

# So fliegen Sie Ihr Haus richtig ab

Mit dieser Anleitung entstehen Drohnenbilder, aus denen HausScan.ch ein 3D-Modell mit Dachmassen, Schnitten und Fassadenplänen rechnet. Der ganze Flug dauert bei einem Einfamilienhaus etwa 15 bis 25 Minuten.

**Getestet mit:** DJI Mini 3 Pro (Modell FC3582), Fotos 4032 × 3024 Pixel (12 MP, 4:3, JPEG, GPS-Daten im Bild), Kreisflug in konstanter Höhe, 125 Bilder. Andere DJI-Modelle (Air, Mavic) funktionieren nach demselben Prinzip, wurden von uns aber nicht getestet. Die Menünamen in der DJI-Fly-App können sich je nach Version und Modell unterscheiden.

## 1 · Das brauchen Sie

- Drohne mit geladenen Akkus (2 Akkus empfohlen) und SD-Karte mit genug Platz.
- Smartphone mit der DJI-App (für den Mini 3 Pro: DJI Fly).
- **Bandmass oder Laserdistanzmesser** für die Referenzlänge (siehe Abschnitt 2). Das ist der wichtigste Punkt für genaue Masse.
- Gutes Wetter: bedeckt oder leichte Bewölkung ist ideal. Starker Wind, Regen und tiefstehende Sonne mit harten Schatten vermeiden.

**Vorschriften:** Prüfen Sie vor dem Flug die geltenden Regeln für Drohnen in der Schweiz (Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL) und für den Flugort, zum Beispiel Sperrzonen, Abstand zu Personen und Privatsphäre der Nachbarn. Für den Flug sind Sie selbst verantwortlich.

## 2 · Zuerst am Boden: Referenzlänge messen

Die Drohne kennt die Grösse des Hauses nur ungefähr (GPS ist ohne RTK auf etwa einen Viertelmeter genau). Mit **einer gemessenen Strecke** wird das ganze Modell auf die richtige Grösse gebracht.

### So wählen Sie die Strecke

- **Mindestens 5 m lang**, je länger, desto besser.
- Ideal: eine **Gebäudekante** (z. B. die ganze Hauswand von Ecke zu Ecke) auf Bodenhöhe.
- Gerade, gut sichtbar von oben und gut messbar.

### So messen Sie

- Zweimal messen, den Wert in Millimetern notieren.
- Bandmass straff und gerade führen, Laser rechtwinklig zur Wand halten.
- Machen Sie ein Foto des Bandmasses an der Wand. So lässt sich der Wert später kontrollieren.

Wand



Schematische Darstellung: Die gemessene Länge tragen Sie später bei HausScan.ch ein und klicken die beiden Endpunkte im 3D-Viewer an.

### 3 · Kamera einstellen

Stellen Sie die Kamera **vor dem Start** ein und ändern Sie während des Flugs nichts mehr. Gleichbleibende Einstellungen ergeben das beste Modell.

| Einstellung              | Wert                                                                                | Warum                                                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aufnahmemodus</b>     | Foto, Einzelaufnahme (oder Intervall). Keine Videobilder.                           | Einzelfotos sind schärfer und haben saubere GPS-Daten.                                            |
| <b>Bildformat</b>        | JPEG, Seitenverhältnis 4:3, höchste Auflösung (beim Mini 3 Pro 12 MP = 4032 × 3024) | Das ist der von uns getestete Modus.                                                              |
| <b>Belichtung</b>        | Automatisch, Belichtungskorrektur 0 (EV 0). Bei hellem Licht ISO tief halten.       | Gleichmässige Bilder ohne ausgebrannte Flächen.                                                   |
| <b>Weissabgleich</b>     | fest einstellen (z. B. «Sonnig» oder «Bewölkt»), nicht Auto                         | Keine Farbsprünge zwischen den Bildern.                                                           |
| <b>Fotostil / Filter</b> | Standard, ohne Filter, ohne Verschönerung                                           | Filter verändern Kanten und Flächen.                                                              |
| <b>Standort (GPS)</b>    | an. Erst starten, wenn die App genügend Satelliten meldet.                          | Die GPS-Daten im Bild setzen das Modell in die richtige Lage und Grösse (ca. ±20–25 cm ohne RTK). |
| <b>Fokus</b>             | Autofokus, vor dem Flug auf das Haus antippen                                       | Scharfe Bilder in Hausnähe.                                                                       |



**Schematische Darstellung, kein Bildschirmfoto.** Die Namen und die Reihenfolge der Einträge sehen in Ihrer App-Version etwas anders aus.

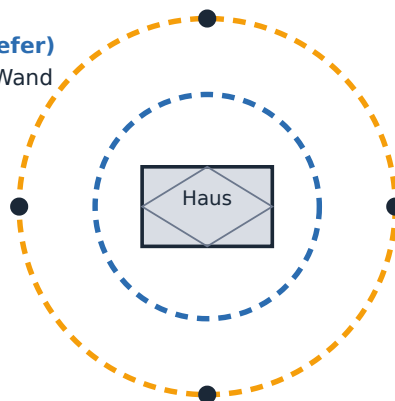
## 4 · Der Flug in drei Teilen

**Faustregel für die Überlappung:** Jede Stelle des Hauses sollte auf mindestens 3 bis 4 Bildern zu sehen sein. Bei einem Kreisflug heisst das: Bild alle 3 bis 4 Meter Flugweg, bei einem Haus ungefähr 100 bis 130 Bilder je Kreis. Mehr schadet nicht, zu wenige schon.

