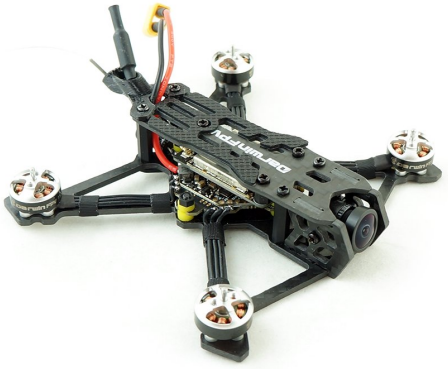
TinyApe 2S ELRS

DarwinFPV · 2,5" Freestyle-FPV-Drohne
Bedienungsanleitung · analoge Videoübertragung · ExpressLRS-2,4-GHz-Empfänger



Lesen Sie vor dem ersten Flug die gesamte Anleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise und Kapitel 3 zu den rechtlichen Bedingungen des Betriebs.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.de

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

2. Produktbeschreibung

2.1 Lieferumfang

2.2 Beschreibung der Teile

2.3 Technische Daten

2.4 Flugsteuerung (FC) und Empfänger

2.5 Videosender und Kamera

3. Rechtliche Bedingungen des Betriebs in der Tschechischen Republik und der EU

4. Vorbereitung auf den ersten Flug

5. Einrichtung

5.2 Binden des ExpressLRS-Empfängers

5.3 Einstellung des Videosenders

5.6 Arm, Disarm und Failsafe

5.7 Firmware und weitere Anleitungen

6. Fliegen

7. Wartung und Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

Die DarwinFPV TinyApe – 2S ELRS ist eine schnelle Freestyle-FPV-Drohne für erfahrenere Nutzer ab 14 Jahren. Sie ist kein Spielzeug. Lesen Sie vor dem ersten Flug die gesamte Anleitung und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf. Wenn Sie die Drohne an eine andere Person weitergeben, übergeben Sie auch diese Anleitung.

- Die Drohne wird vollständig manuell gesteuert – sie hat kein GPS, keine automatische Rückkehr und keine Positionshaltung. Ohne vorheriges Training am Simulator besteht die Gefahr von Abstürzen und Verletzungen.
- Fliegen Sie nicht unter dem Einfluss von Alkohol oder Medikamenten oder wenn Sie müde sind.
- Die Drohne enthält Kleinteile, die verschluckt werden können. Halten Sie sie von Kindern und Tieren fern.

1.2 Drehende Propeller und mechanische Gefahren

- Die Propeller drehen sich mit sehr hoher Geschwindigkeit und können Schnittverletzungen verursachen. Die Drohne hat keinen Propellerschutz (Duct).
- Hantieren Sie mit den Propellern nur bei abgeklemmtem Akku. Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen des Akkus immer, dass die Drohne im Zustand Disarm ist (Motoren aus).
- Halten Sie die Drohne nie mit laufenden Motoren in der Hand und nähern Sie sich ihr erst, wenn die Motoren aus sind und der Akku abgeklemmt ist.
- Halten Sie einen sicheren Abstand zu Personen, Tieren, Fahrzeugen und Gebäuden. Fliegen Sie nicht über Menschen.
- Ersetzen Sie einen beschädigten oder gerissenen Propeller sofort.

1.3 LiPo- und LiHV-Akkus

Der Akku ist nicht im Lieferumfang enthalten. Die Drohne ist für zweizellige (2S) LiPo- oder LiHV-Akkus ausgelegt. Bei unsachgemäßer Handhabung können diese Akkus in Brand geraten.

- Laden Sie nur mit einem LiPo/LiHV-Balancer-Ladegerät, auf einer nicht brennbaren Unterlage und unter Aufsicht. Lassen Sie einen Akku beim Laden nicht unbeaufsichtigt.
- Überschreiten Sie nicht die Ladespannung: LiPo 4,20 V/Zelle (8,40 V bei 2S), LiHV 4,35 V/Zelle (8,70 V bei 2S).
- Entladen Sie den Akku nicht unter 3,5 V/Zelle (7,0 V bei 2S) – siehe Kapitel 6.3.
- Verwenden Sie einen mechanisch beschädigten, aufgeblähten oder überhitzten Akku nicht weiter und entsorgen Sie ihn sicher.

