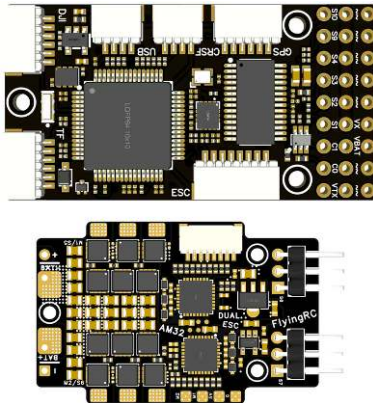




F4WSE Pro + Dual 40 A

Bedienungsanleitung

Set aus der Flugsteuerung FlyingRC F4WSE Pro und dem
zweikanaligen Drehzahlregler AM32 Dual 40 A für
Modellflugzeuge und Nurflügel



Lesen Sie vor der Montage die gesamte Anleitung. Eine falsche Aderfolge im Verbindungskabel zerstört die Flugsteuerung und den Regler.

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

- 1.1 Bevor Sie beginnen
- 1.2 Umgang mit den Platinen
- 1.3 Li-Po-Akkus
- 1.4 Drehende Luftschrauben und Tests am Boden
- 1.5 Temperatur und Kühlung

2. Produktbeschreibung

- 2.1 Lieferumfang
- 2.2 Flugsteuerung – Anschlüsse und Pins
- 2.3 Basisplatine
- 2.4 Technische Daten der Flugsteuerung
- 2.5 Serielle Schnittstellen (UART)
- 2.6 PWM-Ausgänge
- 2.7 I2C-Bus, Spannungs- und Strommessung
- 2.8 Elektronischer Drehzahlregler
- 2.9 Technische Daten des Reglers

3. Rechtslage in Tschechien und der EU

- 3.1 Es gilt das Recht des Landes, in dem Sie fliegen
- 3.2 Das Set ist ein Bauteil, kein fertiges Modell
- 3.3 Registrierung des Betreibers und Betriebskategorie

4. Einbau und Verkabelung

- 4.1 Was Sie außerdem benötigen
- 4.2 Einbau in das Modell
- 4.3 Stromversorgung und Kondensatoren
- 4.4 USB-C-Modul

4.5 TF-Karten-Modul

4.6 Flugsteuerung und Regler verbinden

4.7 Motoren

4.8 Servos

4.9 Empfänger

4.10 GPS-Modul und Magnetometer

4.11 Fahrtmesser und Summer

4.12 Kameras und analoger Videosender

4.13 Digitaler Videosender

4.14 LED-Streifen

5. Inbetriebnahme

5.1 Verbindung mit dem Computer

5.2 Firmware der Flugsteuerung

5.3 Grundeinstellungen der Flugsteuerung

5.4 Firmware des Reglers

5.5 Parameter des Reglers

5.6 Kalibrierung des Beschleunigungssensors

5.7 Motoren und Servos prüfen

5.8 Arm, Disarm und failsafe

5.9 Aufzeichnung der Flugdaten

6. Betrieb

6.1 Kontrolle vor dem Flug

6.2 Überwachung der Akkuspannung

6.3 Temperatur

7. Wartung und Fehlersuche

7.1 Nach jedem Flug

7.2 Löten und Reparaturen

7.3 Lagerung

7.4 Fehlersuche

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

Dieses Produkt ist ein **Satz elektronischer Bauteile für ein Modellflugzeug** – eine Flugsteuerung mit Basisplatine und ein zweikanaliger Drehzahlregler – und kein fertiges, gebrauchsfertiges Produkt. Nutzbar werden die Platinen erst nach dem Einbau in ein Modell, dem Anschluss der übrigen Teile und der Konfiguration.

- Lesen Sie diese Anleitung vollständig, bevor Sie mit dem Bau beginnen, und bewahren Sie sie für später auf.
- Das Set arbeitet mit Akkuspannung und Strömen von mehreren zehn Ampere. Ein Verkabelungsfehler kann einen **Brand** auslösen oder die Platinen zerstören.
- Der Zusammenbau erfordert Erfahrung im Löten und im Modellbau. Wenn Sie unsicher sind, bitten Sie einen erfahrenen Modellbauer um Hilfe.
- Das Produkt ist kein Spielzeug. Es ist nicht für Kinder und nicht für Personen bestimmt, die mit dieser Anleitung nicht vertraut sind.
- Verwenden Sie keine beschädigten Platinen – nach einem Absturz, nach Überhitzung, mit gerissener Platine oder mit verbranntem Bauteil.

1.2 Umgang mit den Platinen

Alle drei Platinen sind empfindlich gegen statische Elektrizität und mechanische Schäden.

- Fassen Sie die Platinen an den Rändern an; berühren Sie keine Löt pads, Steckverbinder oder Bauteile.
- Leiten Sie statische Elektrizität ab, indem Sie vor dem Anfassen einen geerdeten Metallgegenstand berühren.
- Legen Sie die Platinen nicht auf metallische oder leitfähige Flächen, auch nicht auf Karbonteile des Modells.
- Die SH1.0-Steckverbinder sind klein. Stützen Sie die Buchse beim Ein- und Ausstecken mit den Fingern, sonst reißt sie von der Platine ab.

1.3 Li-Po-Akkus

Die Flugsteuerung ist für **7-28 V** ausgelegt, der Regler für **6-26 V**. **Es gilt immer der niedrigere Wert** – das Set ist daher für **2-6S-Li-Po-Akkus** bestimmt. Ein Akku mit mehr Zellen zerstört die Platinen sofort.

Zustand	Li-Po	6S Li-Po	4S Li-Po
voll geladen	4,20 V/Zelle	25,2 V	16,8 V
Flug beenden	3,50 V/Zelle	21,0 V	14,0 V
Lagerung	3,80 V/Zelle	22,8 V	15,2 V

- Laden Sie nur mit einem für diesen Zellentyp bestimmten Ladegerät und lassen Sie den Ladevorgang nie unbeaufsichtigt.
- Verwenden Sie keinen Akku mit aufgeblähter Hülle, mit beschädigter Zuleitung oder nach einem schweren Absturz.
- Schließen Sie den Akku nie verpolt an – eine Verpolung zerstört Regler und Flugsteuerung; ein solcher Schaden ist kein Produktmangel.
- Laden und lagern Sie Akkus in einem nicht brennbaren Behälter, fern von brennbaren Materialien.
- Prüfen Sie vor dem Anschließen des Akkus stets, ob der mitgelieferte Filterkondensator am Regler angelötet ist.

1.4 Drehende Luftschrauben und Tests am Boden

Die meisten Einstellungen gelingen ohne Luftschrauben. Montieren Sie sie zuletzt.

- Nehmen Sie die Luftschrauben **immer** ab, bevor Sie die Flugsteuerung an einen Computer anschließen oder die Motoren testen.
- Sichern Sie das Modell bei Motortests mechanisch und greifen Sie nie in die Ebene der Luftschrauben.
- Versorgen Sie den Regler beim Einstellen der Parameter und beim Flashen **aus dem Akku**, nicht über USB – stets mit abgenommenen Luftschrauben.
- Achten Sie auch auf die Servos: Die Ruder können sich nach dem Anschließen des Akkus von selbst bewegen.
- Stellen Sie sich nie in die Ebene der Luftschrauben und lassen Sie auch niemanden dort stehen.

1.5 Temperatur und Kühlung

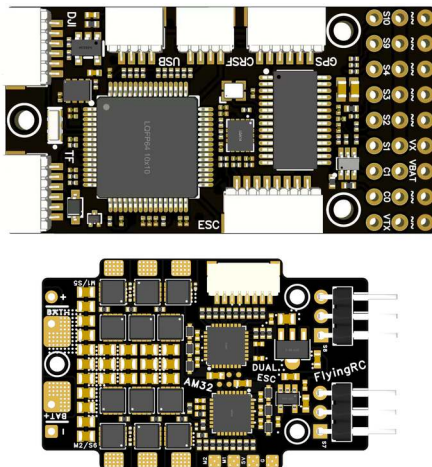
Der Regler wird im Betrieb heiß, am stärksten die MOSFETs und die Kupferflächen.

