flugsicherung ŘLP ČR).

3.5 Fliegen mit FPV-Brille

Fliegen mit FPV-Brille gilt nicht als Flug in Sichtweite. In der offenen Kategorie muss daher ein **Beobachter** neben dem Piloten stehen, die Drohne ständig mit bloßem Auge ohne optische Hilfsmittel im Blick behalten und den Piloten rechtzeitig vor Gefahren warnen können.

3.6 Funkfrequenzen und Sendeleistung

Die Drohne enthält zwei Funkgeräte. Laut Hersteller:

Gerät	Frequenzband	Max. Leistung (Herstellerangabe)
ExpressLRS-Empfänger (Telemetrie)	2,4 GHz	< 12 dBm
Videosender OpenVTX	5,8 GHz (5333–5945 MHz laut Kanaltabelle)	400 mW

In der Tschechischen Republik regelt die Allgemeingenehmigung **VO-R/10** des Tschechischen Telekommunikationsamts (ČTÚ) die Bedingungen für den Betrieb ohne Einzelgenehmigung:

Band	Max. Leistung EIRP
2400–2483,5 MHz	25 mW
5725–5875 MHz	25 mW

- Nutzen Sie im Rahmen der Allgemeingenehmigung in der Tschechischen Republik nur Videosender-Kanäle im Band **5725–5875 MHz** und stellen Sie die Leistung so ein, dass der Grenzwert von 25 mW EIRP nicht überschritten wird.
- Leistungsstufen von 100 mW und 400 mW sowie Kanäle außerhalb dieses Bands deckt die Allgemeingenehmigung nicht ab; sie erfordern eine entsprechende Genehmigung (z. B. Amateurfunklizenz).
- **Für die Einstellung von Kanal und Leistung ist der Nutzer verantwortlich.** Außerhalb der Tschechischen Republik gelten die Frequenzbänder und Grenzwerte des jeweiligen Landes.

3.7 Datenschutz und Versicherung

- Filmen Sie keine Personen oder Privatgrundstücke ohne Einwilligung.
- Für eine kleine Drohne in der Unterkategorie A1 ist in Tschechien derzeit keine Haftpflichtversicherung vorgeschrieben (Gesetz Nr. 49/1997 Slg.). **Wir empfehlen sie jedoch dringend.**

4. Vorbereitung auf den ersten Flug

4.1 Was Sie zusätzlich benötigen

- Eine Fernsteuerung (Sender) oder ein Sendermodul mit dem Protokoll **ExpressLRS 2,4 GHz**.
- Analoge FPV-Brille oder Monitor mit 5,8-GHz-Empfänger.
- 1S-Li-Po-/LiHV-Akkus mit PH2.0-Stecker, empfohlen 450 / 550 / 650 mAh.
- Ein Li-Po-/LiHV-Ladegerät mit Balancer-Ausgang (für die mitgelieferte Ladeplatine).

4.2 Laden der Akkus mit der Ladeplatine

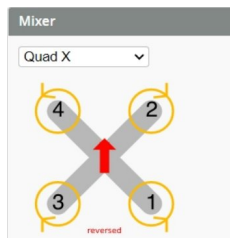


Ladeplatine am Ladegerät angeschlossen

- Laden Sie 4 Akkus gleichzeitig, stecken Sie den Jumper auf Position „4“; laden Sie 3 Akkus gleichzeitig, auf Position „3“ usw.
- Achten Sie beim Laden mehrerer Akkus darauf, dass die Spannungsunterschiede zwischen ihnen nicht zu groß sind.
- Stellen Sie am Ladegerät den richtigen Zellentyp (Li-Po / LiHV) ein und befolgen Sie dessen Anleitung.
- Setzen Sie vor dem Flug immer einen **voll geladenen** Akku ein (Li-Po 4,20 V, LiHV 4,35 V).

4.3 Montage der Propeller

Werkseitig drehen die Motoren in umgekehrter Richtung (*Motor direction is reversed*, „props out“).



