

Gesteuerter Drohnenflug (Waypoints)

Inhaltsverzeichnis

Gesteuerter Drohnenflug (Waypoints).....	1
MapPilotPro.....	2
Vorteile eines Waypoint-Modules.....	2
Benötigte Hardware und Software.....	3
Mission planen.....	4
Flug starten.....	8
Anhang.....	10
Installation DJI Fly App und Kopplung der Drohne mit dem Controller.....	10
Installation Map Pilot Pro Software (Hersteller: DronesMadeEasy).....	11
Troubleshooting.....	12



Bildschirmansicht auf einem Android-Gerät während dem Flug

Falls die Drohne über kein Waypoint-Modul verfügt (wie z.B. DJI Mini 3 Pro) und man den Flug nicht manuell durchführen möchte, so kann man eine Zusatzsoftware verwenden, die den Flug berechnet, die Flugroute festlegt und den Flug überwacht.

Viele Drohnen haben bereits ein Waypoint-Modul integriert (z.B. DJI Enterprise Serie).

MapPilotPro

Hersteller: MapsMadeEasy, San Diego, Kalifornien

In diesem Handbuch wird der Einsatz der Zusatzsoftware **MapPilotPro** erklärt, die vor allem dann interessant ist, wenn die Drohne über kein eigenes Waypoint-Modul verfügt. Die Software MapPilotPro wurde deswegen gewählt, weil sie als einzige derzeit (Stand November 2023) als *Released-Version für Android* verfügbar ist. Die Schnittstellen für DJI-Drohnen werden in Zukunft eventuell nur noch für Android unterstützt. Es ist eine Software die im Gegensatz zu den anderen Herstellern nur für die Vermessung mit Waypoints vorgesehen ist (für alles andere hat man die DJI Fly App). Es gibt eine freie Version. Die etwas umfangreichere Basis-Version kostet 5\$ / Monat.

Es gibt aber auch noch andere Hersteller, die solche Software anbieten (Litchi, Dronelink usw.) Die Anwendung der Programme sind aber im wesentlichen sehr ähnlich.

Vorteile eines Waypoint-Modules

Die Software berechnet die genaue Überdeckung der Bilder. Die Flugzeit wird wesentlich verkürzt. Wenn während dem Drohnenflug Fotos erzeugt werden (z.B. alle 3 Sekunden ein Foto), so kann der **gesamte Sensor des Kameramoduls** ausgenutzt werden (DJI-Mini3: 4032x3024). Ausserdem wird den **einzelnen Fotos eine GPS-Position** zugewiesen, was bei der späteren Berechnung ein großer Vorteil ist.

Bei Filmen (im manuellen Flugmodus wird nur ein verringerter Bereich (DJI-Mini3: 3840x2160) des Sensors genutzt. Es scheint auch, dass die extrahierten Fotos keine GPS-Position hinterlegt haben, was die Berechnung in der Photogrammetrie schwieriger macht. Eventuell ist auch die Qualität der Einzelbilder etwas höher als wenn die Bilder erst aus dem Film extrahiert werden müssen.

Wird ohne Waypoints nur manuell über die Steuerknüppel geflogen, so ist praktisch nur die Erzeugung eines Films möglich. Es wird dabei Überdeckung der Bilder sehr ungleichmäßig, was zu Qualitätseinbußen in manchen Bereichen führen kann. Die Berechnung der Photogrammetrie-Software dauert danach länger und es sind bei der Photogrammetrie mehr manuelle Eingriffe notwendig.

Benötigte Hardware und Software

Dazu benötigt man ein relativ leistungsstarkes Android Handy und den DJI-RC-N1 Controller.

Bei uns eingesetztes **Handy**: Samsung Galaxy S20 FE mit Android Version 13

Verwendete **Drohne**: DJI Mini 3 Pro

Controller DJI-RC-N1: Falls nicht vorhanden, dann kann man diese Controller um 100-150 € z.B. über Ebay kaufen. Man kann diese Standard Controller nicht einzeln bei DJI kaufen, sondern nur im Paket mit einer Drohne. Alternativ kann man auch den DJI RC Pro Controller verwenden, der jedoch wesentlich teurer ist.