- Der Regler **darf nicht** mit Schrumpfschlauch überzogen, vergossen oder wasserdicht behandelt werden. Das behindert den Wärmeaustausch; solche Schäden sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.
- Kleben Sie den mitgelieferten Aluminiumkühlkörper auf den Leistungsteil des Reglers und sorgen Sie dafür, dass Luft um ihn strömen kann.
- Verlegen Sie die Motorkabel abseits der Bauteile des Reglers.
- Die Platinen dürfen keine Karbonteile des Modells, keine Akkustecker und keine anderen Leiterplatten berühren – ein äußerer Kurzschluss kann sie beschädigen.
- Lassen Sie die Platinen nach dem Flug abkühlen, bevor Sie sie anfassen.

Arbeitet der Regler außerhalb der Nennbedingungen - höhere Umgebungstemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, niedriger Luftdruck oder fehlende Belüftung -, ist die Strombelastbarkeit seiner Leistungsbauteile eingeschränkt und der maximale Dauerstrom sinkt unter den Nennwert.

2. Produktbeschreibung

Das Set ist für **Flächenmodelle und Nurflügel** mit zwei Motoren oder mit einem Motor und einem freien Kanal bestimmt. Es besteht aus der Flugsteuerung **FlyingRC F4WSE Pro**, einer Basisplatine, die Strom und Signale zu ihr verteilt, und dem zweikanaligen Regler **FlyingRC AM32 Dual 40 A**. Flugsteuerung und Regler haben Befestigungslöcher im Raster 17,8 × 31,8 mm für M2-Schrauben.



Die Flugsteuerung F4WSE Pro und der Regler AM32 Dual 40 A

2.1 Lieferumfang

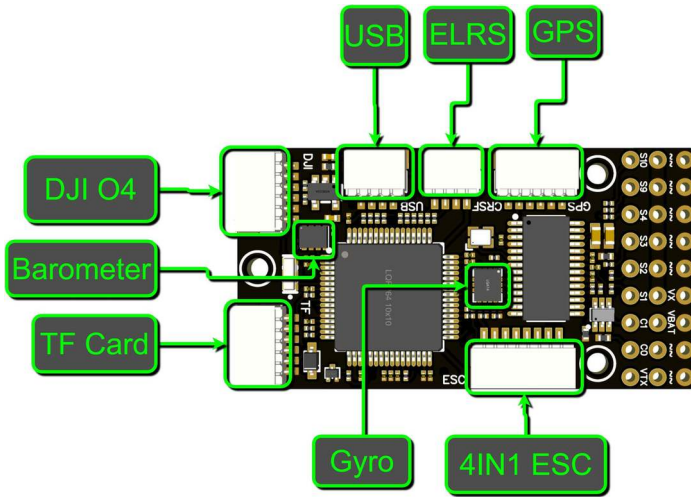
Anz.	Artikel
1×	Flugsteuerung FlyingRC F4WSE Pro
1×	Basisplatine
1×	Regler FlyingRC AM32 Dual 40 A
1×	externes USB-C-Modul
1×	externes TF-Karten-Modul
1×	Aluminiumkühlkörper 20 × 20 × 4 mm
2×	Elektrolytkondensator 220 µF / 35 V
1×	Kabel SH1.0 8P, einseitig, 3,5 cm lang
1×	Steckverbinder SH1.0 8P mit Crimpkontakten
1×	Kabel SH1.0 4P, beidseitig, 10 cm lang
1×	Kabel SH1.0 4P, beidseitig, 15 cm lang

Anz.	Artikel
1×	Kabel SH1.0 6P, einseitig, 10 cm lang
3×	Stiftleiste 9-polig, Raster 2,54 mm
3×	Stiftleiste 3-polig gewinkelt, Raster 2,54 mm
6×	Schraube M2 × 4
3×	Abstandsbolzen M2 × 5
3×	Abstandsbolzen M2 × 7+7

Akku, Motoren, Servos, Empfänger, GPS-Modul, Kamera und Videosender sind nicht im Lieferumfang enthalten.

2.2 Flugsteuerung - Anschlüsse und Pins

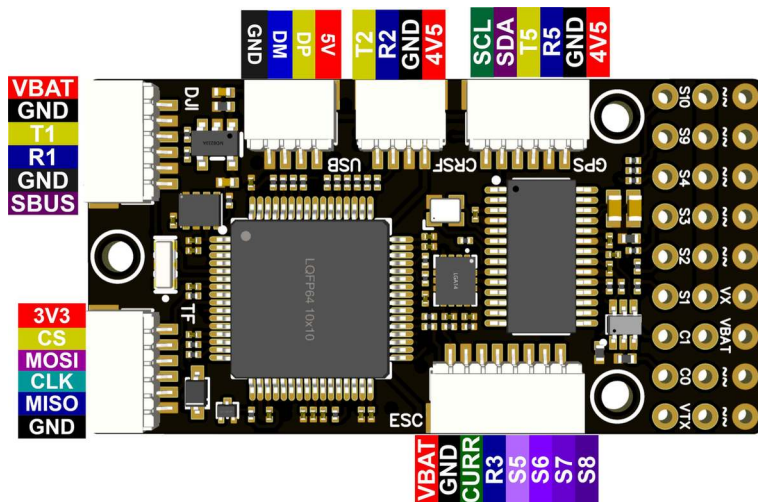
Empfänger, GPS-Modul, digitaler Videosender, USB-C-Modul, TF-Karten-Modul und der Regler werden über **SH1.0**-Steckverbinder angeschlossen, ganz ohne Löten. Die übrigen Signale liegen an den Stiftleisten und Löt pads der Basisplatine.



Anordnung der Anschlüsse und Bauteile der Flugsteuerung

Anschluss	Pins
DJI	VBAT, GND, T1, R1, GND, SBUS
USB	GND, DM, DP, 5V
CRSF	T2, R2, GND, 4V5
GPS	SCL, SDA, T5, R5, GND, 4V5
TF	3V3, CS, MOSI, CLK, MISO, GND
Regler	VBAT, GND, CURR, R3, S5, S6, S7, S8

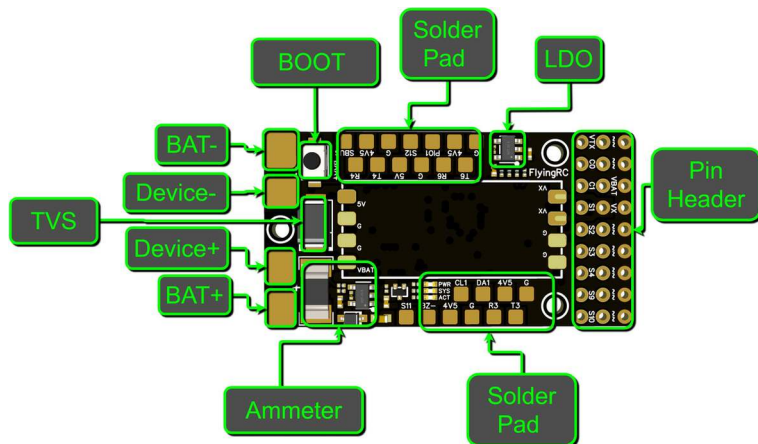
Der ESC-Anschluss ist nur für Signale und die Spannungsmessung ausgelegt und kann die Flugsteuerung nicht mit Strom versorgen.