- Klemmen Sie den Akku nach einem Absturz sofort ab und prüfen Sie ihn. Lassen Sie den Akku nach dem Flug nie in der Drohne angeschlossen.
- Stellen Sie zur Lagerung eine Spannung von 3,8 V/Zelle (7,6 V bei 2S) ein und lagern Sie den Akku in einem feuerfesten Beutel.

1.4 Einsatzumgebung

- Fliegen Sie nicht bei Regen, Schnee, Nebel, starkem Wind oder eingeschränkter Sicht.
- Die Drohne ist nicht wasserdicht. Feuchtigkeit, Gras, Staub und Metallteilchen können die Elektronik beschädigen.
- Fliegen Sie nicht in der Nähe von Hochspannungsleitungen, Sendeanlagen oder Flughäfen oder an Orten, an denen das Fliegen verboten ist (siehe Kapitel 3).
- Funkstörungen können die Verbindung zur Fernsteuerung (Sender) sowie die Videoübertragung unterbrechen. Rechnen Sie stets damit, dass die Drohne bei Signalverlust abstürzen kann.

2. Produktbeschreibung

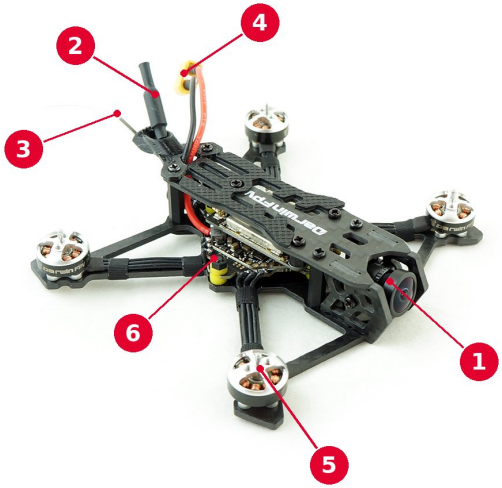
Die TinyApe ist eine kleine Freestyle-Drohne mit 2,5"-Propellern, geeignet zum Fliegen im Garten oder Park. Angetrieben wird sie von 1103-8000Kv-Motoren mit Gemfan-2512-Propellern. Den Flug steuert die DarwinFPV F411 15A AIO-Platine, die Flugsteuerung (FC), vier Drehzahlregler (ESC) und einen ExpressLRS-Empfänger auf einer einzigen Leiterplatte vereint. Für das Bild sorgen eine RunCam-Nano-4-Kamera und ein analoger DarwinFPV-Videosender (VTX) mit bis zu 600 mW Ausgangsleistung.

2.1 Lieferumfang

1×	Drohne DarwinFPV TinyApe – 2S ELRS (BNF-Version mit ExpressLRS-Empfänger)

❖ Nicht enthalten: Fernsteuerung (Sender) mit ExpressLRS 2,4 GHz, FPV-Brille für analoges 5,8-GHz-Video, Akkus und Ladegerät.