Links: DJI-RC-N1 Controller mit Samsung Galaxy S20 FE und installierter Zusatzsoftware MapPilotPro

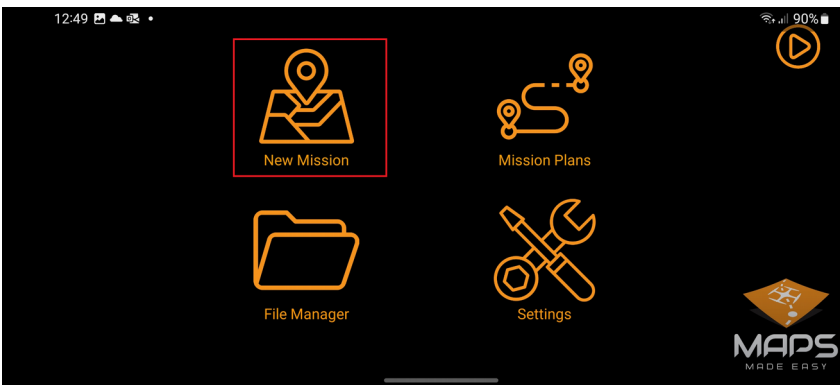
Rechts(wird nicht mehr benötigt): Original DJI RC Controller der Mini 3 Pro, auf dem nur die DJI-Fly-App installiert ist



die kleine (249 Gramm), jedoch sehr leistungsfähige Mini 3 Pro

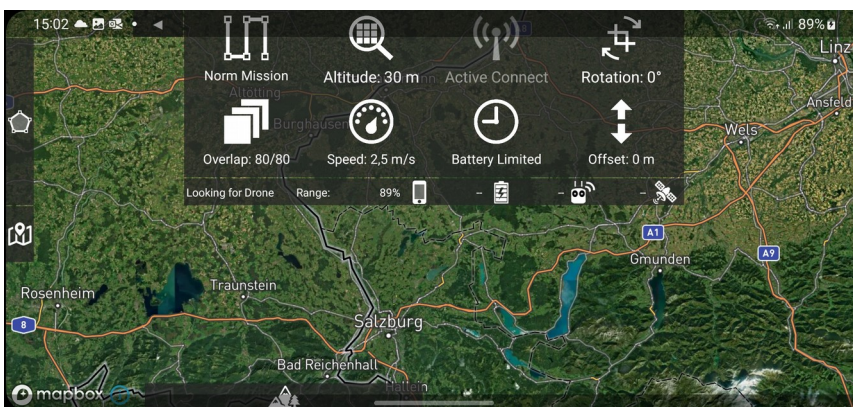
Mission planen

- 1) Die Drohne und der Controller sollten eingeschaltet werden.
- 2) ca. 30 Sekunden warten (bis sich Drohne und Controller verbunden haben)
- 3) DJI Fly App starten und maximale Flughöhe höher als geplante Befliegung setzen
- 4) Android → Alle Apps schliessen
- 5) **MapPilotPro** starten

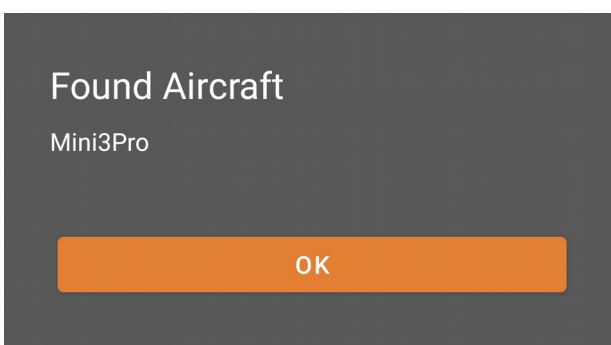


new Mission

Danach öffnet sich die Kartenansicht



Jetzt versucht sich das Programm mit der Drohne zu verbinden und schreibt etwa so etwas ...