Belegung der direkten Steckanschlüsse der Flugsteuerung

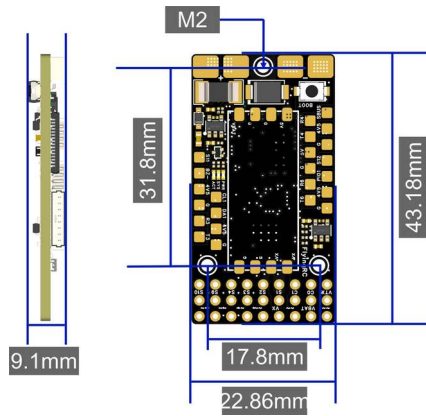
2.3 Basisplatine

Die Basisplatine trägt den Stromeingang, den Stromsensor, beide BEC-Zweige, die BOOT-Taste und alle Löt pads. Mit der Flugsteuerung ist sie über drei 9-polige Stiftleisten und Abstandsbolzen M2 × 5 verbunden.



Basisplatine – Anordnung der Pins und Bauteile

Pin	Funktion
BAT+, BAT–	Stromeingang vom Akku
ESC+, ESC–	Stromausgang zum Regler
S1–S4, S9, S10	PWM-Ausgänge an der Stiftleiste
S11, S12	PWM-Ausgänge an Löt pads
VX, VBAT, 4V5, 5V, G	Versorgungspads für Peripherie
C0, C1, VTX	Eingänge der beiden analogen Kameras und Ausgang zum Videosender
SBUS	SBUS-Empfängereingang über den eingebauten Inverter
R3, T3, R4, T4, R6, T6	serielle Schnittstellen an Löt pads
CL1, DA1	I2C-Bus (SCL und SDA)
BZ–	Ausgang für passiven Summer
PIO1	universeller Ein-/Ausgang
PWR, SYS, ACT	LEDs für Versorgung, Systemstatus und Aktivität



Abmessungen der Basisplatine und Raster
der Befestigungslöcher

2.4 Technische Daten der Flugsteuerung

Modell	FlyingRC F4WSE Pro
MCU	STM32F405RGT6, 168 MHz
Speicher	1 MB Flash, 192 kB RAM
IMU (Gyroskop und Beschleunigungssensor)	ICM-42688-P; BMI270 bei Geräten, die nach dem 25. Mai 2026 in Verkehr gebracht wurden
Barometer	SPA06-001, I2C-Adresse 0x76
Magnetometer	kein Magnetometer an Bord, ein externes Modul lässt sich über I2C anschließen
Simuliertes OSD	AT7465E, analog
Kameraeingänge	2× analog, im Flug umschaltbar
Blackbox	externes TF-Karten-Modul, empfohlen 4 GB, maximal 32 GB
Serielle Schnittstellen	6× UART
PWM-Ausgänge	12 Kanäle – 6 über Stiftleisten, 2 über Löt pads, 4 über den ESC-Anschluss
I2C-Bus	1×
SBUS	eingebauter Inverter, intern mit dem RX-Pin von UART2 verbunden
LED-Streifen	WS2812; bei INAV das Signal an das Löt pad S12 anschließen
Summer	passiver Summer wird unterstützt
Versorgungsspannung	7–28 V, 2–6S Li-Po
BEC-Servo	5 V / 5 A
BEC-Device	5 V / 3 A
Current-ADC	80 A dauerhaft, 120 A kurzzeitig
Abmessungen	22,86 × 43,18 × 9 mm
Befestigungslöcher	Raster 17,8 × 31,8 mm, M2-Schrauben
Gewicht	9,1 g
Betriebstemperatur	–10 °C bis 100 °C
Lagertemperatur	0 °C bis 40 °C

Die Flugsteuerung wird in zwei Hardware-Revisionen gefertigt, die sich im verbauten Gyroskop unterscheiden. Die Firmware ist für beide gleich und erkennt den Chiptyp automatisch. Äußerlich lassen sich die Revisionen nicht unterscheiden – schließen Sie die Platine an eine Bodenstation an, um zu sehen, welches Gyroskop verbaut ist.

2.5 Serielle Schnittstellen (UART)

In der ArduPilot-Firmware entsprechen die SERIAL-Nummern **nicht** eins zu eins den auf der Platine aufgedruckten UART-Nummern. Halten Sie sich immer an die folgende Tabelle.

Aufdruck auf der Platine	UART	DMA	Empfohlene Verwendung	SERIAL
USB	USB	—	Konsole	SERIAL0
TX1 RX1	USART1	ja	MSP DisplayPort	SERIAL1
TX3 RX3	USART3	nein	frei	SERIAL2
TX5 RX5	UART5	nein	GPS	SERIAL3
TX4 RX4	UART4	nein	frei	SERIAL4
TX6 RX6	USART6	nur TX6	frei	SERIAL5
TX2 RX2	USART2	ja	BRD_ALT_CONFIG = 1	SERIAL6
SBUS	SBUS-Pad	—	BRD_ALT_CONFIG = 0 (Standard)	SERIAL6

- Schließen Sie Geräte mit hoher Datenrate – CRSF-Empfänger und HD-Air-Units – an Schnittstellen mit DMA an, also an UART1 (SERIAL1) oder UART2 (SERIAL6).
- Die Pins TX2 und RX2 sowie das SBUS-Pad teilen sich dieselbe Schnittstelle. Mit dem Parameter *BRD_ALT_CONFIG* schalten Sie zwischen ihnen um; standardmäßig ist der SBUS-Eingang aktiv.
- Stellen Sie nach dem Anschließen eines Geräts das Protokoll der zugehörigen Schnittstelle ein – für ein GPS-Modul an R5 und T5 setzen Sie *SERIAL3_PROTOCOL* auf GPS und prüfen Sie, dass keine andere Schnittstelle dieselbe Funktion hat.

2.6 PWM-Ausgänge

Die Flugsteuerung hat 12 PWM-Ausgänge für Motoren und Servos. Die Ausgänge sind in Gruppen aufgeteilt, die sich einen gemeinsamen Timer teilen.

Gruppe	Ausgang	Timer	DShot
1	S1, S2 – Stiftleiste	TIM8	ja
2	S3, S4 – Stiftleiste	TIM1	ja
3	S5-S8 – ESC-Anschluss	TIM2	ja
4	S9 – Stiftleiste	TIM12	nein
5	S10 – Stiftleiste	TIM13	nein
6	S11 – Lötpad	TIM4	nein
7	S12 – Lötpad, LED-Streifen	TIM3	ja

PWM-Kanäle derselben Timer-Gruppe lassen sich nicht gleichzeitig für Regler mit DShot und für Servos mit 50-Hz-PWM nutzen. S9 bis S11 haben kein DMA und eignen sich daher nicht für das DShot-Protokoll.

2.7 I2C-Bus, Spannungs- und Strommessung

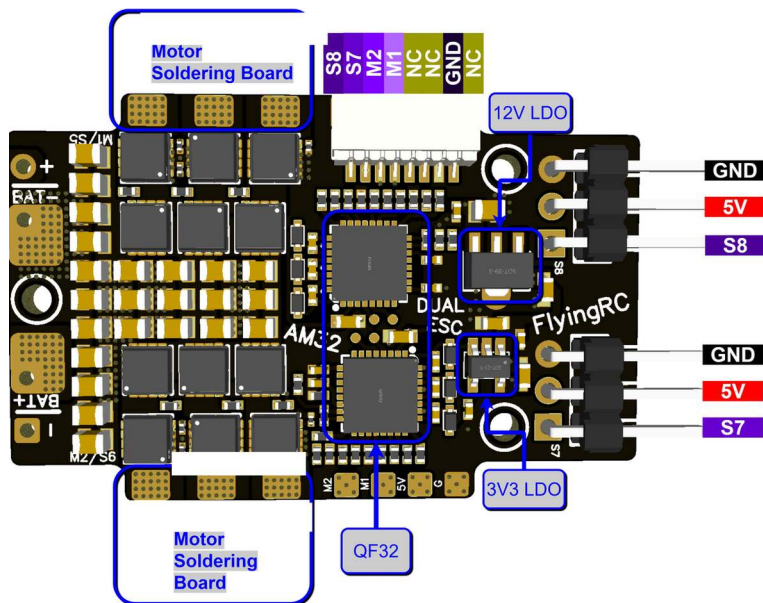
Der I2C-Bus liegt an den Pads **CL1** (SCL) und **DA1** (SDA) der Basisplatine und am GPS-Anschluss. Anschließen lassen sich ein externer Kompass oder ein digitaler Fahrtmesser.