2.2 Beschreibung der Teile



Hauptteile der Drohne

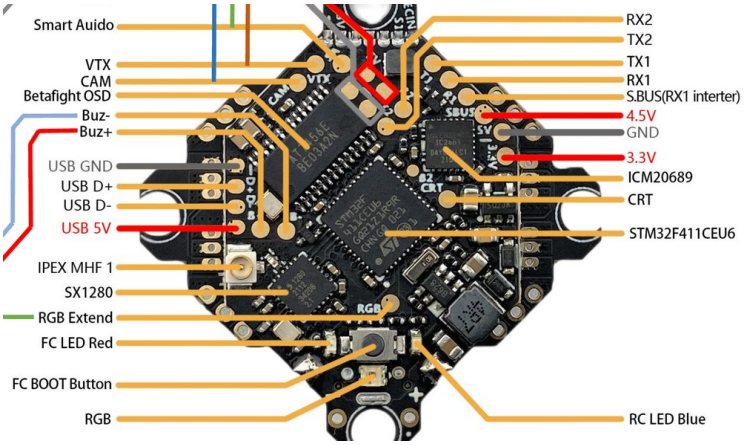
① Kamera RunCam Nano 4
② Antenne des Videosenders (VTX) – linear
③ Antenne des ExpressLRS-Empfängers
④ Stromkabel mit Akkustecker
⑤ Motor 1103 8000Kv (4×)
⑥ Platine DarwinFPV F411 15A AIO (FC + ESC + ELRS-Empfänger)

2.3 Technische Daten

Parameter	Wert
Typ	2,5" Freestyle-FPV-Drohne, BNF-Version
Diagonale Motor zu Motor	108 mm
Gewicht ohne Akku	54 g
Empfohlener Akku	2S LiPo, 380–500 mAh
Akkustecker	XT30
Motoren	1103 8000Kv, 9N12P, Welle 1,5 mm, 3,7 g, für 1–2S
Propeller	Gemfan 2512 (2,5")
Flugsteuerung (FC) und ESC	DarwinFPV F411 15A AIO
Empfänger	ExpressLRS 2,4 GHz, integriert (SPI)
Videosender (VTX)	DarwinFPV, 25/200/400/600 mW, 5,8 GHz
Kamera	RunCam Nano 4
FC-Firmware	Betaflight, Target **BETAFPVF4SX1280**
ESC-Firmware	Bluejay

2.4 Flugsteuerung (FC) und Empfänger

Die DarwinFPV F411 15A AIO-Platine enthält die Flugsteuerung, einen 4-in-1-Drehzahlregler und einen ExpressLRS-2,4-GHz-Empfänger, der direkt am Prozessor (SPI) angebunden ist. Der Empfänger wird daher in Betaflight Configurator eingerichtet und gebunden, nicht über WLAN.



Anschlussbelegung der AIO-Platine (Quelle: DarwinFPV)

Flugsteuerung (FC)	Wert
Prozessor	STM32F411CEU6 (100 MHz)
Gyroskop	ICM-20689 (SPI)
OSD	AT7456E (Betaflight OSD)
Barometer / Blackbox	nein / nein
Schnittstellen	2× UART (1, 2), 1× SBUS (RX1, Inverter), Softserial TX, USB, CRT, BUZZ, RGB
Empfänger	ExpressLRS 2,4 GHz, Chip SX1280, Antennenanschluss IPEX MHF1
Anzeigen	FC-LED rot, RC-LED blau, BOOT-Taste

Drehzahlregler (ESC)	Wert
Eingangsspannung	3,0–13,5 V (1–3S LiPo)
Dauer- / Spitzenstrom	15 A / 17 A
BEC-Ausgang	nein
Protokoll	DShot, Oneshot, Multishot
Telemetrie / Stromsensor	nein / nein

※ Die Platine verträgt bis zu 3S, die 1103-8000Kv-Motoren sind laut Hersteller jedoch für 1–2S ausgelegt. Verwenden Sie nur 2S-Akkus.

2.5 Videosender und Kamera

Der analoge DarwinFPV-Videosender arbeitet im 5,8-GHz-Band mit 40 Kanälen und einstellbarer Ausgangsleistung von 25, 200, 400 oder 600 mW. Er wird von der Flugsteuerung mit 5 V versorgt und über das SmartAudio-Protokoll gesteuert, sodass Sie Kanal und Leistung von der Fernsteuerung aus im Betaflight-OSD-Menü einstellen können (Kapitel 5.3). Das Bild liefert eine RunCam-Nano-4-Kamera.