- Propeller **1610** auf die Motoren #1 und #4 montieren.
- Propeller **1610R** auf die Motoren #2 und #3 montieren.
- Verwenden Sie zum Abnehmen der Propeller das mitgelieferte Werkzeug, damit sich die Motorwelle nicht verbiegt.

Links: Motoranordnung und Drehrichtung (Betaflight)

5. Einrichtung

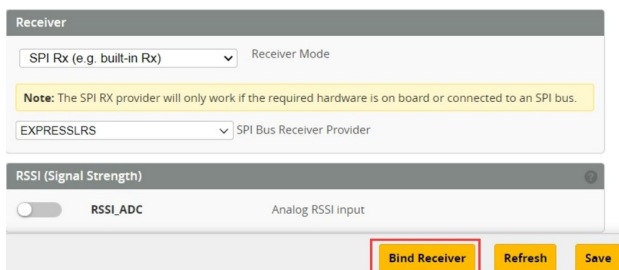
5.1 Verbindung mit dem Computer

Verbinden Sie die Flugsteuerung per USB mit dem Computer und starten Sie Betaflight Configurator. Propeller dabei abnehmen. Unter Windows ist ggf. der Treiber STM32 Virtual COM Port nötig (Kapitel 5.8).

5.2 Binden des ExpressLRS-Empfängers

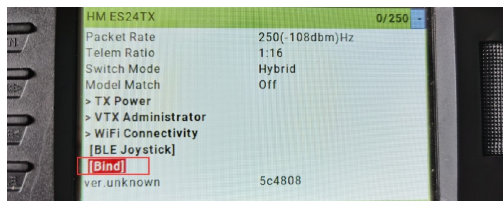
❖ **Die ExpressLRS-Version im Sendermodul muss mit der Version des integrierten Empfängers übereinstimmen, die durch die installierte Betaflight-Firmware bestimmt wird. Schlägt das Binden fehl, prüfen Sie zuerst die Übereinstimmung der Versionen.**

- ① Verbinden Sie die Mobula7 1S ELRS per USB mit dem Computer, starten Sie Betaflight Configurator, wechseln Sie auf die Registerkarte *Receiver* und klicken Sie auf **Bind Receiver**. Die rote LED der Flugsteuerung blinkt schnell — der integrierte SPI-ExpressLRS-Empfänger ist im Bind-Modus.



Registerkarte *Receiver*: Modus *SPI Rx*, Provider *EXPRESSLRS*, Schaltfläche *Bind Receiver*

- ② Schalten Sie die Fernsteuerung ein, starten Sie das ExpressLRS-Lua-Skript, scrollen Sie im Menü nach unten und wählen Sie **[Bind]**. Die rote LED der Flugsteuerung leuchtet zuerst dauerhaft und blinkt dann langsam — das Binden war erfolgreich.
- ③ Stecken Sie USB erneut ein — die Verbindung ist hergestellt.



ExpressLRS-Lua-Skript in der Fernsteuerung — Eintrag *[Bind]*

5.3 Anschluss eines externen Empfängers

- Die Pads **RX1** / **TX1** / **+5V** / **GND** können für einen externen seriellen Empfänger wie TBS Tracer oder CRSF Nano genutzt werden.
- Aktivieren Sie bei einem externen seriellen Empfänger *Serial RX* nur für **UART1** und wählen Sie den passenden Provider (*Receiver provider*) gemäß Beschreibung Ihres Empfängers.

