

# DROHNENPILOTEN GUIDE

## 3D Gebäude digitalisieren

### DJI Fly App

Hier gehts direkt zur Videoanleitung:



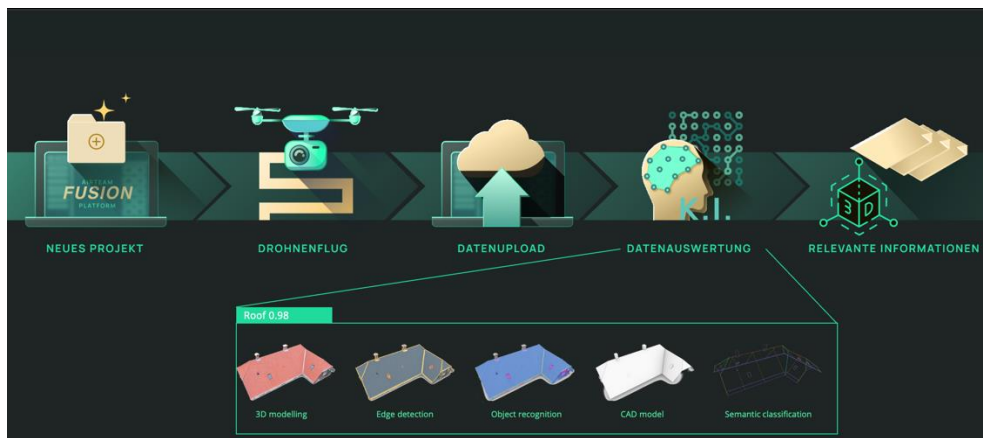
<https://youtu.be/EkNWDdUS-WM?si=ggEiQ1yZmYZAhNLg>

#### Inhaltsverzeichnis

Thema	Seite
1. Vorstellung	2
2. Anforderungen Drohne & Bilder	3
3. Datenaufnahme – Hyperlapse Kreisflug	4-5
4. Zusätzliche Aufnahmen – Vermessungsbericht	6
5. Flugbahnen je Gebäudegröße und Hindernisse	7
6. Flugbahnen - Fassade	8-9
7. Typische Fehler	10-11
8. Tipps & Tricks	12

Airteam ist eine KI-gestützte Software, die Luftbilddaten von Drohnen in digitale Gebäudemodelle umwandelt.

Dies ermöglicht es Photovoltaik-Planern, Dachdeckern und Bauunternehmern, Gebäude schnell und kostengünstig in 3D zu messen, planen und zu inspizieren. Dies spart etwa 90 % der Vermessungszeit im Vergleich zu herkömmlichen Methoden wie Maßband und Laser. Im Vergleich zu Satellitenbildern sind die 3D-Messungen und Inspektionen von Airteam bis auf 1 cm genau.



Dieser Guide beschreibt, wie du mit Hilfe der DJI Fly App, die von vielen DJI Drohnen verwendet wird, die Luftbilder für perfekte 3D Gebäudemodelle schnell und sicher erstellen kannst. Diese musst du dann im Anschluss nur noch auf die Airteam Fusion Plattform [www.airteam.cloud](http://www.airteam.cloud) hochladen und alles weitere erledigt die KI.

Aus den Bildern erstellen die Airteam Computer Vision Algorithmen 3D Modelle, PV Planungen und Vermessungsberichte. Damit die Algorithmen die Daten verarbeiten können, müssen einige Punkte berücksichtigt werden, die wir im Folgenden erklären.

Darüber hinaus müssen alle rechtlichen Vorschriften eingehalten werden, die es bei Drohnenflügen zu beachten gibt. Beachte, dass Drohnenflüge über Privatgelände immer zustimmungspflichtig sind. Du musst die Einverständnis des Grundstückseigentümers (ggf. auch der Nachbarn) einholen. Möglicherweise müssen auch regionale Behörden und/oder Nachbarn über den Flug in Kenntnis gesetzt werden.

Bei Fragen unterstützen wir dich unter Tel.: 030 37 580 830, Whatsapp +49 176 87790770 und [info@airteam.ai](mailto:info@airteam.ai).

## Anforderungen

3D Modell	Methode	Kameraauflösung	Anzahl Bilder
Die Software kann nur das auswerten, was auf den Bildern erkennbar ist.	Kreisflug	12 bzw. 20 Megapixel	Min. 50 Bilder pro Objekt
Abschnitte hinter Bäumen oder Baugerüsten können nicht ausgewertet werden.	Je nach Gebäugröße sind einer oder mehr Kreisflüge nötig.	Je höher die Auflösung desto detaillierter wird das 3D Modell	Bilder aus allen Richtungen mit ausreichend Überlappung.