※ In der Tschechischen Republik und den meisten EU-Ländern beträgt die maximal zulässige Leistung im 5,8-GHz-Band 25 mW e.i.r.p. Die Stufen 200, 400 oder 600 mW dürfen dort ohne Sondergenehmigung nicht verwendet werden (Kapitel 3.6).

3. Rechtliche Bedingungen des Betriebs in der Tschechischen Republik und der EU

3.1 Maßgeblich ist 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 Gebiete, Versicherungspflicht, zulässige Frequenzbänder und maximale Sendeleistung. Die Angaben in diesem Kapitel beschreiben die Situation in der Tschechischen Republik. Wenn Sie die Drohne in einem anderen Land betreiben, müssen Sie die Vorschriften des Landes einhalten, in dem Sie fliegen.

3.2 Klassifizierung der Drohne und Betriebskategorie

- Die Drohne trägt keine Klassenkennzeichnung C0–C4 nach Verordnung (EU) 2019/945. Die Unterkategorie A2 steht daher nicht zur Verfügung.
- Eine Drohne ohne Klassenkennzeichnung kann in der offenen Kategorie als privat gebautes UAS betrieben werden – in der Unterkategorie A1, wenn ihre höchstzulässige Startmasse (MTOM) unter 250 g liegt und ihre Geschwindigkeit 19 m/s nicht überschreitet, andernfalls in der Unterkategorie A3 – oder im Rahmen eines Modellflugvereins oder -verbands nach Artikel 16 der Verordnung (EU) 2019/947.
- Die Drohne wiegt ohne Akku 54 g. Ermitteln Sie die Startmasse einschließlich Akku und Zubehör (z. B. einer Actionkamera) **durch tatsächliches Wiegen**.
- Die Auslegung, wie ein bestimmtes Produkt eingestuft wird, kann sich weiterentwickeln. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an die Zivilluftfahrtbehörde der Tschechischen Republik (ÚCL, www.caa.gov.cz).

3.3 Registrierung des UAS-Betreibers und Kompetenz des Piloten

- Die Drohne ist mit einer Kamera ausgestattet, also mit einem Sensor, der personenbezogene Daten erfassen kann. Der UAS-Betreiber muss sich daher unabhängig von der Masse der Drohne **registrieren** (Artikel 14 der Verordnung 2019/947). In der Tschechischen Republik erfolgt die Registrierung beim ÚCL.
- Die Registrierungsnummer des UAS-Betreibers muss gut sichtbar an der Drohne angebracht sein.
- Der Betrieb in der Unterkategorie A3 erfordert die Online-Schulung und -Prüfung A1/A3. Wir empfehlen, sie auch für das Fliegen in der Unterkategorie A1 zu absolvieren.

3.4 Betriebsgrenzen der offenen Kategorie

- Maximale Flughöhe 120 m über Grund.

- Flug nur in direkter Sichtverbindung (VLOS) des Piloten oder eines UA-Beobachters.
- Kein Überfliegen von Menschenansammlungen.
- In der Unterkategorie A3 Flug in mindestens 150 m Abstand zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Erholungsgebieten und ohne Anwesenheit unbeteiligter Personen.
- Beachten Sie die geografischen Gebiete – in der Tschechischen Republik sind sie in der App und Karte der ŘLP (dronview.rlp.cz) dargestellt.

3.5 Fliegen mit FPV-Brille

Beim Fliegen mit FPV-Brille sieht der Pilot die Drohne nicht direkt. In der offenen Kategorie ist ein solcher Flug nur mit einem **UA-Beobachter** zulässig, der neben dem Piloten steht, die Drohne mit bloßem Auge (ohne Fernglas) beobachtet und den Piloten vor Gefahren warnt.

