

# Praktisches Flugtraining für Drohnen

Für den Befähigungsnachweis über das praktische Beherrschen eines Kopter-Modells muss der Absolvent unseren Prüfern vier Flugübungen mit und ohne Unterstützung durch GPS/GLONASS vorfliegen. Diese vier Übungen sind auf den folgenden Seiten mit Erklärungen und Hinweisen zum Lernziel erläutert.

Achten Sie beim Üben bitte auf jeden Fall darauf, dass Sie sich nicht in einer No-Fly-Zone bewegen. Vertrauen Sie hierbei nicht allein auf die Hinweise Ihrer Drohnen-App. Karten mit No-Fly-Zones können Sie z.B. unserer Kopter-Profi App entnehmen.

Wenn Sie sich nicht auf eine Prüfung vorbereiten, können die folgenden Ausführungen trotzdem eine wichtige Hilfe für das Erlernen der grundlegenden Drohnen-Steuerung sein.

Als Anfänger beachten Sie bitte auch die folgenden Hinweise:

- Suchen Sie sich eine große Wiese oder ein Feld, weit ab von zerstörbaren Gegenständen (das beruhigt 😊).
- Wählen Sie einen Standort, der von so wenig Menschen wie möglich frequentiert wird (um ungestört üben zu können).

Verfliegen Sie als Drone-Newby am Anfang möglichst jeden Tag alle verfügbaren Akku-Ladungen, sofern das Wetter dies zulässt. Üben Sie die folgenden Figuren immer und immer wieder. Fliegen Sie zunächst ganz langsam, dann können Sie die Geschwindigkeit allmählich steigern.

Nach zwei Wochen werden Sie Ihre Drohne besser beherrschen, als es Ihnen auf teuren Seminaren verkauft wird. Wenn Sie trotzdem praktische Hilfestellung wünschen und Fragen haben, nehmen Sie gerne Kontakt mit uns auf:

## **Kopter-Profi GmbH**

Hauptstr. 23

38539 Müden / Aller

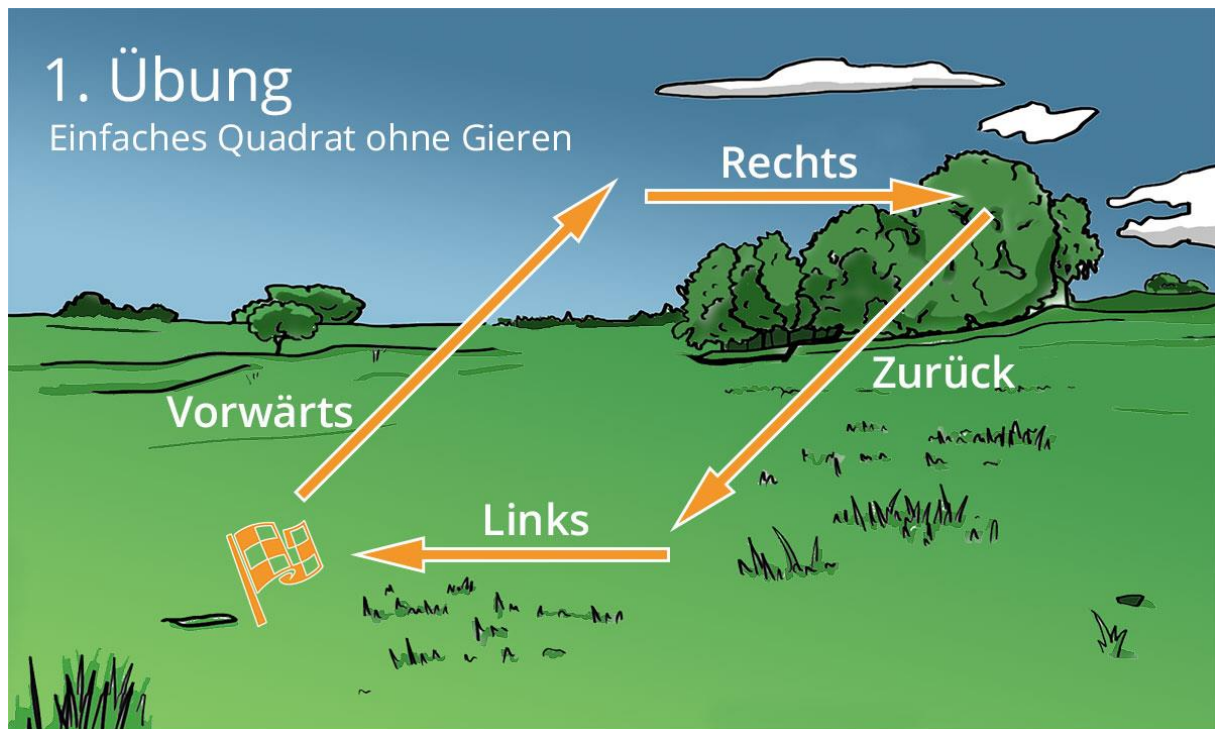
Tel.: 05375 / 369 999 0

Fax.: 05375 / 369 999 2

E-Mail: [info@kopter-profi.de](mailto:info@kopter-profi.de)

Internet: [www.Kopter-Profi.de](http://www.Kopter-Profi.de)

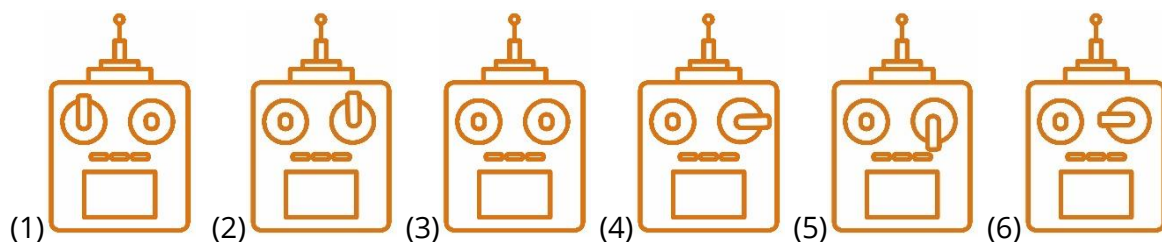
## 1) Einfaches Quadrat mit Nase weg vom Steuerer (ohne Gieren)



Die erste Übung macht Sie mit dem rechten Steuerknüppel vertraut (die hier beschriebene Steuerung entspricht immer dem Standardmodus 2). Wenn Sie nur den rechten Knüppel bedienen, bewegt sich die Drohne vorwärts und rückwärts (nicken) sowie nach links und rechts (rollen), wobei sie ihre aktuelle Höhe und Ausrichtung beibehält.

Starten Sie den Kopter und erhöhen Sie den Schub, bis Sie eine Höhe von ca. 6m über Grund erreicht haben (1), sodass Ihnen keine Hindernisse mehr im Weg stehen (z.B. Bäume).

Fliegen Sie dann ca. 10 Meter vorwärts (2) und schweben Sie über der erreichten Position (hovern, 3). Fliegen Sie dann ca. 10 Meter nach rechts (4) und verharren Sie erneut in der Position (3). Fliegen Sie dann ca. 10 Meter rückwärts (5) und hovern Sie in der Position (3). Rollen Sie abschließend ca. 10 Meter nach links zurück in die Startposition (6).



Während der Übung zeigt die Nase des Kopters immer weg vom Steuerer, der Kopter wird nicht durch Gieren um die vertikale Achse gedreht.

Für ein Mehr an Abwechslung können Sie das Quadrat auch abweichend entgegen des Uhrzeigersinns fliegen. Achten Sie beim Fliegen ohne Unterstützung GPS/GLONASS darauf (bei DJI ATTI-Modus bzw. Attitude Mode), dass Sie beim Hovern nicht abdriften und die gewünschte Position halten.

## 2) Schwebeflug mit 2 Drehungen um 180 Grad (ohne Gieren)

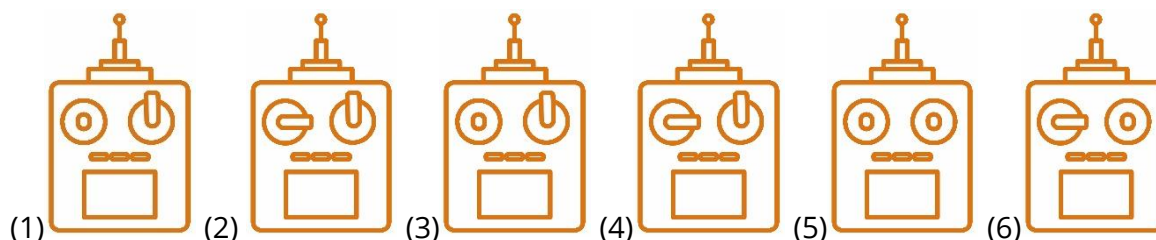


In der zweiten Übung kommt auch der linke Steuerknüppel ins Spiel. Mit ihm verändern Sie über den Schub nicht nur die Flughöhe, sondern drehen die Drohne auch um die vertikale Achse (gieren).