Gerät	Parameter	Wert
interner Barometer SPA06-001	Adresse	0x76
externer Kompass	COMPASS_AUTODEC	1
digitaler Fahrtmesser I2C	ARSPD_BUS	1
Fahrtmesser MS4525	ARSPD_TYPE	1
Fahrtmesser DLVLR-L10D	ARSPD_TYPE	9

Der interne Barometer liegt auf 0x76, daher lassen sich externe Geräte, die ebenfalls 0x76 nutzen, nicht anschließen.

2.8 Elektronischer Drehzahlregler

Der Regler **AM32 Dual 40 A** treibt zwei Motoren an. Jeder Kanal hat einen eigenen MCU mit integriertem Gate-Treiber. Die Leistungsstufe besteht aus zwölf MOSFETs mit einem $R_{ds(on)}$ von 2,0 mΩ. Die Platine hat 6 Lagen mit einer Gesamtkupferstärke von 12 oz.

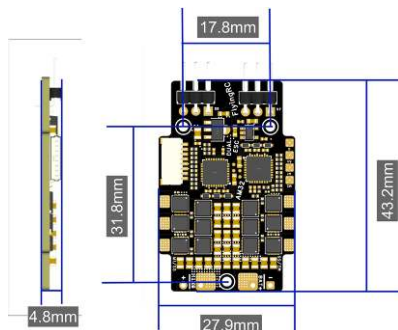


Regler – Belegung der Pads und Bauteile

Pin	Funktion
BAT+, BAT–	Anschluss an Plus- und Minuspol von Akku und Kondensator
+, –	Pads für den zweiten Kondensator
M1/S5, M2/S6	Dreiergruppen von Pads für die Phasen der beiden Motoren
M1, M2	Eingang für das PWM-/DSHOT-Signal
G	GND (Minuspole)
S7, S8	Durchgangskanäle zu den Servo-Stiftleisten

Der Regler hat kein eigenes BEC. Servos und Empfänger werden vom BEC der Flugsteuerung versorgt.

2.9 Technische Daten des Reglers



Abmessungen des Reglers und Raster der Befestigungslöcher

Modell	FlyingRC AM32 Dual 40 A
Kanäle	2
MCUs	2× QF32F4AK8U7, 32 Bit, 120 MHz
Speicher	64 kB Flash, 16 kB RAM
Integrierte Gate-Treiber	2× ID6288
MOSFETs	12× HYG022N04LS1C1, 40 V
Rds(on)	2,0 mΩ
Versorgungsspannung	6-26 V, 2-6S Li-Po
Dauerstrom pro Kanal	40 A (Testbedingung: 4S)
Spitzenstrom pro Kanal	50 A für 5 Sekunden (Testbedingung: 4S)
Firmware	AM32
Eingang des Steuersignals	DSHOT150/300/600, OneShot, PWM und weitere Protokolle
BEC	keines
PCB	6 Lagen, 2 oz Kupfer je Lage, 12 oz gesamt, harzgefüllte Vias, chemisch Gold
Abmessungen	43,2 × 27,9 × 4,8 mm
Befestigungslöcher	Raster 17,8 × 31,8 mm, M2-Schrauben
Gewicht	7,0 g
Betriebstemperatur	−10 °C bis 100 °C
Lagertemperatur	0 °C bis 40 °C

3. Rechtslage in Tschechien und der EU

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

Die Verordnungen (EU) 2019/947 und 2019/945 gelten in allen EU-Mitgliedstaaten, die nationalen Regeln unterscheiden sich jedoch von Land zu Land – Registrierungsportale, Mindestalter des Piloten, geografische Gebiete, Versicherungspflicht, zulässige Frequenzbänder und Sendeleistung. Dieses Kapitel beschreibt den Stand in der Tschechischen Republik. Fliegen Sie das Modell in einem anderen Land, gelten die Vorschriften dieses Staates.

3.2 Das Set ist ein Bauteil, kein fertiges Modell

Weder die Flugsteuerung noch der Regler ist ein unbemanntes Luftfahrzeug. Die Verordnung (EU) 2019/945 mit den Klassen C0 bis C6 gilt für vollständige unbemannte Luftfahrzeugsysteme mit Klassenkennzeichnung, nicht für einzelne Teile. Die Platinen tragen daher keine Klassenkennzeichnung und enthalten auch keine Funkanlage – Empfänger und Videosender werden separat gekauft.

Sobald die Platinen in ein Modell eingebaut sind, gelten für den **Betrieb** dieses Modells die Verordnung (EU) 2019/947 und die zugehörigen tschechischen Vorschriften. Für deren Einhaltung ist der Betreiber verantwortlich.

3.3 Registrierung des Betreibers und Betriebskategorie

Diese Pflichten betreffen das Modell, in das Sie die Platinen einbauen.

- Der Betreiber muss sich **registrieren**, wenn das Modell 250 g oder mehr wiegt oder einen Sensor für personenbezogene Daten trägt, vor allem eine Kamera – dann unabhängig von der Masse. Registriert wird bei der Zivilluftfahrtbehörde unter dron.caa.gov.cz; die Nummer muss am Modell stehen.
- Ein Modell ohne Klassenkennzeichnung darf als **privat gebautes unbemanntes Luftfahrzeugsystem** betrieben werden – in der Unterkategorie A1 mit einer Startmasse unter 250 g und unter 19 m/s, sonst in A3. Die Unterkategorie A2 steht nicht zur Verfügung, rechnen Sie also mit **A3**.
- Es gelten die üblichen Grenzen der offenen Kategorie: eine Höhe von **bis zu 120 m** über Grund, ständiger Sichtkontakt und kein Überfliegen von Menschenansammlungen. Die Unterkategorie A3 verlangt zusätzlich 150 m Abstand zu Wohn-, Gewerbe-, Industrie- und Erholungsgebieten.
- Wenn Sie mit einer FPV-Brille fliegen, muss ein **Luftraumbeobachter** neben Ihnen stehen und das Modell ohne Hilfsmittel im Blick behalten.
- Prüfen Sie vor dem Flug die geografischen Gebiete auf dronemap.rlp.cz.
- Eine **Haftpflichtversicherung** ist in A3 ab 4 kg Startmasse vorgeschrieben; für leichtere Modelle empfehlen wir sie ebenfalls.
- Eine Alternative ist die Mitgliedschaft in einem nach Artikel 16 der Verordnung (EU) 2019/947 genehmigten Modellflugverband.

4. Einbau und Verkabelung

4.1 Was Sie außerdem benötigen

- einen temperaturgeregelten Lötkolben, Lot und dünne Silikonlitze für die Signale; für die Stromkabel Litze mit passendem Querschnitt
- einen 2-6S-Li-Po-Akku mit ausreichender Strombelastbarkeit
- zwei Motoren und zum Modell passende Luftschrauben
- Servos für die Ruder
- einen Empfänger und wahlweise ein GPS-Modul, eine Kamera und einen Videosender
- einen Computer mit Bodenstation oder Konfigurator und ein USB-C-Kabel mit Datenadern

4.2 Einbau in das Modell

- Bauen Sie Flugsteuerung und Regler so ein, dass sie keine leitfähigen Teile des Modells berühren.
- Setzen Sie die Flugsteuerung möglichst nahe an den Schwerpunkt und richten Sie sie nach dem Pfeil auf der Platine aus; eine abweichende Lage lässt sich über Parameter in der Bodenstation ausgleichen.
- Befestigen Sie die Flugsteuerung auf weichem Klebeband oder auf Dämpfern, damit Motorvibrationen nicht auf sie übertragen werden.
- Setzen Sie den Regler in den Luftstrom und kleben Sie den mitgelieferten Kühlkörper auf.
- Verbinden Sie Flugsteuerung und Basisplatine mit den Abstandsbolzen M2 × 5 und Schrauben M2 × 4, den Regler mit den Abstandsbolzen M2 × 7+7.