Die Drohne sollte jetzt verbunden sein und ein Hinweis wird angezeigt



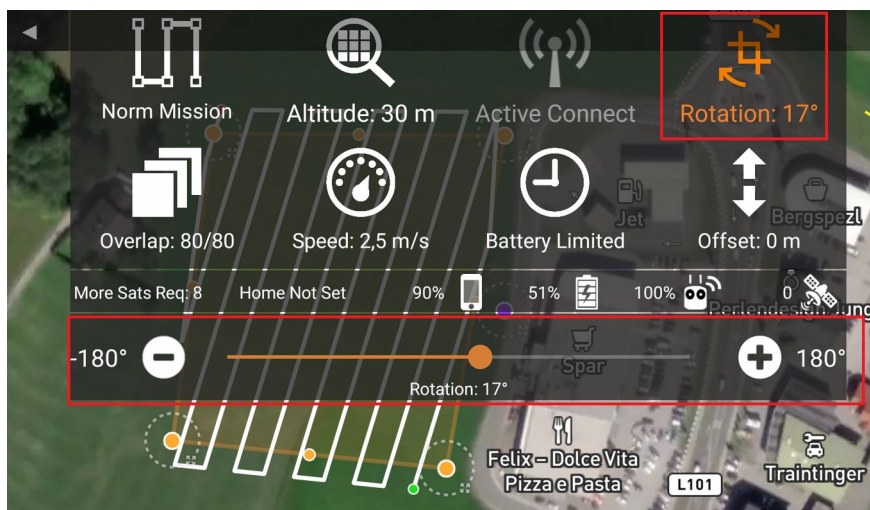
mit dem Finger länger auf eine Position drücken, dann wird der erste Eckpunkt des zu befliegenden Geländes angezeigt. 2 weitere Eckpunkte wählen für das Dreieck.



Durch ziehen eines Zwischenpunktes werden weitere Punkte erzeugt. Es können auch noch die Eckpunkte verschoben werden.

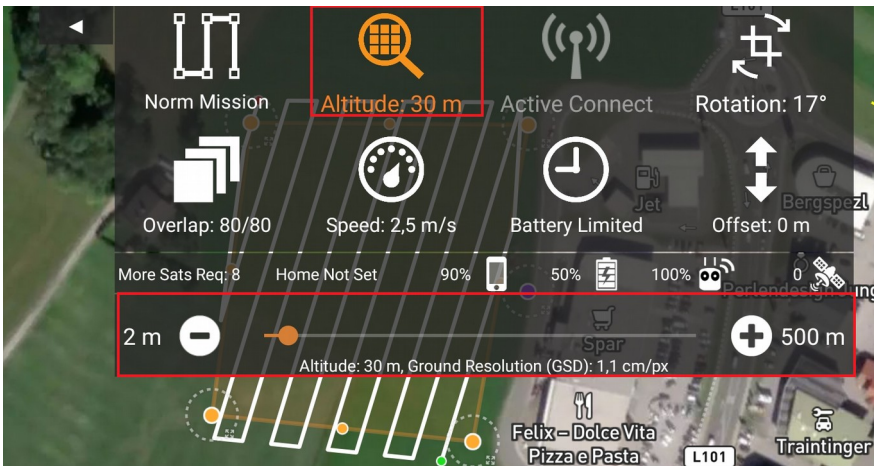


Mit dieser Taste kann der Flugplan gelöscht werden und nochmals neu mit dem Punkte setzen begonnen werden

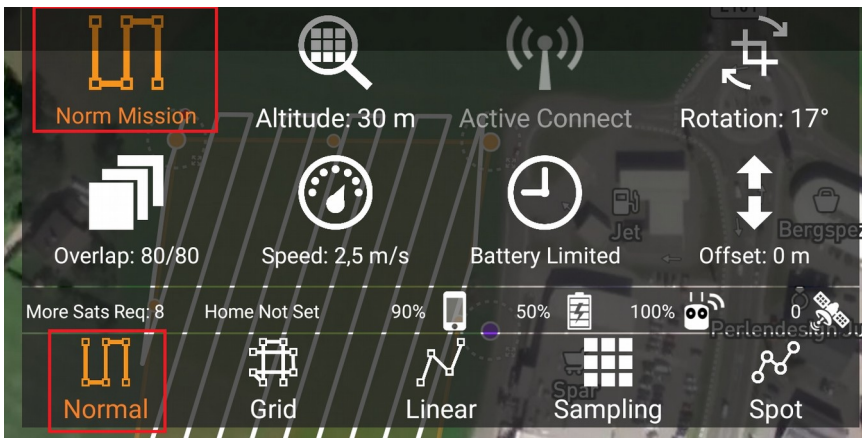


Winkel der Flugbahnen festlegen.