### Teil A · Kreis um das Dach (für Dachflächen, Neigung, First, Traufe)

- **Höhe:** etwa 15 bis 20 m über dem First, in einem Kreis in **konstanter Höhe**. Beim Test: Kreis mit ca. 25 m Radius.
- **Kamera:** Gimbal etwa 45° bis 60° nach unten, immer auf das Haus gerichtet.
- Der Mini 3 Pro bietet dafür die Hyperlapse-Funktion mit Kreisflug um einen angetippten Punkt. Auch ein Kreisflug von Hand mit Einzelfotos in regelmässigen Abständen funktioniert.
- Das ganze Haus bleibt im Bild. Autos, Bäume und Nachbarhäuser dürfen drauf sein.

A Dachkreis (hoch)  
B Fassadenkreis (tiefer)  
● C frontale Fotos je Wand



Schematische Draufsicht (nicht massstäblich).

### Teil B · Tieferer Kreis um die Fassaden (für Fenster, Türen, Wände)

- **Höhe:** etwa auf halber Fassadenhöhe, näher am Haus (ca. 8 bis 12 m Abstand zur Wand).
- **Kamera:** fast waagrecht, 0° bis 20° nach unten.

- Langsam fliegen, Hindernisse (Äste, Leitungen, Fahnen) im Auge behalten. Sicherheit geht vor Vollständigkeit.

### Teil C · Je Hausseite ein frontales Foto

- Stellen Sie sich (mit der Drohne) **senkrecht vor die Wand**, ungefähr auf halber Wandhöhe, und fotografieren Sie die ganze Wand von Ecke zu Ecke. Der Boden soll noch zu sehen sein.
- Wenn möglich zusätzlich 2 bis 3 Fotos mit leichtem Versatz nach links und rechts.

**Grenzen:** Balkone, Dachvorsprünge und Anbauten verdecken Teile der Wand. Fotos von mehreren Seiten helfen. Spiegelnde Glasflächen (Photovoltaik, Fenster) und ganz glatte weisse Wände ohne Struktur werden im 3D-Modell oft lückenhaft.

## 5 · Nach dem Flug

---

- ☐ Anzahl der Fotos prüfen: ab ca. 50 Bildern besser als nichts, ideal 100 bis 250.
- ☐ Stichprobe: 5 Bilder auf dem Smartphone vergrössern. Sind Dachkanten und Fenster scharf?
- ☐ Bilder **unverändert** lassen: nicht zuschneiden, nicht verkleinern, nicht mit Filtern bearbeiten, nicht umbenennen.
- ☐ Die Referenzlänge (in Metern, z. B. 11.65) notiert und das Foto vom Bandmass gespeichert.
- ☐ Alle Fotos aus dem Flug in einen Ordner kopieren. Keine Videodateien dazulegen.

### Bei HausScan.ch hochladen

1. Projekt anlegen und «Dach per Drohne» wählen.
2. Den Ordner mit den Fotos hochladen. Das dauert je nach Verbindung einige Minuten.
3. Die Berechnung starten. Sie dauert je nach Anzahl der Bilder bis zu mehrere Stunden und läuft im Hintergrund weiter. Sie müssen nicht warten.
4. Im 3D-Viewer die Referenzlänge setzen: zwei Endpunkte der gemessenen Strecke anklicken, den Wert eingeben. Danach stimmen alle Masse mit dieser Strecke überein.

## 6 · Wie genau wird es?

---

Ohne Referenzlänge liegen die Masse auf etwa  $\pm 20\text{--}25$  cm (GPS ohne RTK). Mit einer gemessenen Referenzlänge wird das Modell auf diese Strecke skaliert.

**Ehrliche Einordnung:** Bei unserem bisher einzigen Test an einem echten Haus lag die Südwand im reinen GPS-Modell bei 11.90 m statt der gemessenen 11.65 m (+2.1 %). Mit Referenzlänge wurde das Modell korrigiert. Eine geprüfte Genauigkeit von 1 bis 2 cm können wir **noch nicht zusagen**: Wir haben die Masse nach der Korrektur an weiteren Strecken noch nicht systematisch nachgemessen. Je besser die Bilder und je länger die Referenzlänge, desto genauer wird das Ergebnis. Für Baueingaben und Ausführung prüfen Sie wichtige Masse am Haus nach.

## So verbessern Sie die Genauigkeit

- Längere Referenzstrecke (Gebäudekante statt Zollstock).
- Zweite gemessene Strecke zur Kontrolle: nach dem Skalieren im Viewer nachmessen und mit dem Bandmass vergleichen.
- Scharfe Bilder bei gutem, gleichmässigem Licht und mit viel Überlappung.
- Eine RTK-Drohne liefert bereits aus den GPS-Daten eine deutlich höhere Lagegenauigkeit. Auch dann bleibt eine Referenzlänge sinnvoll.

## 7 · Häufige Fehler

| Problem                   | Ursache                                              | Lösung                                                           |
|---------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Löcher im Modell          | zu wenig Überlappung, glatte oder spiegelnde Flächen | mehr Bilder, tieferer Kreis, andere Tageszeit                    |
| Dach schief oder verdreht | Referenzlänge falsch gemessen oder falsch angeklickt | Strecke neu messen, im Viewer erneut setzen                      |
| Fenster und Türen fehlen  | nur Dachkreis geflogen                               | Teil B und C ergänzen                                            |
| Berechnung bricht ab      | sehr viele oder sehr grosse Bilder                   | nicht über ca. 250 Bilder gehen; Bilder nicht selbst verkleinern |