4.3 Stromversorgung und Kondensatoren

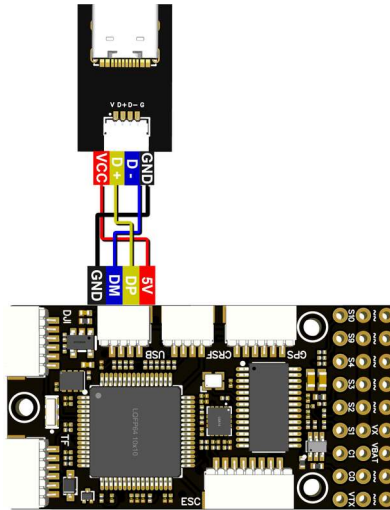
Der Strom aus dem Akku wird an die Pads **BAT+** und **BAT-** des Reglers und von dort an die Pads **BAT+** und **BAT-** der Basisplatine geführt.

- Löten Sie den mitgelieferten Elektrolytkondensator 220 µF / 35 V **immer** an die Strompads des Reglers. Ohne ihn drohen Spannungsspitzen, Störungen des Gyroskops und die Zerstörung des Reglers.
- Löten Sie den Kondensator so nah wie möglich an die Platinen und mit richtiger Polarität – der Streifen auf dem Becher kennzeichnet den Minuspol.
- Halten Sie die Stromkabel so kurz wie möglich, verdrehen Sie sie und verlegen Sie sie abseits von Signalleitungen und der Empfängerantenne.
- Prüfen Sie vor dem ersten Anschließen des Akkus die Polarität und suchen Sie nach Kurzschlüssen.

Der ESC-Anschluss der Flugsteuerung kann keinen Strom liefern. Die Basisplatine muss über eigene Kabel versorgt werden.

4.4 USB-C-Modul

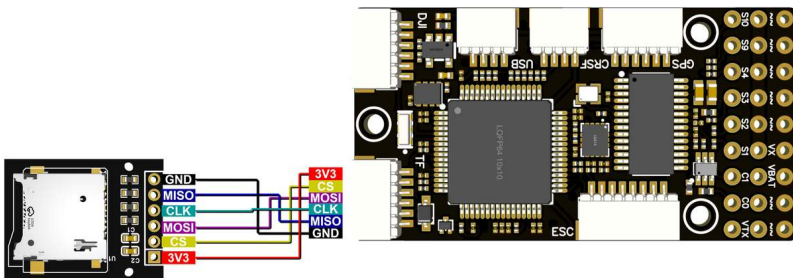
Die Flugsteuerung hat keinen eigenen USB-Anschluss. Das externe USB-C-Modul wird mit dem mitgelieferten Kabel SH1.0 4P ohne Löten angesteckt. Platzieren Sie das Modul so, dass es auch nach dem Einbau des Sets zugänglich bleibt.



Anschluss der USB-C-Platine

4.5 TF-Karten-Modul

Die Flugaufzeichnungen werden auf dem externen TF-Karten-Modul gespeichert. Das Modul wird in den Anschluss **TF** gesteckt und lässt sich abseits der Flugsteuerung montieren.



Anschlussplan für die TF-Platine

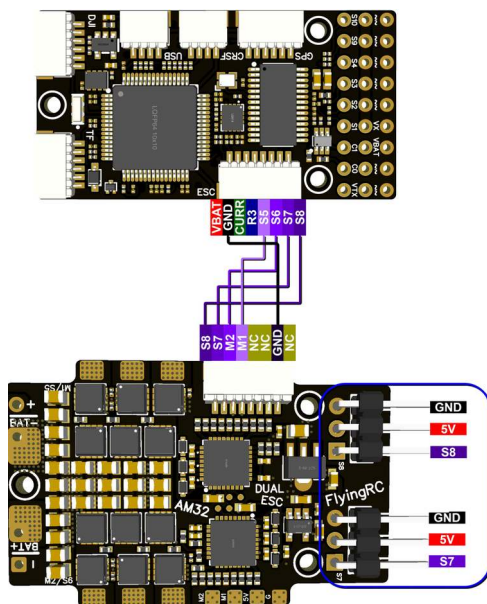
- Empfohlen wird eine Karte mit 4 GB, unterstützt werden maximal 32 GB.
- Formatieren Sie die Karte vor dem ersten Gebrauch auf das Dateisystem FAT32.
- Wenn Sie das Modul stattdessen anlöten, achten Sie auf die Aderfolge – die Signale kreuzen sich zwischen Platine und Modul.

4.6 Flugsteuerung und Regler verbinden

Flugsteuerung und Regler verbindet ein einziges Kabel **SH1.0 8P**. Auf der Reglerseite ist es gecrimpt; das andere Ende wird entweder an die Pads gelötet oder mit dem mitgelieferten Steckverbinder versehen.

Flugsteuerung	Regler	Funktion
GND	GND	gemeinsame Masse
S5	M1	Signal Motor 1
S6	M2	Signal Motor 2
S7	S7	Durchgangskanal zur Servo-Stiftleiste des Reglers
S8	S8	Durchgangskanal zur Servo-Stiftleiste des Reglers
VBAT	—	nicht belegt
CURR	—	nicht belegt
R3	—	nicht belegt

Vergleichen Sie vor dem ersten Anschließen des Akkus stets die Aderfolge an beiden Steckern mit der Abbildung. Eine falsche Reihenfolge zerstört die Flugsteuerung und den Regler.

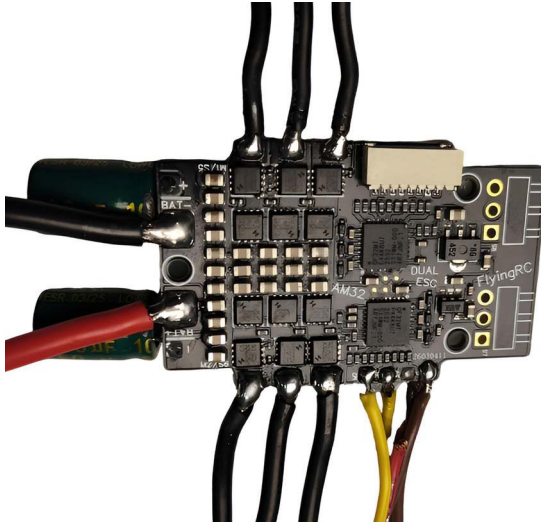


Anschlussplan zwischen Flugsteuerung und Regler

4.7 Motoren

Die Phasen der beiden Motoren werden an die Padgruppen **M1/S5** und **M2/S6** gelötet. Die Reihenfolge der Phasen ist nicht festgelegt – die Drehrichtung stellen Sie in der Firmware des Reglers ein oder durch Tauschen zweier Adern.

- Kürzen Sie die Motorkabel auf die nötige Mindestlänge und verlegen Sie sie abseits der Bauteile des Reglers.
- Überhitzen Sie Pads und Litzen nicht; löten Sie kurz und mit genug Leistung.
- Prüfen Sie nach dem Löten auf Lotbrücken zwischen den Phasen.



Gelöteter Regler mit Kondensator und Motorkabeln

4.8 Servos

Die Servos werden an die PWM-Ausgänge angeschlossen. Versorgt werden sie vom Zweig BEC-Servo der Flugsteuerung mit **5 V / 5 A**.