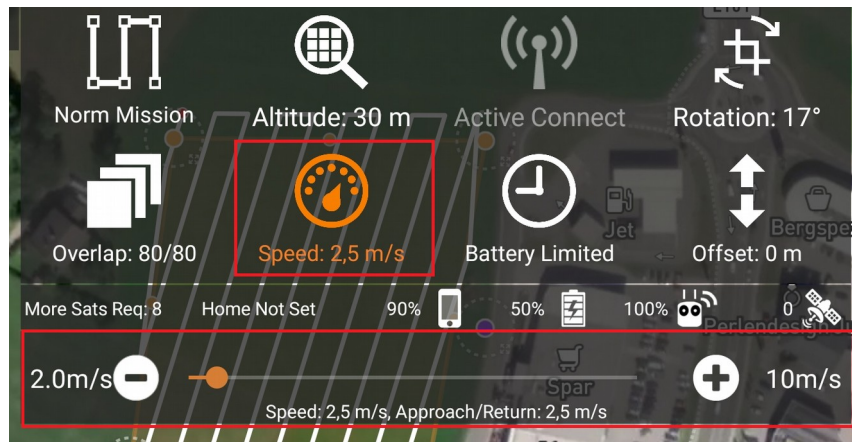
Der grüne Punkt ist der Startpunkt, der rote Punkt ist der Endpunkt



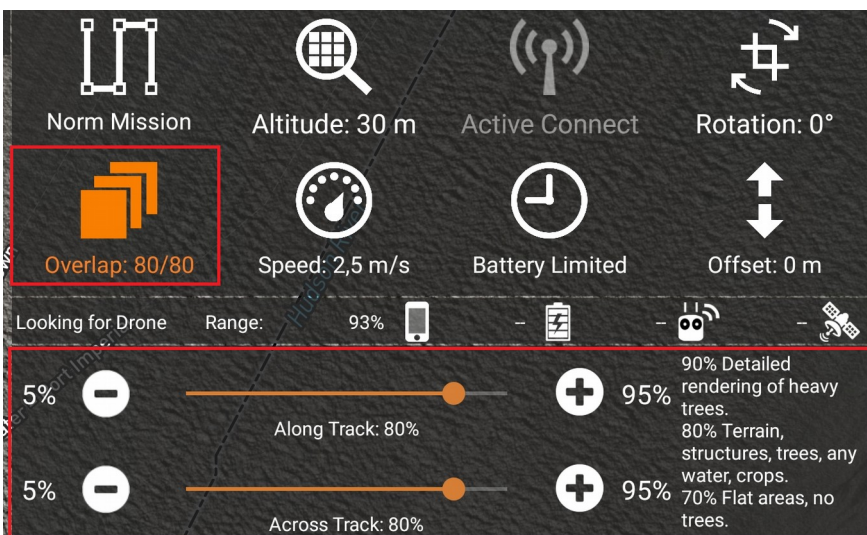
Flughöhe festlegen



Bei der kostenlosen Version sind nur **parallele Bahnen** möglich. Für Grid (über Kreuz) wird zumindest die Basisversion benötigt.



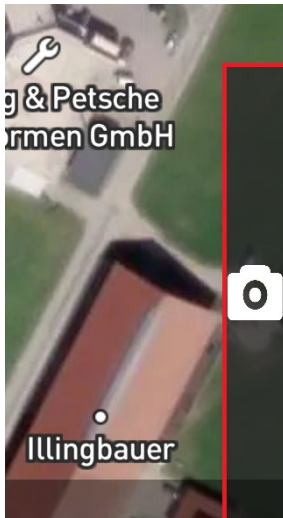
Geschwindigkeit setzen



Überdeckung der Fotos in Flugrichtung und die nebeneinander liegenden Bahnen zueinander

Along Track 80%

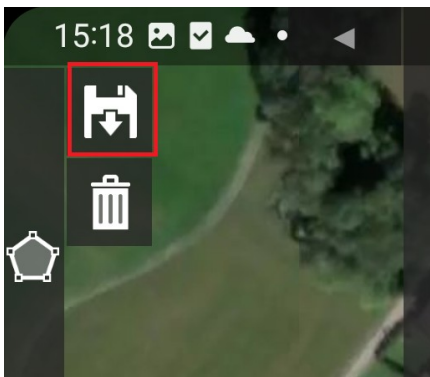
und Across Track 80% sind gut



Kameraeinstellung:

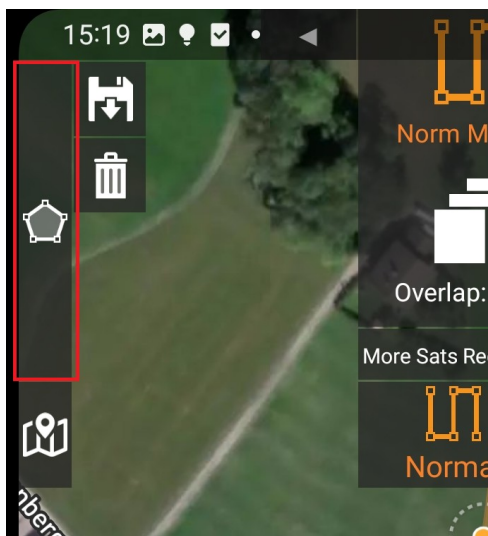
0° bedeutet vertikal nach unten.

Bei Ebenen Flächen kann ein sehr niedriger Wert verwendet werden. Sind starke Böschungen, Mauern usw. vorhanden kann man durchaus auf 30-45° einstellen. Dadurch werden vertikale Objekte genauer dargestellt.



Nicht vergessen: **Mission mit Flugbahn und Einstellungen abspeichern**

Voranzeige Flugzeit, Anzahl der Bilder



Area:	1,44 hect
Distance:	1,87 km
Path Speed:	2,50 m/s
Duration:	12m 58s
Batteries:	1
Images:	180
Points:	481
Storage:	0,95 GE

Flug starten

Zu diesem Zeitpunkt sollten die **Ground Control Points (GCP)** schon über die Fläche verteilt und mit einem GPS-RTK Messgerät vermessen worden sein.



Flug starten

Important!

Virtual Stick commands from Map Pilot Pro are controlling your aircraft. It is not uploading a waypoint flight which is controlled by the aircraft itself. Make sure to maintain a solid connection at all times. If the connection pauses the aircraft will hover. If the connection is lost the aircraft will return to home.

No Thanks

OK

Drohne muss immer eine Funkverbindung haben, sonst wird die Mission abgebrochen und die Drohne kommt zurück zum Startpunkt (RTH)

Terrain Awareness

Would you like to adjust the elevations to account for terrain changes?

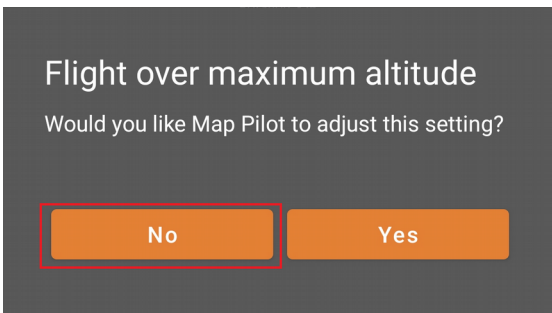
Current source: 'Copernicus' (30,00m/px)

Cancel

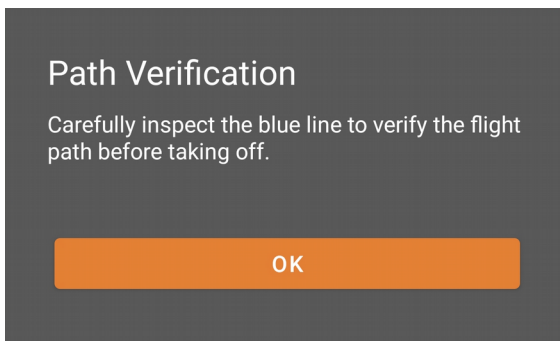
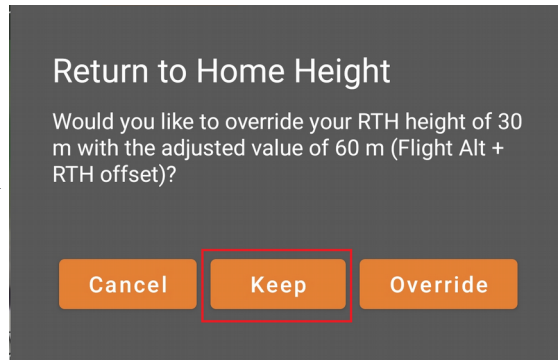
No

Yes

In den meisten Fällen wird mit einer konstanten Höhe durchgeflogen. Es wäre aber möglich die Flughöhe ans Gelände anzugleichen.