3.6 Funkfrequenzen und Sendeleistung

Die Drohne enthält zwei Funkgeräte: einen ExpressLRS-2,4-GHz-Empfänger (der auch Telemetrie an die Fernsteuerung zurücksendet) und einen analogen 5,8-GHz-Videosender. In der Tschechischen Republik gilt gemäß der Allgemeingenehmigung ČTÚ VO-R/10:

Band	Max. Leistung	Verwendung in der Drohne
2400–2483,5 MHz	25 mW e.i.r.p.	ExpressLRS-Steuerverbindung
5725–5875 MHz	25 mW e.i.r.p.	Videoübertragung (VTX)

- Stellen Sie den Videosender auf **25 mW** ein und verwenden Sie nur Kanäle mit Frequenzen im Bereich 5725–5875 MHz. Kanäle außerhalb dieses Bandes (z. B. der Großteil von Band E) dürfen in der Tschechischen Republik nicht verwendet werden.
- Stellen Sie die Leistung des ExpressLRS-Sendemoduls in der Fernsteuerung so ein, dass sie den zulässigen Grenzwert nicht überschreitet.
- Für die Einstellung von Leistung und Kanal ist der Nutzer verantwortlich. Außerhalb der Tschechischen Republik gelten die Grenzwerte des jeweiligen Landes.

3.7 Datenschutz und Versicherung

- Respektieren Sie die Privatsphäre anderer. Nehmen Sie keine Personen ohne deren Einwilligung auf, veröffentlichen Sie solche Aufnahmen nicht und überfliegen Sie fremde Grundstücke nicht ohne Erlaubnis des Eigentümers.
- In der Tschechischen Republik ist eine Haftpflichtversicherung für eine kleine Drohne bis 4 kg in den Unterkategorien A1 und A3 nicht vorgeschrieben. Wir empfehlen sie dennoch nachdrücklich.

4. Vorbereitung auf den ersten Flug

4.1 Was Sie außerdem benötigen

- Eine Fernsteuerung (Sender) mit **ExpressLRS-2,4-GHz**-Sendeteil – eingebaut oder als externes Modul.
- FPV-Brille oder Monitor für **analoges** 5,8-GHz-Video.
- **2S-LiPo**-Akkus mit einer Kapazität von 380–500 mAh und XT30-Stecker.
- Ein LiPo/LiHV-Balancer-Ladegerät.
- Einen Computer mit Betaflight Configurator und ein USB-Datenkabel.
- Ersatzpropeller Gemfan 2512 und einen kleinen Kreuzschlitzschraubendreher.

4.2 Auswahl und Anschluss des Akkus

- Verwenden Sie nur 2S-Akkus. Ein 3S-Akku überschreitet die Spannung, für die die Motoren ausgelegt sind – siehe Kapitel 2.4.
- Setzen Sie vor dem Flug immer einen **voll geladenen** Akku ein: LiPo 4,20 V/Zelle (8,40 V), LiHV 4,35 V/Zelle (8,70 V).
- Befestigen Sie den Akku fest mit einem Riemen, damit er sich im Flug nicht verschieben kann und die Kabel nicht in die Propeller gelangen.
- Schließen Sie den Akku erst unmittelbar vor dem Flug an, bei ausgeschalteten Motoren und eingeschalteter Fernsteuerung.

4.3 Propeller

- Die Drohne verwendet Propeller Gemfan 2512 (2,5"). Zwei Propeller drehen im Uhrzeigersinn, zwei gegen den Uhrzeigersinn.
- Klemmen Sie vor dem Propellerwechsel den Akku ab. Setzen Sie jeden Propeller auf einen Motor, der in die Richtung dreht, für die der Propeller ausgelegt ist. Die Drehrichtung der Motoren können Sie in Betaflight auf dem Tab *Motors* prüfen (Kapitel 5.5).
- Die Propeller müssen vollständig an der Motorglocke anliegen und ordnungsgemäß festgezogen sein. Nicht zu fest anziehen.