- Die Ausgänge S1 bis S4, S9 und S10 liegen an der Stiftleiste der Basisplatine, die Ausgänge S11 und S12 an Löt pads.
- Die Kanäle S7 und S8 laufen durch den Regler und enden in gewinkelten 3-poligen Stiftleisten mit GND, 5 V und Signal.
- Servos in derselben Timer-Gruppe wie die Motoren können nicht mit PWM laufen, wenn die Motoren DShot nutzen – siehe Kapitel 2.6.
- Der gesamte Servostrom darf die Belastbarkeit des BEC nicht überschreiten; für starke Servos verwenden Sie eine eigene Stromversorgung.

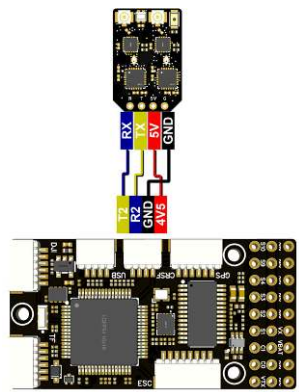
Die Servo-Stiftleisten am Regler führen nur dann 5 V, wenn dem Regler die BEC-Spannung zugeführt wird. Messen Sie die Spannung, bevor Sie die Servos anschließen.

4.9 Empfänger

Der Empfänger wird entsprechend dem verwendeten Protokoll angeschlossen. Die Versorgung 4V5 stammt vom BEC der Flugsteuerung.

► CRSF- oder ExpressLRS-Empfänger

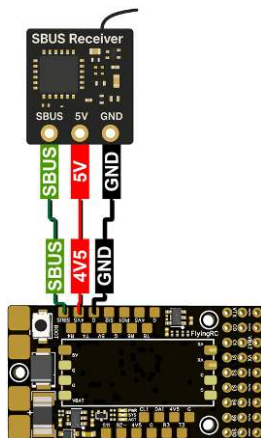
Schließen Sie den Empfänger an den Anschluss **CRSF** an; TX und RX kreuzen sich.



*ExpressLRS-Empfänger am
CRSF-Anschluss*

► SBUS-Empfänger

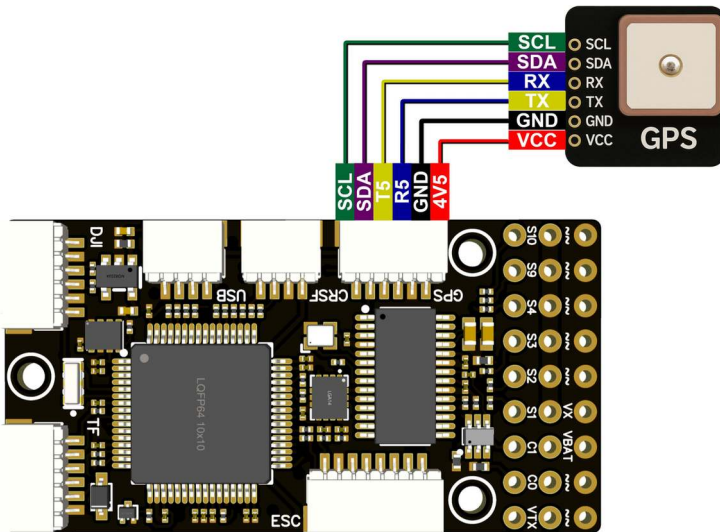
Schließen Sie das SBUS-Signal an das Pad **SBUS** an. Der Inverter ist eingebaut. Bei ArduPilot lassen Sie `BRD_ALT_CONFIG` auf 0.



*Anschlussplan für einen
SBUS-Empfänger*

4.10 GPS-Modul und Magnetometer

Das GPS-Modul wird in den Anschluss **GPS** gesteckt, der neben der seriellen Schnittstelle auch den I2C-Bus für ein Magnetometer führt.

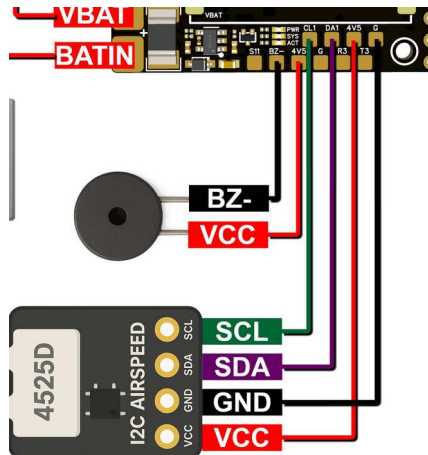


Anschlussplan für ein GPS-Modul

- Montieren Sie das Modul möglichst weit entfernt von den Stromkabeln, vom Regler und vom Videosender.
- Die Flugsteuerung hat kein eingebautes Magnetometer. Für Navigationsmodi, die die Kursinformation brauchen, verwenden Sie ein GPS-Modul mit Magnetometer oder ein separates Magnetometer am I2C-Bus.
- Setzen Sie bei ArduPilot `SERIAL3_PROTOCOL` auf GPS.
- Prüfen Sie die Belegung immer anhand des Aufdrucks auf Ihrem konkreten GPS-Modul – sie unterscheidet sich je nach Hersteller.

4.11 Fahrtmesser und Summer

Ein digitaler Fahrtmesser wird an den I2C-Bus angeschlossen, also an die Pads **CL1** und **DA1**. Ein passiver Summer wird an das Pad **BZ-** und an ein Versorgungspad angeschlossen.

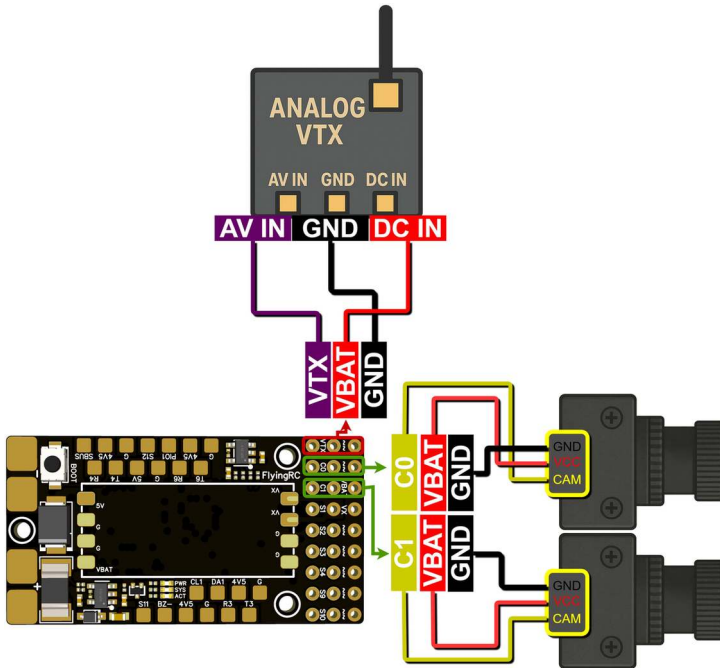


Anschluss von Summer und I2C-Fahrtmesser

Unterstützt werden die Fahrtmesser MS4525 und DLVLR-L10D. Der Fahrtmesser ist nicht im Lieferumfang enthalten.

4.12 Kameras und analoger Videosender

Die Flugsteuerung hat ein OSD für die analoge Videoübertragung und **zwei Kameraeingänge**, die sich im Flug umschalten lassen.