Ports WIKI						
<p>Note: not all combinations are valid. When the flight controller firmware detects this the serial port configuration will be reset.</p> <p>Note: Do NOT disable MSP on the first serial port unless you know what you are doing. You may have to reflash and erase your configuration if you do.</p>						
Identifier	Configuration/MSP	Serial Rx	Telemetry Output		Sensor Input	
USB VCP	☒ 115200 ▾	☐	Disabled ▾	AUTO ▾	Disabled ▾	AUTO ▾
UART1	☐ 115200 ▾	☒	Disabled ▾	AUTO ▾	Disabled ▾	AUTO ▾
UART2	☐ 115200 ▾	☐	Disabled ▾	AUTO ▾	Disabled ▾	AUTO ▾

Registerkarte Ports in Betaflight Configurator

5.4 Einstellung von VTX-Bändern und -Kanälen

Frequenz- und Kanaltabelle des Videosenders (Frequenzen in MHz):

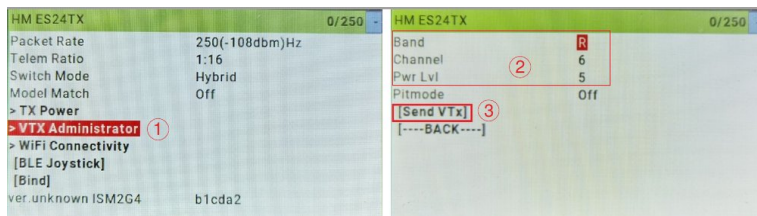
Band	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
BOSCAM_A	5865	5845	5825	5805	5785	5765	5745	5725
BOSCAM_B	5733	5752	5771	5790	5809	5828	5847	5866
BOSCAM_E	5705	5685	5665	5645	5885	5905	5925	5945
FATSHARK	5740	5760	5780	5800	5820	5840	5860	5880
RACEBAND	5658	5695	5732	5769	5806	5843	5880	5917
LOWRACE	5333	5373	5413	5453	5493	5533	5573	5613

❖ In der Tschechischen Republik nur Kanäle im Band 5725-5875 MHz verwenden (siehe Kapitel 3.6).

Der VTX-Kanal lässt sich auf 2 Arten umschalten:

► Methode 1: ExpressLRS-Lua-Skript

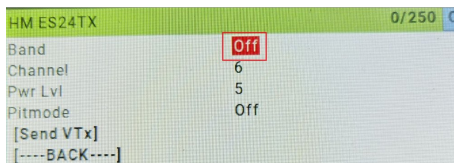
Starten Sie das ExpressLRS-Lua-Skript, wählen Sie **VTX Administrator** ①, stellen Sie Band (*Band*), Kanal (*Channel*) und Leistung (*Pwr Lvl*) ein ② und bestätigen Sie mit **[Send VTx]** ③.



Einstellung des Videosenders über VTX Administrator

► Methode 2: SmartAudio

Stellen Sie zuerst im ExpressLRS-Lua-Skript unter VTX Administrator *Band* auf **Off**. Wählen Sie dann eine der folgenden Methoden:



Deaktivieren von VTX Administrator (Band: Off)

- ① Schließen Sie USB an die Drohne an, öffnen Sie in Betaflight Configurator die Registerkarte *CLI* und geben Sie die Befehle ein:

```
set vtx_band=3
```

```
set vtx_channel=1
```

```
save
```

Dieses Beispiel stellt den VTX-Kanal auf 5705 MHz (Band BOSCAM_E, Kanal 1).

Diese Frequenz liegt außerhalb des in der Tschechischen Republik zulässigen Bands — für den Betrieb in der Tschechischen Republik wählen Sie einen Kanal im Band 5725–5875 MHz.

- ② Führen Sie Disarm aus und bewegen Sie die Sticks auf **Gas Mitte + Yaw links + Pitch hoch**, um das OSD-Menü zu öffnen. Unter *Features* → *VTX SA* stellen Sie Band und Kanal des VTX ein.



SmartAudio-Menü im OSD

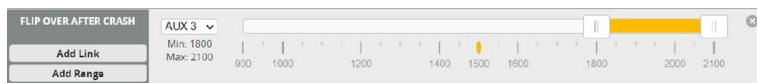
5.5 Arm und Disarm

- ① Schalten Sie die Fernsteuerung ein und schließen Sie den Akku an die Drohne an. Stellen Sie die Drohne dann waagrecht auf den Boden.
- ② Bereiten Sie die FPV-Brille vor und stellen Sie den Kanal passend zum Videosender ein (Tabelle in Kapitel 5.4).
- ③ Legen Sie den Schalter **AUX1** um, um die Motoren scharf zu schalten (Arm). Die grüne LED an der Unterseite der Flugsteuerung leuchtet dann dauerhaft.