## Einstellungen

Distanz zum Objekt	Kameraneigung	Fototyp	Kameraeinstellungen
5 -10 m	-45 Grad	JPEG	AUTO
Entfernung zum Objekt	Zwischen -30 bis -60 Grad geeignet.	Kein RAW	Kein manueller Modus

## Vor dem Start

Start und Landpunkt
Wähle deinen Startpunkt so, dass du sicher starten und landen kannst. Achte darauf, dass dein Startpunkt möglichst offen ist, also nicht zu nah an Gebäuden oder Bäumen starten.

Schalte deine Drohne ein und warte, bis die Drohne min. 12 Satellitenverbindungen hat. Die Ansage „The home point has been updated“ ertönt, wenn genug Satelliten verbunden sind.

Satellitenverbindung

## Hyperlapse 1/2

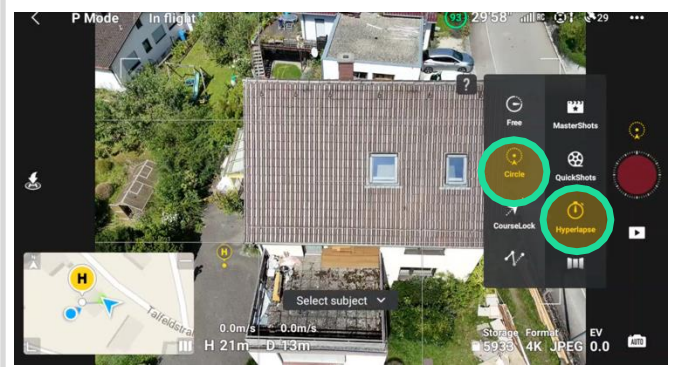
### 1. Drohne positionieren

Fliege deine Drohne ca. 5-10m über dem Gebäude und mit ca. 5-10 m Abstand zum Gebäude, so dass du das Dach und die Fassade optimal auf dem Bildschirm erkennen kannst. Die Kameraneigung sollte zwischen 30 - 60° (ideal sind 45°) sein. Drücke jetzt das Foto/Video Symbol.



### 2. Hyperlapse Modus wählen

Anschließend öffnet sich ein neues Menü mit mehreren Optionen. Scrolle nach unten und wähle den Modus „Hyperlapse“ aus. Innerhalb des Modus "Hyperlapse" wähle die Option „Kreis“.



### 3. Objekt markieren

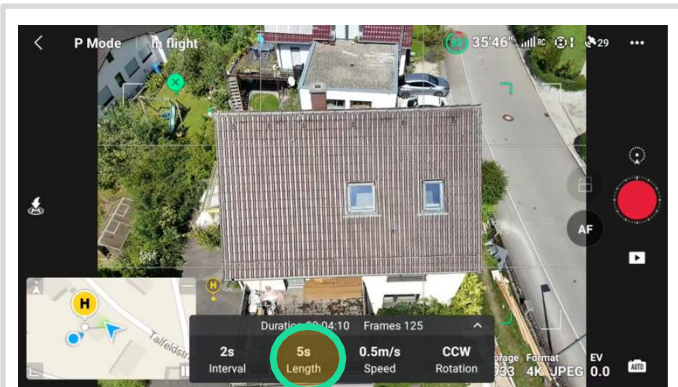
Du wirst nun aufgefordert, das Objekt zu markieren. Ziehe hierfür mit dem Finger ein Rechteck auf dem Display. Markiere die gesamte Fläche, die du im 3D Modell erkennen möchtest. Falls du die Dach- & Fassadenfläche erkennen möchtest wähle beides großzügig aus.



### 4. Einstellungen

Jetzt erscheint unten im Display ein weiteres Menü. Hier kannst du die Länge des Hyperlapse bzw. die Anzahl der Bilder und die Flugrichtung einstellen.

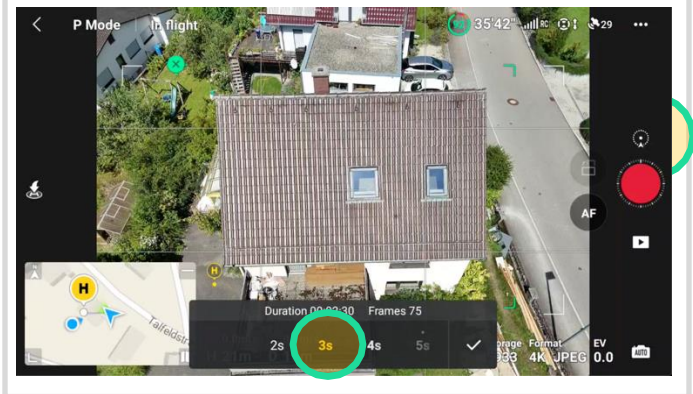
Tippe hier auf "Länge/Length" und es erscheint ein weiteres Menü.



