

Quadrokoetter - Luftaufnahmen - Geeignet zur Unfallstellenaufnahme?

□

Inhaltsverzeichnis

- [1 Zitat](#)
- [2 Allgemein](#)
- [3 Parrot AR.Drone](#)
- [4 DJI Mavic Pro](#)
- [5 Weitere Infos](#)
- [6 Beiträge im VuF](#)
- [7 Einzelnachweise](#)

Zitat

Quadrokoetter - Luftaufnahmen - Geeignet zur Unfallstellenaufnahme? Colliseum, 2010.

Allgemein

Für Luft- und Unfallstellenaufnahmen geeignete Drohnen (micro drones) gibt es mittlerweile ein breiteres Angebot. Bausätze sind dazu im Bereich von einigen 1000 EUR erhältlich, wirklich gute professionelle Lösungen liegen deutlich über 10.000 EUR (Stand 2010). Das Preisniveau für qualitativ hochwertige Drohnen im semiprofessionellen und Hobby-Bereich ist über die letzten zehn Jahre jedoch gesunken.

Diese Seite erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern zeigt nur eine (kleine) Auswahl an Geräten und technischen Daten.

Parrot AR.Drone

Von der Fa. Parrot war (2010) die [AR.Drone](#) in einem akzeptablen Preissegment verfügbar, welche über eine Front- und Bodenkamera verfügt:



Integriertes Computersystem

- ARM9 468 MHz
- DDR 128 MByte bei 200 MHz
- Wifi b/g
- USB-Hochgeschwindigkeit
- Linux-Betriebssystem

Trägheitsnavigationssystem

- 3-Achsen-Beschleunigungssensor
- 2-Achsen-Gyroskop
- 1-Achsen-Gyroskop mit Giergenauigkeit

Technische Daten

- Fluggeschwindigkeit: 5 m/s; 18 km/h (16,4 Fuß/Sekunde; 11,2 Meilen/Stunde)
- Gewicht:
 - 380 g mit Outdoor-Schutzgehäuse (0,8 Pfund)
 - 420 g mit Indoor-Schutzgehäuse (0,9 Pfund)
- Flugdauer: Etwa 12 Minuten

Sicherheitssystem

- EPP-Schutzgehäuse für Indoor-Flüge
- Automatische Propellersperre bei Kontakt
- Akku UL2054
- Steuerelemente mit Not-Halt-Taste für das unmittelbare Abschalten der Motoren

Abmessungen

- Mit Schutzgehäuse: 52,5 x 51,5 cm (20,7 Zoll x 20,3 Zoll)
- Ohne Schutzgehäuse: 45 x 29 cm (17,7 Zoll x 11,4 Zoll)

Frontkamera: Weitwinkel

- Linsenkamera mit diagonalen Aufnahmeformat-Ausdehnung und 93°-Weitwinkel, CMOS-Sensor
- Codierung und Live-Streaming der Bilder auf iPhone®
- Videofrequenz: 15 fps
- Kameraauflösung: 640x480 Pixel (VGA)
- Videoanzeige auf dem iPhone®-Display

Ultraschall-Höhenmesser

- Emission frequency: - 40kHz
- Range 6 meters (19.7 ft) Vertical stabilization

Vertikale Kamera: Hochgeschwindigkeitsaufnahmen

- 64°-Diagonallinse, CMOS-Sensor
- Videofrequenz: 60 fps
- Stabilisierung der Fluglage selbst bei leichtem Wind

Herstellerangaben^[1] ungeprüft!

Die (leichte) Steuerung erfolgt mit dem iPhone (oder iPod bzw. iPad), dazu sind verschiedene Apps verfügbar. Derzeit testen wir den Quadrocopter, u.a. mit einer Zusatzkamera (Bildauflösung 1280x1024, Videoauflösung 720x480, 30 Bilder pro Sekunde, Aufnahme 2 Std.). Für individuelle Anwendungen/Programmierungen ist ein spezielles SDK verfügbar.

DJI Mavic Pro

Fluggerät

- Gefaltet: H83 mm x W83 mm x L198 mm
- Diagonale Größe (Ohne Propeller): 335 mm
- Gewicht (Mit Akku & Propellern)
 - 734 g (ohne Gimbal-Deckel)
 - 743 g (einschließlich Gimbal-Deckel)
- Max. Steiggeschwindigkeit: 5 m/s im Sport-Modus
- Max. Sinkgeschwindigkeit: 3 m/s
- Max. Fluggeschwindigkeit: 64,8 km/h im Sport-Modus ohne Wind
- Max. Höhe Über NN: 5000 m
- Max. Flugzeit: 27 Minuten (ohne Wind mit konstanten 25 km/h)
- Max. Schwebezeit: 24 Minuten (Kein Wind)
- Gesamte Flugzeit: 21 Minuten (bei normalen Flug, 15% Batteriestatus übrig)
- Max. Reichweite: 13 km (kein Wind)
- Betriebstemperatur: 0° bis 40° C
- Positionsbestimmung GPS / GLONASS
- Schwebefluggenauigkeit

- Vertikal: +/- 0,1 m (mit aktiver Positionsbestimmung) oder +/-0,5 m
- Horizontal: +/- 0,3 m (mit aktiver Positionsbestimmung) oder +/-1,5 m
- Betriebsfrequenz
 - FCC: 2,4-2,4835GHz; 5,150-5,250 GHz; 5,725-5,850 GHz
 - CE: 2,4-2,4835GHz; 5,725-5,850 GHz
 - SRRC 2,4-2,4835 GHz;5,725-5,850 GHz
- Transmitterleistung (EIRP)
 - 2.4 GHz FCC:<=26 dBm; CE: <=20 dBm; SRRC<=20 dBm
 - 5.2 GHz FCC:<=23 dBm
 - 5,8 GHz FCC:<=23 dBm; CE <=13 dBm; SRRC: <=23 dBm