Die Herausforderung liegt darin, dass Sie sich bei einer gedrehten Drohne (wenn die Nase in eine andere Richtung zeigt) alle Steuerungen aus der Sicht der Drohne vorstellen müssen.

Zeigt die Nase auf Sie zu, führt die Drohne alle Bewegungen des rechten Steuerknüppels aus Sicht des Piloten entgegengesetzt aus: eine Steuerung nach z.B. links führt dazu, dass die Drohne aus Sicht des Piloten nach rechts fliegt, aus Sicht der Drohne aber korrekt nach links.

Fliegen Sie von Ihrer Startposition ca. 40 Meter vorwärts (1). Drehen Sie den Kopter im Flug um 180° (z.B. nach rechts, 3), sodass die Nase der Drohne nun auf Sie zu zeigt. Fliegen Sie zurück zum Startpunkt (3). Drehen Sie hier erneut im Flug um 180° (4), bis die Nase wieder aus Sicht des Piloten nach vorne zeigt.

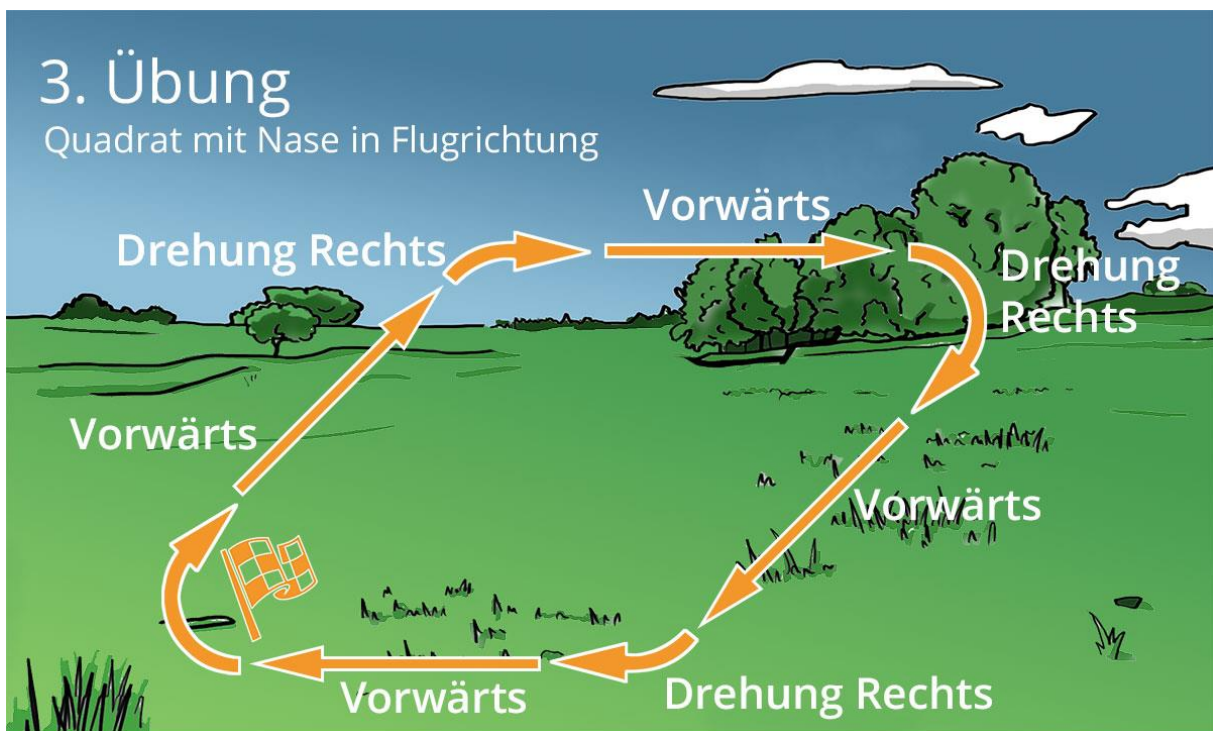


Wenn Ihnen die 180°-Drehung im Flug anfangs zu schwierig erscheint, verringern Sie vor der Drehung deutlich die Geschwindigkeit oder stoppen Sie im Wendepunkt (5), um den Kopter im Schwebезustand zu gieren (6). Steigern Sie dann langsam die Wendegeschwindigkeit.