## Hyperlapse 2/2

### 5. Länge wählen

Wähle jetzt „3s“ damit die Anzahl der Bilder sich von 125 auf 75 Bilder pro Kreis ändert. Bei großen Kreisflügen mit einem Radius > 15 m wähle „5s“, damit 125 Bilder aufgenommen werden.



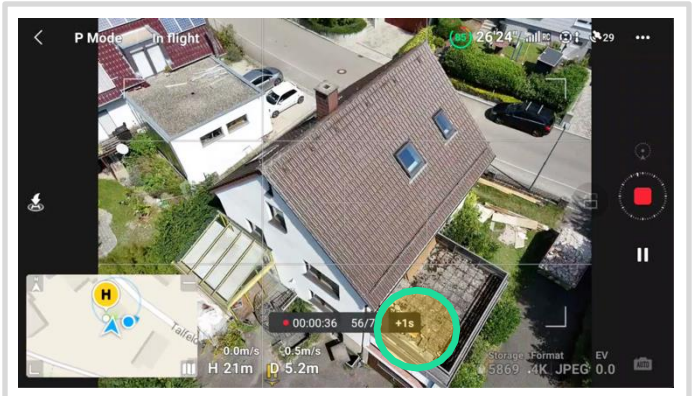
### 6. Hyperlapse starten

Klicke auf das rote „Auslöser“ Symbol am rechten Bildrand. Die Drohne startet jetzt den automatisierten Kreisflug und macht 75 Bilder in 2:28.

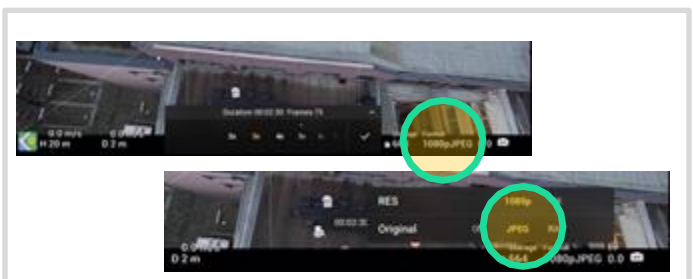


## Tipps & Tricks - Hyperlapse

Beachte, dass die Drohne nicht genau nach 360 Grad stoppt, sondern erst, wenn sie 75 Bilder erstellt hat. Falls sie etwas mehr als 360 fliegt, ist das kein Problem. Falls das Gebäude etwas größer ist und du nach 75 Bilder noch keinen ganzen Kreis hast (kannst du auf der Karte links unten checken), kannst du auf „+1s“ tippen und die Drohne macht 25 weitere Bilder.



Falls nur ein Video des Hyperlapse gespeichert wird und keine Einzelbilder, klicke vor dem Start des Hyperlapse auf Format und wähle Original „JPEG“. Die Bilder des Hyperlapse Fluges werden nie in der Vorschau auf dem Controller angezeigt. Sie werden in einem separaten Ordner „Hyperlapse“ gespeichert.