4.4 Befestigung der Empfängerantenne

Befestigen Sie nach dem Auspacken der Drohne die Antenne des ExpressLRS-Empfängers (③ in der Abbildung in Kapitel 2.2). Führen Sie die Antenne von den Propellern weg, idealerweise senkrecht oder schräg nach oben, und fixieren Sie sie am Rahmen, z. B. mit einem Kabelbinder oder Schrumpfschlauch. Eine lose Antenne kann von einem Propeller erfasst und abgerissen werden – die Drohne verliert dann die Verbindung zur Fernsteuerung.

❖ Die mitgelieferte lineare Antenne des Videosenders reicht für Flüge auf kurze Distanz. Für größere Reichweite empfehlen wir eine zirkular polarisierte Antenne.

5. Einrichtung

5.1 Verbindung mit dem Computer

- Installieren Sie **Betaflight Configurator** (betaflight.com).
- **Entfernen** Sie bei Arbeiten am Computer die Propeller.
- Verbinden Sie die Drohne per USB-Kabel mit dem Computer und klicken Sie im Programm auf *Connect*. Für die meisten Einstellungen muss der Akku nicht angeschlossen sein; für die Prüfung der Motoren und des Videosenders schon.
- Sichern Sie vor jeder Änderung die Einstellungen: Geben Sie auf dem Tab *CLI* den Befehl *diff all* ein und speichern Sie die Ausgabe.

5.2 Binden des ExpressLRS-Empfängers

Vorgehen laut DarwinFPV (Sendemodul gesteuert über das ExpressLRS-Skript in EdgeTX/OpenTX):

① Öffnen Sie an der Fernsteuerung *SYS* → *Tools* → *ExpressLRS* und drücken Sie *[Bind]*. Das Sendemodul wechselt in den Bindemodus.

② Verbinden Sie die Drohne mit Betaflight Configurator, öffnen Sie den Tab *Receiver* und klicken Sie unten rechts auf die Schaltfläche zum Binden des Empfängers (*Bind*). Die blaue RC-LED wechselt von langsamem zu doppeltem Blinken – der Empfänger ist im Bindemodus.

③ Sobald die LED wieder langsam blinkt und danach die Verbindung hergestellt ist, ist das Binden abgeschlossen. Die Fernsteuerung meldet in der Regel, dass die Telemetrie wiederhergestellt ist, und die Kanäle auf dem Tab *Receiver* beginnen sich zu bewegen.

▶ Binden mit Binding Phrase

Wenn Ihr Sendemodul eine *Binding Phrase* verwendet, wandeln Sie diese in eine UID-Zeichenfolge um (z. B. mit dem Tool auf expresslrs.org oder „ELRS Binding Phrase to UID Bytes“). Fügen Sie den erzeugten Befehl in Betaflight auf dem Tab *CLI* ein, bestätigen Sie ihn und speichern Sie mit dem Befehl *save*.

※ Der Empfänger ist Teil der Betaflight-Firmware. Die Hauptversionen von ExpressLRS im Sendemodul und im Empfänger müssen zueinander kompatibel sein – prüfen Sie bei Problemen mit dem Binden die Versionen auf expresslrs.org.

5.3 Einstellung des Videosenders

① Schalten Sie die Fernsteuerung ein, schließen Sie den Akku an und schalten Sie die FPV-Brille ein.

② Öffnen Sie mit den Sticks der Fernsteuerung das Betaflight-OSD-Menü (Betaflight-Standard: Throttle in der Mitte, Yaw links, Pitch nach oben).

③ Stellen Sie im Menü *Features* → *VTX SA* Band, Kanal und Leistung **25** (mW) ein und speichern Sie die Auswahl (*Save*).

④ Stellen Sie die FPV-Brille auf denselben Kanal ein.

Dasselbe lässt sich in Betaflight Configurator auf dem Tab *Video Transmitter* einstellen.

5.4 Kalibrierung des Beschleunigungssensors

Stellen Sie die Drohne auf eine ebene, waagerechte Fläche und klicken Sie auf dem Tab *Setup* auf *Calibrate Accelerometer*. Bewegen Sie die Drohne während der Kalibrierung nicht. Das Modell in der 3D-Ansicht muss anschließend den Bewegungen der Drohne folgen.