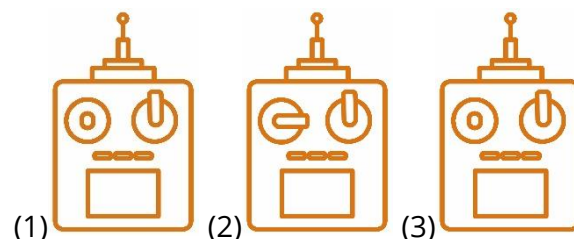
Wechseln Sie auch wiederholt die Drehrichtung von einer Rechts- auf eine Linksdrehung. Bauen Sie im Rückflug zum Startpunkt bewusste Bewegungen nach links und rechts ein, um sich mit den vertauschten Seiten vertraut zu machen.

Wiederholen Sie die Übung in verschiedenen Höhen über dem Grund, beginnen Sie z.B. mit 6m. Verringern Sie die Höhe dann auf z.B. 2m und achten Sie besonders auf Hindernisse am Boden. Steigern Sie dann die Höhe je nach Größe der Drohne auf bis zu 75m über Grund und beobachten Sie das Flugbild des Kopters während der Flugmanöver. Lassen Sie sich von eventuell auftretenden optischen Täuschungen nicht verwirren.

### 3) Einfaches Quadrat mit Nase in Flugrichtung (mit Gieren)



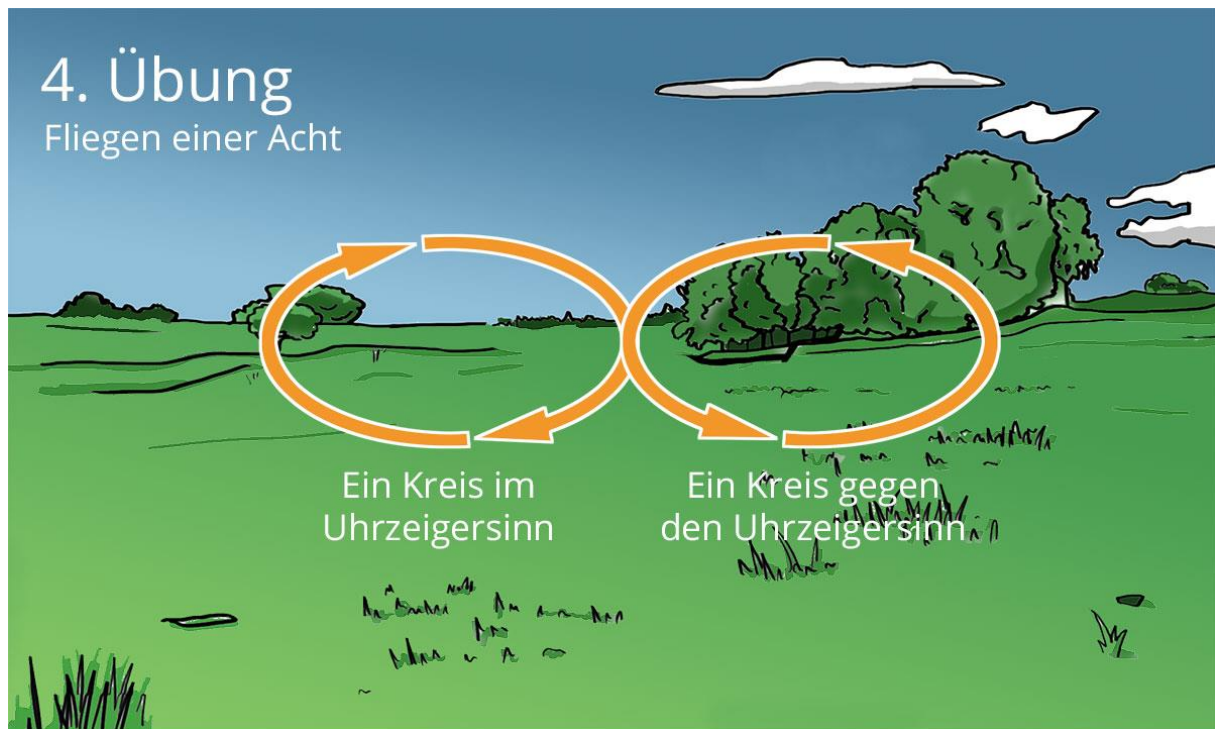
Nun kombinieren wir beide Übungen. Fliegen Sie von Ihrer Startposition ca. 10 Meter vorwärts (1) und gieren Sie den Kopter im Flug um 90° nach rechts (2). Fliegen Sie weiter nach rechts, wobei die Nase nach vorne in Flugrichtung zeigt (3). Wiederholen Sie die Kurven, bis Sie den Startpunkt wieder erreicht haben.