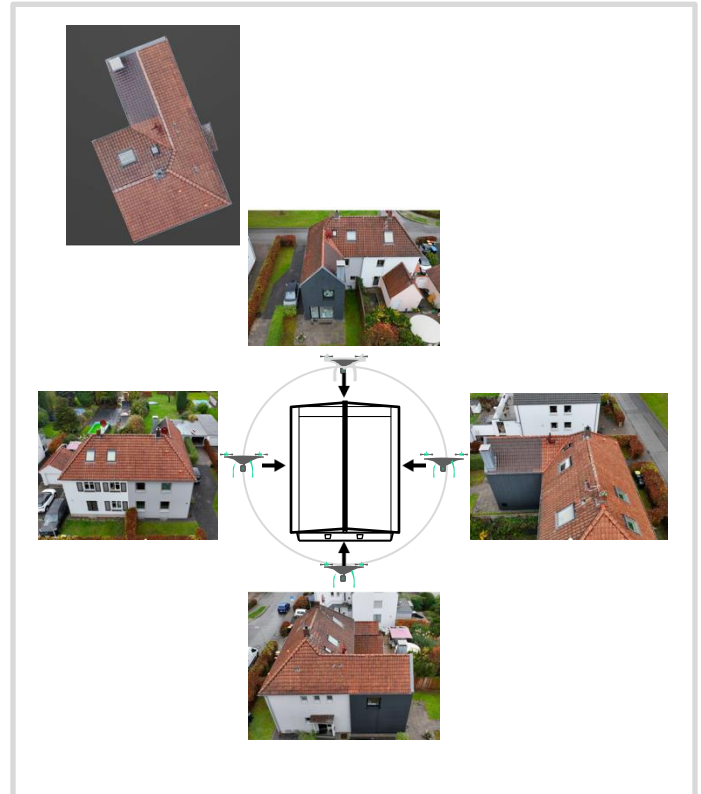
## Zusätzliche Aufnahmen

### Ästhetische Bilder

Falls du einen Vermessungsbericht benötigst, bitten wir dich 5 weitere Bilder zu erstellen.

1. Ein Bild über dem Objekt mit der Kameraneigung Nadir d.h. -90 Grad nach unten. Hier sollte idealerweise das gesamte Objekt zu sehen sein.
2. Vier weitere Bilder aus allen vier Richtungen des Objektes, mit einer Kameraneigung von ca. -45-60 Grad. Die Fotos müssen nicht exakt den Himmelsrichtungen entsprechen, wichtiger ist, dass man sich möglichst parallel zum Objekt befindet.

Lade diese Bilder anschließend, auf der Airteam Fusion Platform in den Order „Flug – Bilder – Ästhetisch“.



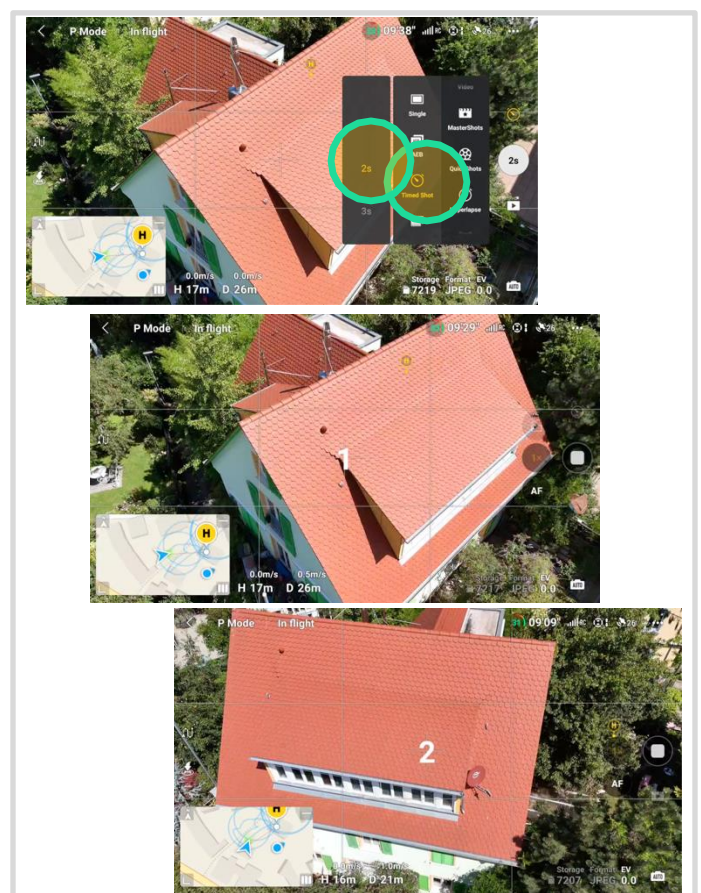
### Detailaufnahmen

Falls du weitere Details u.a. Mansarden, Gaubenfronten bzw. -wangen etc. benötigst, musst du zusätzliche Detailaufnahmen erstellen.

Fliege ca. 3-5m über der Gaube und stelle den Kamerawinkel auf ca. 15°-30° nach unten ein (Achtung: wichtig ist, dass du nicht direkt horizontal mit einer 0° Kamera fliegst).

Fliege jetzt langsam manuell einen Halbkreis über/vor der Gaube und mache alle 2-3 Sekunden manuell oder mit der Timed Shot Funktion Bilder.

Fliege sodass alle Seiten der Gaube auf den Bildern zu sehen sind (ca. 10 Bilder je Gaube).



## Unterschiedliche Gebäudegrößen

Flugbahnen variieren je nach Gebäudegröße und der Umgebung des Hauses.

### *Einfamilienhäuser*

Für Einfamilienhäuser ist ein Kreis mit 75 Bildern ausreichend.

### *Mehrfamilienhäuser/Gewerbeobjekte*

Falls ihr größere Gebäude abfliegt, müsst ihr mehrere Kreise kombinieren. Hierbei müssen alle Kreise eine ausreichende Überlappung bieten.