Die **Return To Home(RTH)** Höhe wird wie in den Settings eingestellt übernommen und nicht vom Programm angepaßt



eine **blaue Linie** für den gesamten Flugvorgang (inklusive Anflug des Startpunkts und Rückkehr nach dem Endpunkt) wird angezeigt. Kontrollieren!



Die **Drohne startet und fliegt** auf der vorgesehenen Bahn. Die einzelnen Positionen für Fotos werden als kleine Pünktchen auf der Flugbahn angezeigt.

Die gelbe Linie ist die Flugbahn einer älteren Mission.

Falls die Drohne nicht fliegt und am Boden stehen bleibt → Anhang Troubleshooting.

Wenn die Mission beendet ist, fliegt die Drohne zur Return To Home(RTH) Position. Sie bleibt aber über dem RTH Punkt in der Luft stehen und kann nun mit den Steuerknüppeln manuell gelandet werden.

Die einzelnen Fotos sind auf der SD-Karte die hinten in der Drohne steckt abgespeichert. Fotos in Verzeichnis auf dem Büro-Rechner kopieren und **Weiterbearbeitung mit der Photogrammetrie Software.**

Anhang

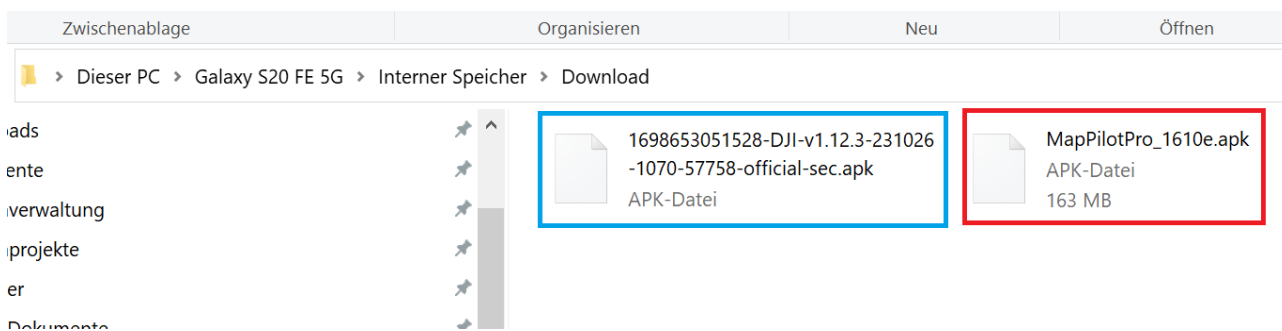
Die Software läuft auf einem leistungsstarken Android Handy. Dieses ist mit einem USB-Kabel mit dem DJI RC-N1 Controller verbunden.

Installation DJI Fly App und Kopplung der Drohne mit dem Controller

Es sollte auch die **DJI Fly-App** installiert werden. Diese benötigt man für die Kopplung der Drohne mit dem Controller und auch zum Testen, ob alles richtig funktioniert. Die Fly App kann von der DJI Website heruntergeladen werden und wird über USB in das Verzeichnis interner Speicher/Download des Android-Geräts kopiert. Danach auf dem Android-Gerät unter *eigene Dateien* → *Downloads* die DJI-APK installieren.

Kopplung der Drohne mit dem Controller:

Drohne mit Startknopf einschalten(einmal kurz-einmal lang). Wenn die Drohne eingeschaltet ist, dann ca. 6 Sekunden auf den Drohnen-Schalter drücken bis das LED-Lauflicht kommt. Danach kann in der DJI-Fly-App der Drohnen-Typ ausgewählt werden und die Kopplung durchgeführt werden. Danach kann in den Flugmodus umgeschaltet werden und ein Testflug über die Steuerknüppel des Controllers sollte durchgeführt werden.