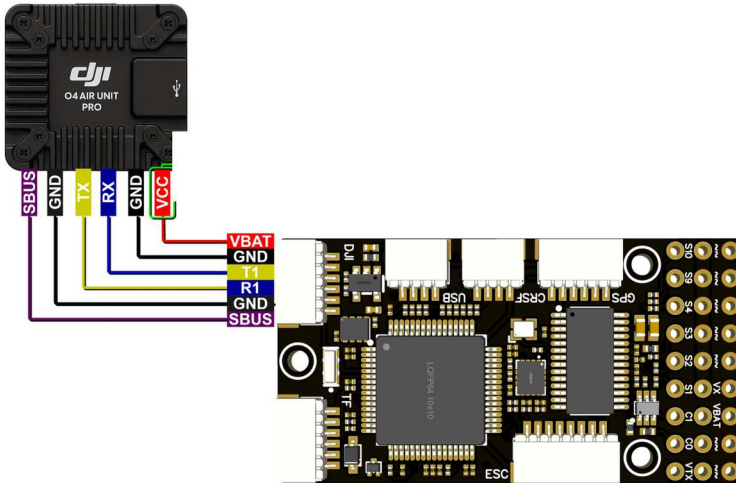


Anschlussplan für zwei analoge Kameras und den Videosender

- Schließen Sie die Videosignale der Kameras an die Pads **C0** und **C1** an und den Eingang des Videosenders an das Pad **VTX**.
- Kameras und Videosender müssen eine gemeinsame Masse mit der Flugsteuerung haben.
- Versorgen Sie Kamera und Videosender nur mit einer Spannung, für die sie ausgelegt sind. Das Pad VBAT führt die Akkuspannung.
- Bei ArduPilot wird das Umschalten der Kameras als Relais konfiguriert: `RELAY2_PIN = 82`, `RELAY2_FUNCTION = 1`, dazu die Zuordnung eines Kanals der Fernsteuerung, zum Beispiel `RC8_OPTION = 34`.

4.13 Digitaler Videosender

Eine digitale Videoübertragungseinheit wird in den Anschluss **DJI** gesteckt, der neben der seriellen Schnittstelle auch die Versorgung VBAT und das SBUS-Signal führt.



Anschlussplan für eine digitale Videoübertragungseinheit

Prüfen Sie, welche Versorgungsspannung Ihr Videosender verträgt. Der Pin VBAT führt die Akkuspannung, die bei einem 6S-Akku 25,2 V erreicht.

4.14 LED-Streifen

Ein adressierbarer LED-Streifen WS2812 wird an das Lötpad **S12** angeschlossen. Setzen Sie bei ArduPilot `SERVO12_FUNCTION = 120` und `NTF_LED_TYPES` auf neopixel; bei INAV-Firmware führt das Signal des LED-Streifens ebenfalls an das Pad S12.

5. Inbetriebnahme

5.1 Verbindung mit dem Computer

- Nehmen Sie die Luftschrauben ab.
- Verbinden Sie die Flugsteuerung über das mitgelieferte USB-C-Modul mit dem Computer; verwenden Sie ein Kabel mit Datenadern.
- Beim Flashen der Firmware und beim Einstellen der Parameter des Reglers muss ein Akku angeschlossen sein – der Regler wird nicht über USB versorgt.
- Reagiert die Platine nicht, hilft ein anderes Kabel oder der DFU-Modus.

5.2 Firmware der Flugsteuerung

Ab Werk ist **ArduPlane** installiert. Die Platine unterstützt auch INAV und Betaflight, PX4 nicht.

Firmware	Board-Target
ArduPilot	FlyingRC_F4WSE_Pro
INAV	FLYINGRCF4WSEPRO
Betaflight	FLYINGRCF4WSEPRO

- Für Flächenmodelle und Nurflügel wird **ArduPlane** oder INAV empfohlen.
- Die Platine ist auch mit der Firmware **MatekF405-TE** kompatibel; bewährte Verfahren und Konfigurationsdateien lassen sich weiterverwenden.
- Flashen Sie die Firmware aus Mission Planner oder dem Konfigurator.
- Die neueste Firmware und die Konfigurationsdateien finden Sie beim Hersteller.

5.3 Grundeinstellungen der Flugsteuerung

Stellen Sie nach dem Flashen mindestens die folgenden Parameter ein.

Funktion	Parameter	Wert
Blackbox auf die TF-Karte	LOG_BACKEND_TYPE	1
Pin der Spannungsmessung	BATT_VOLT_PIN	14
Verhältnis Spannungsteiler	BATT_VOLT_MULT	21,0
Pin der Strommessung	BATT_CURR_PIN	15
Verhältnis der Strommessung	BATT_AMP_PERVLT	100

Bei INAV sind 2100 (Spannung) und 100 (Strom) voreingestellt.

Vergleichen Sie die Anzeigen mit der Wirklichkeit und passen Sie sie an.

5.4 Firmware des Reglers

Der Regler ist ab Werk mit der Firmware **AM32** geflasht und vor dem Versand getestet. Aktualisieren lässt er sich nur mit der **Offline-Software zur AM32-Parametereinstellung**, die sich über die Flugsteuerung mit dem Regler verbindet.

Verwenden Sie nicht die webbasierte Software zur Parametereinstellung. Nach Angaben des Herstellers hat sie in mehreren gemeldeten Fällen bereits den MCU des Reglers beschädigt. Ein solcher Fehler erfordert die Rücksendung ins Werk und ist kostenpflichtig.

- ① Nehmen Sie die Luftschrauben ab und schließen Sie den Akku an.
- ② Schließen Sie den Konfigurator der Flugsteuerung, damit er die serielle Schnittstelle freigibt.
- ③ Starten Sie die Offline-Software AM32, wählen Sie den COM-Port der Flugsteuerung und klicken Sie auf Connect.
- ④ Wählen Sie auf der Seite *Flash* den Kanal M1, laden Sie die Firmware-Datei und starten Sie das Flashen.
- ⑤ Stellen Sie nach dem Flashen mit Send Default Settings die Standardparameter wieder her.
- ⑥ Wiederholen Sie den gesamten Vorgang für den Kanal M2.

Die Firmware für diesen Regler heißt **AM32_F4A_4IN1_F421**. Der Name enthält „4IN1“, obwohl es ein zweikanaliger Regler ist – so führt sie der Hersteller.

5.5 Parameter des Reglers

Parameter	Einstellung
Motor KV	muss nahe am Nenn-KV des Motors eingestellt werden; die Abweichung darf 30 % nicht überschreiten
Timing Advance	darf nicht verändert werden – eine falsche Einstellung beschädigt den Regler, meist irreparabel
Stall Protection	bei Motoren mit niedrigem KV (unter 500) einschalten; beim sinusförmigen Anlauf muss sie eingeschaltet sein
Sinusoidal Startup	liefert ein hohes Drehmoment bei niedriger Drehzahl; für übliche Modelle nicht nötig
Reverse Rotation	kehrt die Drehrichtung des Motors um

Weicht der eingestellte KV-Wert um mehr als 100 % vom tatsächlichen KV ab, kann der Motor nicht normal arbeiten und die Hardware des Reglers kann sogar Schaden nehmen.

5.6 Kalibrierung des Beschleunigungssensors

- Stellen Sie das Modell in Fluglage auf eine waagerechte Fläche und starten Sie in der Bodenstation die Kalibrierung des Beschleunigungssensors.
- Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm und halten Sie das Modell in jeder Lage ruhig.
- Wiederholen Sie die Kalibrierung immer dann, wenn sich die Befestigung der Flugsteuerung ändert.
- Ist ein Magnetometer angeschlossen, kalibrieren Sie es ebenfalls – im Freien und abseits von Metallkonstruktionen.

5.7 Motoren und Servos prüfen

Führen Sie die folgenden Prüfungen stets **mit abgenommenen Luftschrauben** durch.

- Prüfen Sie in der Bodenstation Reihenfolge und Drehrichtung der Motoren; die Richtung ändern Sie mit *Reverse Rotation* oder durch Tauschen zweier Phasen.
- Prüfen Sie Ausschlag und Wirkrichtung jedes Ruders; eine vertauschte Wirkrichtung korrigieren Sie in den Einstellungen, nicht an den Servokabeln.
- Vergewissern Sie sich, dass die Servos an den Endpunkten nicht klemmen oder blockieren.
- Prüfen Sie beim Nurflügel, ob die Elevons auf beide Achsen richtig reagieren.