### *Fassaden*

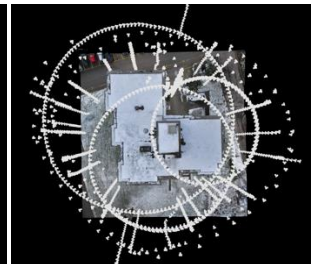
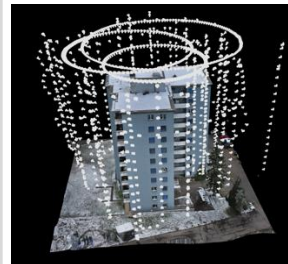
Für Fassaden bieten sich für Einfamilienhäuser zusätzliche Hyperlapse-Kreise, etwas tiefer und etwas größer an. Achte darauf, dass die Bilder beider Hyperlapse-Kreise (Dach & Fassade) ausreichend überlappen.

Für Mehrstöckige Gebäude musst du manuelle Bilder rund um das Gebäude in unterschiedlichen Höhen ergänzen. Hierfür können auch Drittanbieter Apps für den automatisierten Flug verwendet werden. Achte hier darauf, dass die Kameraeigung immer min -15-30 Grad beträgt und nicht horizontal steht. Mehr dazu auf den Folgeseiten.

1 Kreis ist i.d.R. ausreichend für Dach & Fassaden von Einfamilienhäusern



Überlappende Kreise für größere Gebäude über 300m<sup>2</sup>



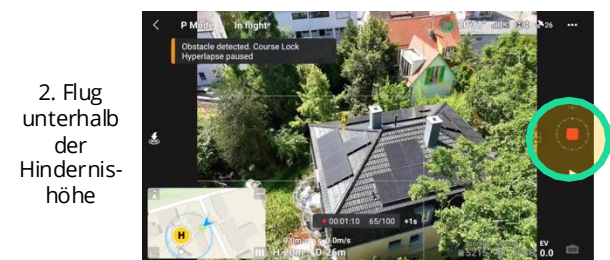
## Hindernisse

Falls du den Kreisflug, auf Grund von Hindernissen z.B. Bäume, Stromleitungen oder anderem, nicht wie vorgesehen durchführen kannst, empfehlen wir immer zuerst einen vollständigen Hyperlapse-Kreisflug in sicherer Höhe (über den Hindernissen) zu machen. Hierfür kann es nötig sein, die Kamera steiler d.h. -60-75 Grad zu stellen.

Sobald du diesen Hyperlapse-Kreis abgeschlossen hast, empfehlen wir einen weiteren Hyperlapse Kreisflug in optimaler Höhe (5-10m) über dem Gebäude zu machen. Diesen startest du auf der einen Seite vor dem Hindernis und beendest manuell (Kameraauslöser betätigen). Es ist kein Problem, wenn das weniger als 75 Bilder sind. In der Regel ist das ein 75-90% Kreis.



1. Flug oberhalb der Hindernishöhe



2. Flug unterhalb der Hindernishöhe

## Fassaden – 1 & 2. stöckige Gebäude

Flugbahnen variieren je nach Gebäudegröße und und der Umgebung des Hauses.

### *Dach & Fassaden-Hyperlapse-Flug zusammen*

Für die Erfassung der Fassade von 1-2 stöckigen Gebäuden z.B. Einfamilienhäuser, reicht oftmals ein einziger Hyperlapse-Flug bei dem sowohl das Dach, als auch die Fassade erfasst werden.

Bei der Markierung des Objektes für den Hyperlapse wählen sie jetzt einfach das gesamte Gebäude aus.

Achten sie bei der Ausrichtung der Kamera (vgl. Bild rechts) darauf, dass sowohl das Dach, als auch die Fassade gut zu erkennen sind. Hierzu kann es nötig sein, dass sie den Hyperlapse Kreis etwas größer, bzw. etwas tiefer als bei der Dachvermessung ausführen. Die Kamera kann dadurch etwas weniger geneigt sein z.B. 15-30 Grad.

### *Separater Fassadenflug*

Im Beispiel auf der rechten Seite, sehen sie wie der Pilot einen zweiten, ca. 5m tieferen Hyperlapse Kreisflug durchgeführt hat. Somit kann man noch mehr Details der Fassade erfassen. Hierbei sollten darauf achten, dass beide Flüge eine hohe Überlappung (min. 50%) haben.