5.5 Prüfung von Motoren und Propellern

- Führen Sie die Prüfung **ohne Propeller** und mit angeschlossenem Akku durch.
- Bestätigen Sie auf dem Tab *Motors* den Sicherheitshinweis und lassen Sie jeden Motor mit seinem Schieberegler kurz anlaufen. Prüfen Sie, ob Reihenfolge und Drehrichtung mit dem Schema in Betaflight übereinstimmen.
- Montieren Sie die Propeller entsprechend der ermittelten Drehrichtung (Kapitel 4.3).

5.6 Arm, Disarm und Failsafe

- **Arm** (Motoren ein) und **Disarm** (Motoren aus) werden mit einem Schalter an der Fernsteuerung bedient. Welcher Schalter (AUX-Kanal) und welche Position zugewiesen sind, sehen und ändern Sie bei Bedarf auf dem Tab *Modes*.
- Die Drohne lässt sich nur armen, wenn Throttle auf Minimum steht, die Drohne annähernd waagerecht ist und keine anderen Arming-Sperren aktiv sind. Diese werden auf dem Tab *Setup* angezeigt (Arming Disable Flags).
- Wählen Sie als Arm-Schalter einen Schalter, den Sie nicht versehentlich umlegen können.
- **Failsafe**: Bei Verlust des Signals der Fernsteuerung stoppt Betaflight die Motoren und die Drohne fällt herunter. Testen Sie dies ohne Propeller – wenn Sie die Fernsteuerung ausschalten, müssen die Motoren stoppen. Die Einstellungen finden Sie auf dem Tab *Failsafe*.

5.7 Firmware und weitere Anleitungen

Die Firmware der Flugsteuerung (Target **BETAFPVF4SX1280**), eine Sicherungskonfiguration für die CLI und die Kanaltabelle des Videosenders stellt der Hersteller auf seiner Support-Seite bereit: darwinfpv.com/blogs/news/tinyape-freestyle. Aktualisieren Sie die Firmware nur bei Bedarf und sichern Sie vorher Ihre Einstellungen (Kapitel 5.1).

Ausführliche Anleitungen zur Fernsteuerung und zu ExpressLRS auf Deutsch hat Rotorama vorbereitet:

EdgeTX-Handbuch (DE)
Bedienung und Einstellung von Fernsteuerungen mit EdgeTX.
Offizielle Website: edgetx.org

ExpressLRS-Handbuch (DE)
Binden, Einstellung der Sendeleistung und Aktualisierung von ExpressLRS.
Offizielle Website: expresslrs.org

6. Fliegen

6.1 Kontrolle vor dem Flug

- Der Akku ist **voll geladen** (LiPo 4,20 V/Zelle – 8,40 V, LiHV 4,35 V/Zelle – 8,70 V), unbeschädigt und fest befestigt.
- Die Propeller sind intakt, richtig ausgerichtet und festgezogen. Rahmen, Motoren und Verkabelung sind unbeschädigt.
- Die Empfängerantenne ist abseits der Propeller befestigt; die Antenne des Videosenders ist montiert.
- Die Fernsteuerung ist geladen, das richtige Modell ist ausgewählt und der Arm-Schalter steht in der Aus-Stellung.
- Der Videosender sendet auf einem zulässigen Kanal mit 25 mW; die Brille ist eingestellt.
- Der Flugplatz ist sicher und ohne Personen in der Nähe, der Beobachter steht neben Ihnen.

6.2 Start und Grundsteuerung

① Schalten Sie zuerst die Fernsteuerung ein und schließen Sie dann den Akku an die Drohne an. Stellen Sie die Drohne auf eine ebene Fläche und halten Sie sie ruhig, bis die Kalibrierung des Gyroskops abgeschlossen ist.