Während der Übung zeigt die Nase des Kopters immer in Flugrichtung, sodass der Kopter aus seiner Sicht immer vorwärts fliegt.

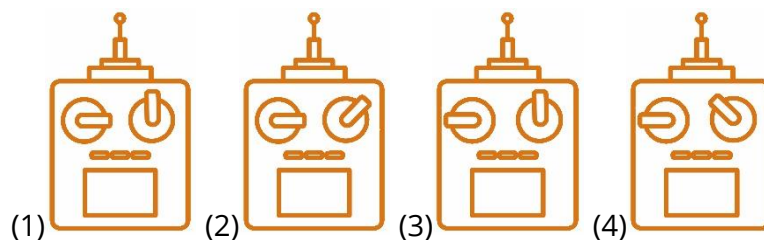
Für ein Mehr an Abwechslung können Sie auch hier das Quadrat abweichend entgegen des Uhrzeigersinns fliegen. Achten Sie beim Fliegen ohne Unterstützung GPS/GLONASS darauf (bei DJI ATTI-Modus bzw. Attitude Mode), dass Sie die Flugstrecken zwischen den Drehpunkten gerade zurücklegen.

#### 4) Fliegen zweier Kreise im und gegen den Uhrzeigersinn



Zum Abschluss folgt die Königsdisziplin: das Fliegen einer Acht vor dem Piloten (keine Kreise um sich herum). Beginn Sie beim Üben zunächst damit, einen einfachen Kreis zu fliegen, z.B. im Uhrzeigersinn nach rechts. Hierbei sind beide Steuerknüppel ständig in Bewegung, um den Kreis sauber auszuführen. Für das Fliegen des Kreises im Uhrzeigersinn haben Sie zwei Möglichkeiten:

Gieren Sie im Vorwärtsflug nach rechts (1), wobei der Durchmesser des Kreises von Ihrer Geschwindigkeit und der Stärke des Gieren abhängt. Alternativ können Sie die Drohne zusätzlich mit dem rechten Steuerknüppel nach rechts rollen, sodass der Radius des Kreises enger wird (2).



Bei der Acht fliegen Sie zwei wechselnde Kreise im und gegen den Uhrzeigersinn. Wenn der Kreis im Uhrzeigersinn abgeschlossen ist, ändern Sie am linken Steuerknüppel die Gier-Richtung, um den Kreis gegen den Uhrzeigersinn zu fliegen (3). Sollten Sie die Drohne im Kreisflug auch rollen lassen, müssen Sie am rechten Steuerknüppel die Richtung ebenfalls entsprechend anpassen (4).

Auch wenn das Fliegen einer Acht leicht klingt, fordert es doch alle Steuerbewegungen, die Ihre Drohne ausführen kann. Neben einem guten räumlichen Vorstellungsvermögen müssen Sie die Bewegung der Steuerknüppel bzw. deren Auswirkungen soweit verinnerlicht haben, dass Sie während des Fluges nicht darüber nachdenken brauchen.

Wenn Sie diese Figur in beide Richtungen sicher ausführen können, sind Sie mit dem Grundrüstzeug für die Steuerung Ihrer Drohne bestens vertraut! Die Kopter-Profis wünschen Ihnen allezeit einen guten und sicheren Flug!