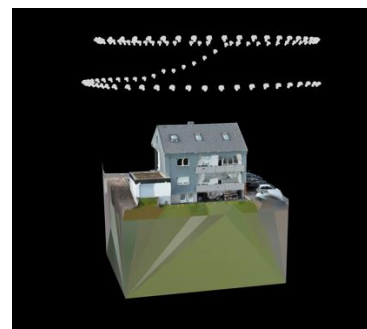
### *Hindernisse*

Achten sie bei allen Flügen darauf, dass keine Hindernisse im Weg sind. Falls Bäume oder andere Objekte im Weg sind, führen sie den Hyperlapse-Flug bis zum Hindernis durch, fliegen dann manuell um das Hindernis herum, und führen hinter dem Hindernis den Hyperlapse-Flug fort. Falls durch das Hindernis, Teile des Fassade nicht auf den Bildern sind, erstellen sie davon manuelle Aufnahmen z.B. indem sie die Kamera am Hindernis z.B. Baum nach rechts bzw. links drehen und 3-5 zusätzliche Bilder davon erstellen.

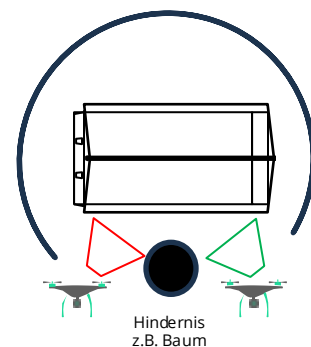
1 Kreis ist i.d.R. ausreichend für Dach & Fassaden von Einfamilienhäusern



Mit diesem Kreisflug können sowohl Dach und Fassade im 3D Modell ausgewertet werden



Separater 2. Flug für die Fassade ca. 5 m tiefer um weitere Fassadendetails zu erfassen



## Fassaden – Mehrstöckige Gebäude

### Dach Hyperlapse-Flug

Bei der Erfassung von Fassaden sollten sie als erstes immer einen Hyperlapse-Flug für das durchzuführen. So stellen sie sicher, dass die Daten ideal verarbeitet werden können und sie ein vollständiges 3D Modell erhalten.

Für die Erfassung von Fassaden von mehrstöckigen Gebäuden erstellen sie zuerst den Flug für das Dach und fliegen sie anschliessend manuell, in einem Raster, die Fassade ab.

### Fassadeflug (manuelles Raster)

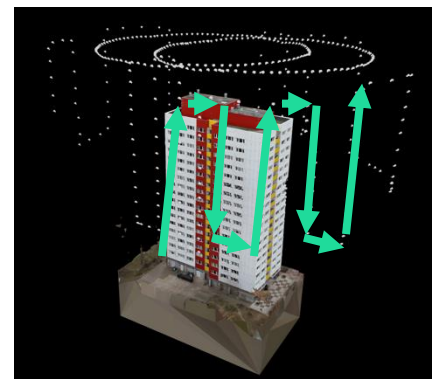
1. Starter sie hierzu auf der gleichen Höhe, wie der Hyperlapse Flug für das Dach. Der Abstand zur Fassade sollte ca. 10-15m betragen.
2. Wechseln sie in dem normalen Fotomodus. Die Kamera sollte weiterhin ca. 15-45 Grad nach unten geneigt sein.
3. Fliegen sie nun langsam abwärts und machen alle 2 Sekunden ein Bild. (dies können sie auch als Intervall einstellen)
4. Stellen sie sicher, dass jedes Bild ca. 50-70% Überlappung zum vorigen Bild hat.
5. Sobald sie in der Kamera die untere Kante des Gebäudes und den Boden erkennen stoppen sie. Fliegen sie ca. 5 m nach links oder rechts und fliegen wieder aufwärts und machen erneut alle 2 Sekunden manuell ein Bild.
6. Sobald sie an der oberen Gebäudekante angekommen sind, stoppen sie und fliegen erneut ca. 5m nach links oder rechts.
7. Fliegen sie so alle 4 Seiten des Gebäudes von oben nach unten ab und erstellen alle 2 Sekunden Bilder, bis sie alle Seiten erfasst haben.

### Hindernisse

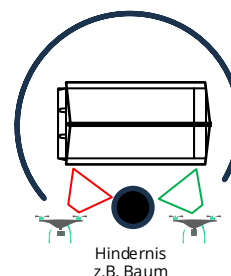
Achten sie bei allen Flügen darauf, dass keine Hindernisse im Weg sind. Falls Bäume oder andere Objekte im Weg sind, führen sie den Hyperlapse-Flug bis zum Hindernis durch, fliegen dann manuell um das Hindernis herum, und führen hinter dem Hindernis den Hyperlapse-Flug fort. Falls durch das Hindernis, Teile des Fassade nicht auf den Bildern sind, erstellen sie davon manuelle Aufnahmen z.B. indem sie die Kamera am Hindernis z.B. Baum nach rechts bzw. links drehen und erneut so Bilder erstellen.