Installation Map Pilot Pro Software (Hersteller: DronesMadeEasy)

Zuerst muss die **MapPilotPro-App (Android APK)** von der MapPilotPro Website heruntergeladen werden und mit USB in das Verzeichnis interner Speicher/Download des Android-Geräts kopiert werden. Danach auf dem Android-Gerät unter *eigene Dateien* → *Downloads* die MapPilotPro-APK installieren.

App Starten → Settings



Login

Vor dem ersten Flug muss man sich registrieren. Man bekommt dann auf die E-Mail Adresse einen Bestätigungs-Link, den man bestätigen muss. Darum sollten sie das unbedingt noch im Büro durchführen, wo sie auch Zugriff auf die Mails und Passwörter haben.

Model

Drohne aus der Liste auswählen (welche Drohnen unterstützt werden erfährt man unter: <https://support.dronesmadeeasy.com> → Supported-Hardware)

Data Capture Format

JPG Images* (=Standard)

RTH Offset

30m (muss in unebenem Gelände oder bei Hindernissen höher gewählt werden)

Turn Mode

Curved (=Standard)

Alles andere auf Standard eingestellt lassen

Troubleshooting

Bemerkung: **Permission denied** kommt oft z.B. wenn man in die Settings geht, dann wieder zurück, hat aber scheinbar keine Bedeutung

Wenn Drohne nicht abhebt

- Drohne mit DJI Fly App nochmals neu koppeln
- Controller und Drohne ausschalten und wieder eingeschalten
- Läuft DJI Fly App im Hintergrund?
- USB-C Verbindungskabel am richtigen Port angesteckt?

- Überprüfen, ob Drohne mit DJI Fly App und Steuerknüppel fliegen kann

- Ist die Version von RC-N1 Controller die richtige oder muss ein Update durchgeführt werden?
- Ist die Version der Drohne die richtige oder muss ein Update durchgeführt werden?

- bin ich bei DronesMadeEasy nicht eingeloggt?

Drohne hebt ab, bleibt aber über dem RTH-Homepoint auf Start-Höhe stehen

- Die Drohne hebt ordnungsgemäß ab und fliegt bis auf die vorgegebene Altitude, fliegt dann aber nicht mehr weiter.

Eventuell ist in der DJI-Fly-App die maximale Höhe zu niedrig eingestellt. Dadurch wird die Drohne gehindert den gesteuerten Flug fortzusetzen.

Mit der Controller-RTH-Taste oder im MapPilotPro die RTH-Taste kann die Drohne wieder gelandet werden. Die Steuerknüppel funktionieren nicht.

Danach Drohne aus, Controller aus und MapPilotPro aus. Dann wieder alles einschalten. evt. Die Altitude etwas ändern, nochmals starten

Mission wird während dem Flug abgebrochen

- Dies passiert wenn schlechte Funkverbindung
- Unterbrechung des USB-Kabels
- MapPilotPro Software reagiert nicht mehr
- zu wenig Batterie
- Eventuell ist in der DJI-Fly-App die maximale Höhe zu niedrig eingestellt. Dadurch wird die Drohne gehindert den gesteuerten Flug fortzusetzen.

Mit den Steuerknüppel zurückfliegen und landen oder über die RTH-Taste auf dem Controller landen.

Falls die Befliegung länger als 15min dauert ist es von Vorteil, die Mission auf mehrere Teile aufzuteilen.

Position der Drohne und Flugbahn wird auf dem Bildschirm nicht mehr aktualisiert

- Bildschirm Refresh funktioniert nicht mehr
 - Drohne fliegt weiter auf der programmierten Flugbahn
- Dies kann vor allem bei längeren Plänen > 10 min passieren.
Oftmals reagiert dann die MapPilotPro Software nicht mehr oder stark verzögert.
Abwarten bis Flug beendet ist. Drohne landen.
Falls jedoch die Drohne den Flugplan nicht beendet. Manuell zurückfliegen oder RTH Taste.

Drohne manuell zurück fliegen

Das geht natürlich nur, wenn zur Drohne eine Sichtverbindung besteht oder die Bildübertragung in der Software funktioniert.