5.8 Arm, Disarm und failsafe

- Legen Sie **Arm** und **Disarm** auf einen Schalter der Fernsteuerung, nicht auf eine Bewegung des Gasknüppels.
- Prüfen Sie vor jedem Flug, dass das Modell nach dem Arm nicht von selbst anläuft.
- Richten Sie den **failsafe** ein und testen Sie ihn – also das Verhalten bei Signalverlust. Bei Flächenmodellen ist die Rückkehr zum Startpunkt üblich, bei kleinen Modellen das sofortige Abschalten der Motoren.
- Testen Sie den failsafe am Boden durch Ausschalten der Fernsteuerung, mit gesichertem Modell und abgenommenen Luftschrauben.

5.9 Aufzeichnung der Flugdaten

- Die Aufzeichnungen werden auf der TF-Karte im Modul am TF-Anschluss gespeichert.
- Setzen und entnehmen Sie die Karte immer bei abgezogenem Akku.
- Löschen Sie die Aufzeichnungen regelmäßig; eine volle Karte beendet die Aufzeichnung.
- Ohne TF-Karten-Modul oder ohne Karte steht die Blackbox nicht zur Verfügung; die übrigen Funktionen sind davon nicht betroffen.

6. Betrieb

6.1 Kontrolle vor dem Flug

Gehen Sie vor jedem Flug diese Liste durch:

- Die Luftschrauben sind unbeschädigt, richtig herum montiert und fest angezogen.
- Alle Platinen sitzen fest und kein Kabel ist lose oder durchgescheuert.
- Die Motorkabel berühren die Bauteile des Reglers nicht.
- Die Ruder bewegen sich frei, die Gestänge sind gesichert und die Servos klemmen nicht.
- Die Empfängerantenne ist angeschlossen und nicht geknickt.
- Die Fernsteuerung ist eingeschaltet, ihr Akku ist geladen und der Arm-Schalter steht auf Aus.
- Ein **voll geladener** Akku ist eingesetzt – 4,20 V pro Zelle.
- Der Akkustecker ist gesichert und der Akku ist festgezurr.
- Sie haben die Funkreichweite und die failsafe-Funktion geprüft.

6.2 Überwachung der Akkuspannung

Das Set misst Spannung und Strom und gibt die Werte an das OSD und an die Telemetrie weiter.

- Beenden Sie den Flug spätestens bei **3,50 V pro Zelle** – das sind 21,0 V bei einem 6S-Akku und 14,0 V bei einem 4S-Akku.
- Eine Tiefentladung schädigt den Akku dauerhaft und verringert seine Kapazität.
- Die Spannungsanzeige schwankt unter Last; maßgeblich ist die Ruhespannung nach der Landung.
- Lassen Sie den Akku nach dem Flug abkühlen, bevor Sie ihn laden.

6.3 Temperatur

Bei hoher Belastung wird der Regler zum heißesten Teil des ganzen Modells.

- Ziehen Sie zwischen den Flügen den Akku ab.
- Lassen Sie das Modell mit angeschlossenem Akku nicht in der Sonne stehen.
- Steigt die Temperatur des Reglers übermäßig, prüfen Sie die Motoren auf Schwergängigkeit, die Luftschrauben auf Schäden und die KV-Einstellung.

7. Wartung und Fehlersuche

7.1 Nach jedem Flug

- Ziehen Sie den Akku ab und lassen Sie die Platinen abkühlen.
- Prüfen Sie die Lötstellen, die Motorkabel, die Ruderanlenkungen und die Befestigung der Antenne.
- Entfernen Sie Schmutz mit einem weichen Pinsel; verwenden Sie keine Lösungsmittel.
- Prüfen Sie die Platinen nach einem Absturz immer gegen das Licht – achten Sie auf gerissene Lötstellen und lose Bauteile.

7.2 Löten und Reparaturen

- Verwenden Sie einen temperaturgeregelten LötKolben; die Pads des Reglers brauchen genug Leistung, die Pads der Flugsteuerung eine feine Spitze.
- Überhitzen Sie die Pads nicht – ein abgelöstes Pad lässt sich nicht reparieren.
- Trennen Sie vor dem Löten immer den Akku und auch USB.
- Das Auslöten eines Bauteils oder eine Änderung an der Platine ist kein Produktmangel und kann nicht reklamiert werden.

7.3 Lagerung

- Lagern Sie die Platinen in einem Antistatikbeutel, trocken und außerhalb der Reichweite von Kindern.
- Lagern Sie Akkus auf **3,80 V pro Zelle** geladen, das sind 22,8 V bei einem 6S-Akku.
- Prüfen Sie die Akkus bei längerer Lagerung regelmäßig.

7.4 Fehlersuche

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die Platine erscheint nicht im Konfigurator	USB-Kabel ohne Datenadern, USB-C-Modul nicht angeschlossen	anderes Kabel probieren und den Stecker des Moduls prüfen; hält das Problem an, die Firmware im DFU-Modus flashen
Nach dem Anschließen des Akkus leuchtet nichts	falsche Aderfolge, Verpolung	Akku sofort abziehen und die Verkabelung nach Kapitel 4.6 prüfen
Ein Motor läuft nicht oder falsch herum	vertauschte Adern, umgekehrte Richtung in der Regler-Firmware	Zuordnung der Kanäle prüfen und die Richtung mit <i>Reverse Rotation</i> ändern

Problem	Mögliche Ursache	Abhilfe
Der Motor läuft ruckelnd an oder piept und bleibt stehen	falsch eingestelltes KV des Motors	<i>Motor KV</i> auf das tatsächliche KV des Motors setzen
Ein Servo bewegt sich nicht oder zittert	Ausgang in derselben Gruppe wie DShot-Motoren, überlastetes BEC	Servo auf einen Ausgang einer anderen Gruppe nach Kapitel 2.6 legen
Der Regler überhitzt	kein Luftstrom, Überlastung, schwergängiger Motor	Motoren und Luftschrauben prüfen, Kühlkörper aufkleben, nie Schrumpfschlauch verwenden
Der Empfänger kommuniziert nicht	TX und RX vertauscht, falsche Zuordnung der Schnittstelle	TX und RX kreuzen; bei SBUS <code>BRD_ALT_CONFIG = 0</code> belassen
Das GPS bekommt keinen Fix	falsche Zuordnung der Schnittstelle, Störungen von den Stromkabeln	<code>SERIAL3_PROTOCOL</code> auf GPS setzen und das Modul weiter von den Kabeln entfernen
Das Videobild rauscht oder fehlt	schlechte Versorgung der Kamera, fehlende gemeinsame Masse	Spannungen von Kamera und Videosender sowie die gemeinsame Masse prüfen
Die Spannung schwankt, das Gyroskop wird gestört	fehlender oder schlecht gelöteter Kondensator	den mitgelieferten Kondensator an die Strompads des Reglers löten
Die angezeigte Spannung stimmt nicht mit der Wirklichkeit überein	nicht kalibrierter Spannungsteiler	mit der Akkuspannung vergleichen und <code>BATT_VOLT_MULT</code> anpassen

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@rotorاما.cz
Telefon	+420 252 252 098
Website	www.rotorاما.cz

8.2 Produktkonformität



- Das Produkt trägt die **CE**-Kennzeichnung und erfüllt die Anforderungen der geltenden Harmonisierungsvorschriften der EU.
- Eine Kopie der **EU-Konformitätserklärung** ist beim Importeur unter der oben genannten Anschrift oder unter der E-Mail-Adresse info@rotorاما.cz erhältlich.
- **Produktidentifikation:** die Typenbezeichnung ist auf den Leiterplatten aufgedruckt – *FlyingRC F4WSE Pro* auf der Flugsteuerung und der Basisplatine und *AM32 DUAL ESC* auf dem Regler.

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 Hersteller gibt zu diesem Produkt keine gesonderten Garantiebedingungen heraus.

- 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.