Dachbefliegung per Hyperlapse-Flug



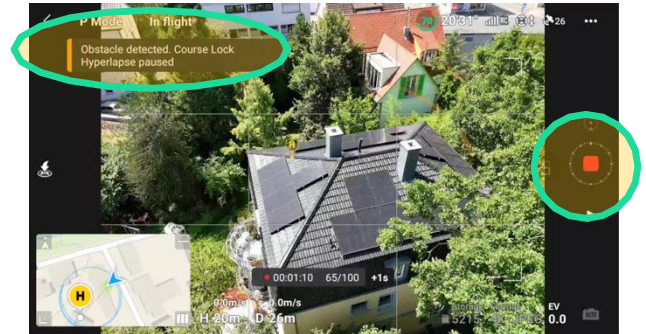
Manuelle Fassadenbefliegung per Rasterflug



## Das solltest du vermeiden

### Hindernisse

Bitte stelle sicher, dass keine Hindernisse wie z.B. Bäume, Kabel oder im Weg sind. Während des Kreisfluges fliegt die Drohne automatisiert und bewegt sich dabei stets seitlich. Viele ältere Drohnen haben keine seitliche Hinderniserkennung, die im Kreisflug automatisiert Kollisionen verhindern. Falls etwas im Weg ist, z.B. Bäume, musst du den automatisierten Flug vor dem Objekt abbrechen.



### Kameraneigung

Wenn du die Kreise über dem Dach fliegst, überprüfe, dass die Kamera möglichst im  $-45^\circ$  Neigung steht. Die Kameraneigung wird dir im Flug angezeigt, somit kannst du diesen exakt einstellen. Bei Gauen musst du mit eine Neigung von  $-15^\circ$  -  $30^\circ$  nach unten fliegen. So erfasst du die Vorderseite und die Seitenflächen der Gauen sehr gut. Ein häufiges Problem ist ein zu kleiner oder zu großer Winkel.



### Markierte Fläche und Kreisgröße

Stelle sicher, dass durch die markierte Fläche alle relevanten Flächen (Dach bzw. Fassade) auf den Bildern zu erkennen sind. Ein häufiges Problem ist, dass die Ecken des Daches nicht vollständig auf den Bildern abgebildet sind. Bitte überprüfe vor jedem Hyperlapse Kreisflug, dass das Gebäude im Zentrum des Bildes ist. Falls du die Fläche für den Hyperlapse nicht passend ausgewählt hast, kannst du diesen einfach abbrechen und die Fläche erneut markieren und neu starten.



Dach- & Fassade vorne abgeschnitten

Bei jedem Kreisflug musst du je nach Gebäudegröße 50 - 150 Bilder aufnehmen.

### Erfassen der Ecken bei Fassadenflügen

Achte bei den Gebäudeecken darauf, dass der Übergang von einer Gebäudeseite zur anderen gut erfasst ist. Dies gilt sowohl für die Fassadenerfassung als auch für die Erfassung des Überganges von Dach zu Fassade!



## Das solltest du vermeiden

### *Belichtung*

Wenn die Sonne sehr stark scheint, können die Bilder überbelichtet sein. Genau kann es bei sehr wenig Licht (Abends oder im Winter) zu Unterbelichtung kommen. Um die Belichtung zu korrigieren tippe auf den Bildschirm auf einen sehr hellen Bereich und dann korrigiert sich die Belichtung zu dunkler bzw. tippe auf einen sehr dunklen Bereich um die Belichtung zu heller zu korrigieren. Die manuelle Belichtungskorrektur ist nur in Ausnahmefällen notwendig. Diese kann über die Kameraeinstellung aktiviert werden.

Beachte, dass die Bildschirmhelligkeit des Controllers nicht mit der Belichtung der Aufnahmen zusammenhängt.



Überbelichtetes Bild



Unterbelichtetes Bild

### *Manuelle Bilder*

Falls es vor Ort nicht möglich ist einen Hyperlapse Kreisflug durchzuführen, oder größere Teile des Gebäudes nicht vollständig abgebildet werden können, musst du manuell fliegen.

Hierbei musst du folgendes beachten:

- dass die Bilder eine gute Überlappung haben ca. 50-70% d.h. fliege langsam und mache alle 2 Sekunden Bilder
- achte darauf, dass die Kamera immer geneigt ist min. -15-30 und
- achte auf den Abstand zum Gebäude, dieser sollte 5-10m sein und über alle Bilder ähnlich d.h. nicht sehr weit weg und dann sehr nahe am Gebäude.