Fernsteuerung

- Betriebsfrequenz 2,400 GHz bis 2,483 GHz
- Max. Sendereichweite (Ohne Störungen und Hindernisse)
 - FCC-konform: 7 km
 - CE-konform: 4 km
 - SRRC-konform: 4km
- Betriebstemperatur 0° bis 40° C
- Akku 2970mAh
- Strahlungsleistung (EIRP): FCC≤26 dBm, CE≤20 dBm
- Betriebsspannung 950 mA @ 3,7V
- Unterstützte Mobilgerätegröße: Unterstützte Dicke: 6,5-8,5 mm, Max. Länge: 160 mm
- Videoausgang: Unterstützte USB-Schnittstellen Lightning, Micro-USB, Typ B, Typ C™
- Transmitterleistung (EIRP): FCC≤26 dBm, CE≤20 dBm, SRRC: <=20dBm

Gimbal

- Kontrollierter Bereich
 - Nickachse: -90° bis +30°
 - Schwenkachse: 0°oder 90° (horizontal und vertikal)
- Stabilisierung 3-Achsen (Nicken, Schwenken, Gieren)

Optische Positionsbestimmung

- Vorwärtsgerichtetes Sichtsystem
- Abwärtsgerichtetes Sichtsystem
- Hinderniserfassungsbereich: 0,7 bis 15 m
- Reichweite: 15 bis 30 m
- Betriebsumgebung: Oberflächen mit deutlichen Konturen und ausreichender Beleuchtung (Lux > 15)
- Geschwindigkeitsbereich ≤36 km/h bei 2 m über dem Boden
- Höhenbereich 0,3 -13 m
- Betriebsbereich 0,3 - 13 m

App / Live View

- Mobile App DJI GO
- EIRP 100 mW
- Spektrale Leistungsdichte 6,9 mW/MHz
- Live View Qualität
 - 720p@30fps, 1080p@30fps ◻Fernbedienung◻

- 720p@30fps (Wi-Fi)
- 720p@60fps, 1080p@30fps □DJI Goggles□
- Latenz 160-170 ms (je nach Bedingungen und Mobilgerät)
- Benötigtes Betriebssystem: iOS 8.0 oder höher; Android 4.1.2 oder höher

Kamera

- Sensor 1/2,3" Pixel effektiv:12,35 Megapixel (Pixel gesamt: 12,71 MP)
- Objektiv
 - Sichtfeld 78,8°, 28 mm (entspricht 35-mm-Format), f/2.2
 - Verzerrung < 1,5 % Fokus von 0,5 m bis ∞
- ISO-Bereich: 100-3200 (Video), 100-1600 (Foto)
- Elektronischer Verschluss 8 s -1/8000 s
- Max. Bildgröße 4000×3000
- Fotomodi
 - Einzelaufnahme
 - Serienbildaufnahme: 3/5/7 Bilder
 - Belichtungsreihe: (AEB): 3/5 fokussierte Frames bei Blendenöffnung 0,7
 - Intervall
- Videoaufnahmemodi
 - C4K: 4096×2160 24p
 - 4K: 3840×2160 24/25/30p
 - 2.7K: 2704×1520 24/25/30p
 - FHD: 1920×1080 24/25/30/48/50/60/96p
 - HD: 1280×720 24/25/30/48/50/60/120p
- Max. Video-Bitrate 60 Mb/s
- Unterstützte Dateisysteme FAT32 (≤ 32 GB); exFAT (> 32 GB)
- Foto JPEG, DNG
- Video MP4, MOV (MPEG-4 AVC/H.264)
- Unterstützte SD-Speicherkarten Micro SD™, Max. Speicherkapazität: 64 GB. Klasse 10 oder UHS-1
- Betriebstemperatur 0° bis 40° C

Wi-Fi

- Betriebsfrequenz 2,4 GHz / 5 GHz
- Sendereichweite 80 m (Distanz), 50 m (Höhe) ohne Hindernisse und störungsfrei
- Max. Geschwindigkeit 14 km/h
- Max. Steiggeschwindigkeit 2 m/s
- Max. Sinkgeschwindigkeit 1 m/s

Akkuladegerät

- Spannung 13,05 V
- Nennleistung 50 W

Intelligent Flight Battery

- Kapazität 3830 mAh
- Spannung 11,4 V
- Akkutyp LiPo 3S
- Energie 43,6 Wh

- Nettogewicht etwa 240 g
- Betriebstemperatur 5° bis 40° C

Ungeprüfte Herstellerangaben^[2], Stand 02/2018

Weitere Infos

- <http://heise.de/-915923>
- <http://www.heise.de/newsticker/meldung/iPhone-Flugdrohne-im-Handel-erhaeltlich-1060823.html>
- [EVU-Tagung 2011](#): Winninghoff, M.: Einsatz eines Quadrocopters zum Erstellen von Luftbildern
- [Vermessung mithilfe von Drohnen](#)

Beiträge im VuF

- 1983 #10 [Luftaufnahmen mittels Fesselballon](#)
- 2018 #9 [Luftbildphotogrammetrie in der Unfallrekonstruktion](#)

Einzelnachweise

1. ↑ <https://www.parrot.com/de/>
2. ↑ <https://www.dji.com/de/mavic/info#specs>