Disarm erfolgt durch Zurücklegen von AUX1. Prüfen Sie in Betaflight Configurator (*Failsafe*), dass bei Signalverlust ein sicheres Verhalten eingestellt ist und die Motoren beim Ausschalten der Fernsteuerung stoppen.

5.6 Umdrehen nach Absturz (Turtle Mode)

Mit dieser Funktion drehen Sie die Drohne zurück, wenn sie nach einem Absturz auf dem Rücken liegt. Weisen Sie ihr in Betaflight Configurator (*Modes*) einen Kanal zu. Standardmäßig wird *Flip over after crash* mit **AUX3 (Kanal 7)** aktiviert.



Registerkarte Modes — Flip over after crash auf AUX3

- ① Die Drohne ist abgestürzt und liegt auf dem Rücken — Disarm ausführen.
- ② Flip over aktivieren.
- ③ Arm ausführen.
- ④ Mit dem Stick die Drohne umdrehen.
- ⑤ Funktion deaktivieren, vor dem Weiterflug Disarm und erneut Arm ausführen.

5.7 Werkseinstellungen

Die werkseitigen Betaflight-Einstellungen (CLI-Dump) der einzelnen Flugsteuerungsversionen veröffentlicht der Hersteller auf der [Dokumentenseite der Mobula7 1S](#). Wichtigste Werte:

Einstellung	Wert
Board and Sensor Alignment	First GYRO: CW 90°
Gyro update frequency	8,00 kHz
PID loop frequency	2,00 kHz (vom Hersteller empfohlen)
Voltage Meter	Scale 110, Divider 10, Multiplier 1
Amperage Meter	Scale 470, Offset 0
Mixer	Quad X, Motor direction is reversed
ESC/Motor protocol	DSHOT300

5.8 Firmware-Update der Flugsteuerung

❖ **Sichern Sie vor dem Update Ihre Einstellungen (Befehl *diff all* im CLI). Die Firmware des integrierten ExpressLRS-Empfängers ist Teil der Betaflight-Firmware und kann nicht separat geflasht werden.**

- ① Installieren Sie den aktuellen Treiber STM32 Virtual COM Port (www.st.com).
- ② Installieren Sie den Treiber STM BOOTLOADER (STM-Gerät im DFU-Modus).
- ③ Öffnen Sie Betaflight Configurator, wählen Sie das Firmware-Target **CRAZYBEEF4SX1280** und dann die Firmware-Version.
- ④ In den DFU-Modus gelangen Sie auf 2 Arten: Pad BOOT überbrücken und dann USB anschließen, oder Betaflight-Firmware laden und *Flash* klicken — die Flugsteuerung wechselt automatisch in den DFU-Modus.
- ⑤ Ersetzen Sie mit dem Tool Zadig den Treiber STM32 Bootloader durch den Treiber WinUSB.
- ⑥ Flugsteuerung nach dem Treiberwechsel erneut anschließen, Betaflight Configurator öffnen, Firmware laden und flashen (*Flash*).

5.9 Weitere Anleitungen

Ausführliche Handbücher zum ExpressLRS-System und zur Fernsteuerungs-Firmware EdgeTX auf Deutsch hat Rotorama erstellt:



ExpressLRS-Handbuch (DE)

[PDF herunterladen](#)



EdgeTX-Handbuch (DE)

[PDF herunterladen](#)

Offizielle Dokumentation: www.expresslrs.org, www.edgetx.org, betaflight.com.
Website des Herstellers: www.happymodel.cn.