### *Rechtliche Vorschriften*

Achte bei allen Flügen darauf, dass du die rechtlichen Anforderungen (je nach Drohne unterschiedlich) erfüllst. Hierzu zählen unter anderem das du das Einverständnis der Grundstückseigentümer all derer hast, über dessen Grundstück du fliegst (falls nötig also auch das der Nachbarn) und du ausschließlich im Sichtbereich fliegst. Mehr dazu erfährst du in den Airteam Schulungen und bei zertifizierten Stellen.

## Weitere Möglichkeiten

### Quick Transfer

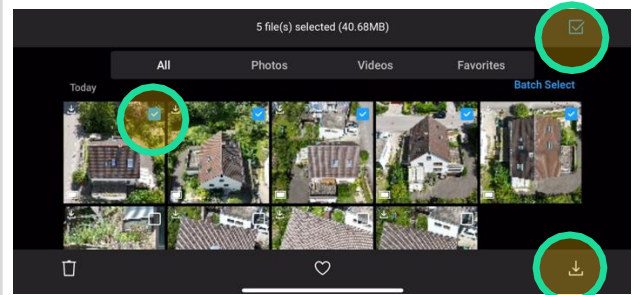
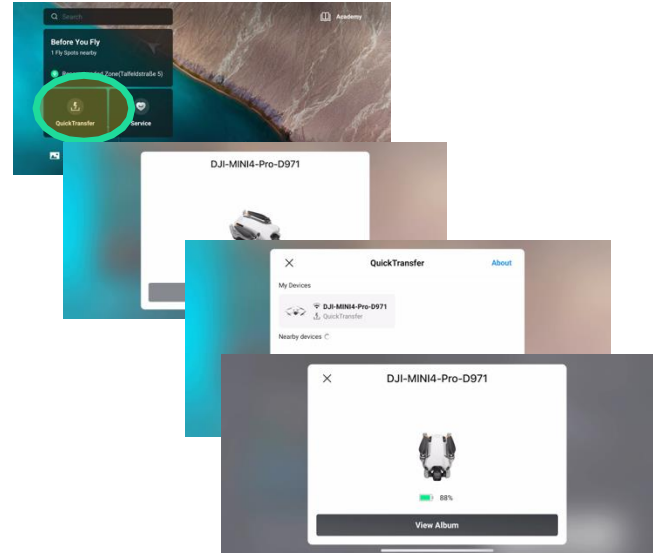
Wenn du einzelne Bilder von der Drohne direkt dem Kunden oder ins Büro senden willst, kannst du das über dein Handy machen.

Lass nach dem Flug die Drohne eingeschaltet. Lade dir die DJI Fly App auf dein Smartphone. Öffne diese und wähle im Startbildschirm „Quick Transfer“. Jetzt verbindet sich die App mit der Drohne. Sobald das geschehen ist, klicke auf „View Album“.

Jetzt siehst du die Bilder des Drohnenfluges in einer Übersicht. Du kannst dir einzelne Bilder herunterladen oder mehrere Bilder über „Batch select“ mit dem Häkchen rechts oben. Jetzt einfach die Bilder auswählen die du benötigst und dann auf das Download Symbol rechts unten tippen.

Die Bilder werden jetzt direkt in die Galerie auf dein Smartphone geladen und du kannst sie im Anschluss versenden.

Beachte, dass die Bilder des Hyperlapse Fluges hier nicht angezeigt werden. Du kannst auf diese nur am PC oder über einen SD Karten Adapter zugreifen, da sie in einem separaten Ordner „Hyperlapse“ liegen.



### Point of Interest Flug (POI)

Wenn es mal besonders schnell gehen muss, kannst du neben dem Hyperlapse Flug auch den Point of Interest Flug nutzen. Für diesen Flugmodus fliege wie im Hyperlapse Flug so, dass du das Gebäude ideal auf dem Bildschirm hast. Klicke jetzt einfach auf den Bildschirm zu ziehe ein Rechteck über die Dachfläche. Jetzt erscheint unten ein Menü bei dem du POI (Point of Interest) wählen kannst. Mit dem gelben Slider kannst du jetzt die Geschwindigkeit festlegen.

Sobald die Drohne den POI umkreist, erstellt du manuell alle 2 Sekunden Bilder. Dies machst du bis die Drohne einmal das Gebäude umkreist hat. Beachte, POI kann man nicht mit der „Serienaufnahme/Timed Shot kombinieren.

Diese Bilder kannst du direkt von unterwegs hochladen.