② Schalten Sie die FPV-Brille ein und prüfen Sie Bild und OSD-Daten.

③ Legen Sie bei Throttle auf Minimum den Arm-Schalter um. Die Motoren laufen im Leerlauf an.

④ Erhöhen Sie gleichmäßig Throttle und starten Sie. Absolvieren Sie die ersten Flüge auf freier Fläche und niedrig über dem Boden.

⑤ Senken Sie nach der Landung Throttle auf Minimum, schalten Sie auf Disarm, klemmen Sie den Akku ab und schalten Sie erst dann die Fernsteuerung aus.

6.3 Spannungsüberwachung und Beenden des Flugs

- Überwachen Sie die Akkuspannung im OSD. Beenden Sie den Flug spätestens bei 3,5 V/Zelle, also **7,0 V** bei 2S (gilt für LiPo und LiHV).
- Unter Last fällt die Spannung kurzzeitig ab – maßgeblich ist die Spannung im ruhigen Flug.

6.4 Suche der Drohne nach einem Absturz

- Nach einem Absturz sofort auf Disarm schalten, damit die Motoren nicht überhitzen. Nach dem Auffinden den Akku sofort abklemmen und prüfen.
- Betaflight kann die Motoren auf Befehl der Fernsteuerung piepen lassen (*BEEPER* auf dem Tab *Modes*, bei Signalverlust *DShot beacon*). Vorab einrichten und testen.

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Nach jedem Flug

- Klemmen Sie den Akku ab und lassen Sie Motoren und Elektronik abkühlen.
- Prüfen Sie Propeller, Rahmen, Befestigung von Motoren und Kabeln sowie die Lage der Antennen.
- Entfernen Sie Gras, Haare und Schmutz aus den Motoren. Sprühen Sie kein Wasser und keine Lösungsmittel in die Motoren.

7.2 Austausch von Propellern und Motoren

Ersetzen Sie einen beschädigten Propeller durch einen neuen Gemfan 2512 mit gleicher Drehrichtung – er verursacht sonst Vibrationen und kann den Motor beschädigen. Ein Ersatzmotor muss ein 1103 8000Kv sein; der Austausch erfordert die Demontage des Rahmens und ggf. Löten. Prüfen Sie nach dem Austausch die Drehrichtung (Kapitel 5.5).

7.3 Lagerung

- Lagern Sie die Drohne trocken bei Raumtemperatur, vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt und außerhalb der Reichweite von Kindern.
- Lagern Sie Akkus abgeklemmt, bei einer Lagerspannung von 3,8 V/Zelle (7,6 V bei 2S), in einem feuerfesten Beutel.

7.4 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Drohne lässt sich nicht armen	Throttle nicht auf Minimum, Drohne nicht waagerecht, USB angeschlossen oder kein Signal. Die Ursache wird auf dem Tab *Setup* (Arming Disable Flags) oder im OSD angezeigt.
Kanäle bewegen sich nicht	Empfänger nicht gebunden oder ExpressLRS-Versionen passen nicht zusammen – wiederholen Sie das Vorgehen aus Kapitel 5.2.
Drohne überschlägt sich beim Start	Propeller falsch herum oder auf dem falschen Motor montiert oder Drehrichtung der Motoren falsch – prüfen Sie gemäß den Kapiteln 4.3 und 5.5.
Kein Bild oder verrauschtes Bild	Brille und Videosender auf unterschiedlichen Kanälen, VTX-Antenne fehlt oder ist beschädigt. Prüfen Sie die Einstellungen aus Kapitel 5.3.
Starke Vibrationen, zitterndes Bild	Beschädigter Propeller, verbogene Motorwelle oder Schmutz im Motor – Propeller ersetzen, Motor reinigen oder ersetzen.
Kurze Flugzeit	Verschlissener oder nicht voll geladener Akku, beschädigte Propeller.

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 (DarwinFPV TinyApe – 2S ELRS) ist auf der Produktverpackung und im Kaufbeleg angegeben.

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.