6. Fliegen

6.1 Kontrolle vor dem Flug

- Setzen Sie einen **voll geladenen** Akku ein (Li-Po 4,20 V, LiHV 4,35 V) und prüfen Sie, dass er nicht beschädigt oder aufgebläht ist.
- Prüfen Sie, dass die Propeller unbeschädigt, richtig montiert (Kapitel 4.3) und frei drehbar sind.
- Prüfen Sie Rahmen, Propellerschutz, Motorkabel und Kamerahalterung.
- Stellen Sie sicher, dass die Fernsteuerung eingeschaltet und gebunden ist und der Arm-Schalter auf Aus steht.
- Prüfen Sie das Bild in der FPV-Brille sowie Kanal und Leistung des Videosenders (Kapitel 3.6).
- Prüfen Sie die Umgebung — keine Personen oder Tiere im Flugbereich; der Beobachter ist auf seinem Platz.

6.2 Start und Grundsteuerung

- Stellen Sie die Drohne waagrecht auf eine ebene Fläche, schalten Sie die Fernsteuerung ein und schließen Sie dann den Akku an. Bewegen Sie die Drohne während der Initialisierung nicht.
- Arm (AUX1) ausführen und gleichmäßig Gas geben. Beginnen Sie vorsichtig, auf freier Fläche und in geringer Höhe.
- Bei Kontrollverlust oder drohender Kollision sofort Disarm ausführen.

6.3 Spannungsüberwachung und Flugende

- Überwachen Sie die Akkuspannung im OSD. Beenden Sie den Flug spätestens, wenn die Spannung auf **3,5 V** sinkt.
- Führen Sie nach der Landung Disarm aus, trennen Sie den Akku und schalten Sie erst dann die Fernsteuerung aus.
- Bringen Sie den Akku vor einer längeren Pause oder Lagerung auf 3,8 V.

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Nach jedem Flug

- Trennen Sie den Akku und lassen Sie Drohne und Akku abkühlen.
- Prüfen Sie Propeller, Propellerschutz, Motoren (Leichtgängigkeit, Schmutz, Haare an der Welle) und Kamerahalterung.
- Ersetzen Sie beschädigte Propeller immer, auch wenn der Schaden gering erscheint — ein unwuchtiger Propeller erhöht Vibrationen und Motorerwärmung.

7.2 Lagerung

- Lagern Sie die Drohne trocken, vor direkter Sonne geschützt und außerhalb der Reichweite von Kindern.
- Lagern Sie Akkus abgesteckt, bei 3,8 V, in einer feuerfesten Tasche.

7.3 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Rote LED blinkt langsam, Drohne reagiert nicht	Kein Signal von der Fernsteuerung. Prüfen Sie, ob sie eingeschaltet ist und ExpressLRS 2,4 GHz nutzt; ggf. Drohne neu binden (Kapitel 5.2).
Binden schlägt fehl	Die ExpressLRS-Version im Sendermodul passt nicht zum Empfänger. Prüfen Sie die Übereinstimmung der Versionen.
Drohne lässt sich nicht scharf schalten (Arm)	Drohne steht nicht waagerecht, Gas nicht auf Minimum, kein Signal oder Drohne per USB verbunden. Der Grund wird im OSD oder auf der Registerkarte <i>Setup</i> in Betaflight angezeigt.
Kein Bild in der FPV-Brille	Brille auf anderem Kanal, VTX im PIT-Modus oder auf Leistung 0. Einstellungen prüfen (Kapitel 5.4).
Drohne überschlägt sich nach Arm	Propeller auf falschen Motoren oder verkehrt montiert (Kapitel 4.3) oder Drehrichtungseinstellung in Betaflight passt nicht.
Starke Vibrationen, Motoren überhitzen	Beschädigte oder verschmutzte Propeller, verbogene Welle, Schmutz im Motor.
Computer erkennt die Flugsteuerung nicht	Treiber STM32 Virtual COM Port fehlt oder USB-Kabel überträgt keine Daten (Kapitel 5.8).

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



- 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 (Happymodel Mobula7 1S ELRS, Werks-SKU 5A10035) ist in dieser Anleitung angegeben; die Firmware-Version der Flugsteuerung finden Sie im Betaflight Configurator.

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.