

Vermessung



Flugsysteme und Sensorik

- Mavic 3E / 3T / 3M
- Matrice 350 RTK
- Vollformatsensor P1
- Laserscanner L2
- ... und weitere

Service

- Schulung des gesamten Workflows
- Betriebsgenehmigungen für die spezielle Kategorie
- Praxiserfahrene Beratung
- UAS-Dienstleistungen & Auswertung

Software



Befliegen Sie mit uns Ihr Referenzprojekt
mit aktuellen Systemen.

Spezial-Pakete für Behörden

Vermessung 3D

Mit uns machen Sie alles richtig!

Vermessung3D ist Ihr Partner für UAS-Komplettsysteme einschließlich der Software zur Planung, Durchführung und Datenauswertung. Wir begleiten unsere Kunden bei der komplexen Thematik der UAS-Vermessung und weiterer Dienstleistungen, vom ersten Beratungsgespräch und Referenzprojekt bis hin zum effizienten und professionellen Einsatz - **bei uns bekommen Sie alles aus einer Hand!**

Als Vermessungsingenieurbüro mit Fokus auf **UAS-Dienstleistungen** mit photogrammetrischen, laser-basierten und multispektralen Systemen nutzen wir seit 2012 UAS selber in der Praxis für verschiedenste geodätische bzw. räumliche Aufgabenstellungen. Daher können wir eine herstellerunabhängige und **praxiserfahrene Beratung** bieten. Individuelle Aufgabenstellungen erfordern häufig individuelle **UAS-Komplettslösungen** und einen kompetenten On-the-Job-Support.

Gerne teilen wir unser Wissen mit Ihnen im Rahmen verschiedener Schulungen, in denen wir Sie sowohl im rechtlichen und praktischen Umgang mit den UAS als auch in der Auswertung und Weiterverarbeitung der Daten schulen.



SCHULUNGEN

In den vergangenen Jahren haben sich die Sensorsysteme, die Trägerplattformen sowie die Software für photogrammetrische, laser-gestützte, multispektrale oder thermale Anwendungen derart weiterentwickelt, sodass diese kostengünstiger und breiter eingesetzt werden können.

Dennoch bedarf es für den erfolgreichen und professionellen Einsatz einer Menge Know-How. Als offizielles Training Center für Agisoft Metashape und Pix4D sowie langjähriger praktischer Erfahrung bei weitgefächerten UAS-basierten Aufgabenstellungen, vermitteln wir kompakt, kompetent und praxisnah das Fachwissen zur Planung, Befliegung, Auswertung und Weiterverarbeitung der Daten.

Passend zu unseren Komplettlösungen erhalten Sie bei Vermessung3D maßgeschneiderte Schulungen für den gesamten Workflow:

A2-Fernpilotenzeugnis (nach DVO (EU) 2019/947)

UAS als Vermessungsinstrument (z.B. Mavic 3 E/T/M, M350 RTK, L-Serie, P1,...)

Auswertesoftware (z.B. Agisoft Metashape, DJI Terra, Pix4D)

Spezielle Kategorie (z.B. SORA-Risikobewertung, ConOps, Fernpilotenschulung)

Weitere Individualschulungen



ONLINE-SCHULUNGSPLATTFORM

Damit Sie anwendungsbezogene Lerninhalte zeitlich und örtlich flexibel im Zugriff haben, können Sie unsere Kurse auch über unsere Online-Lernplattform abrufen. Dies funktioniert auf allen gängigen stationären und mobilen Endgeräten.

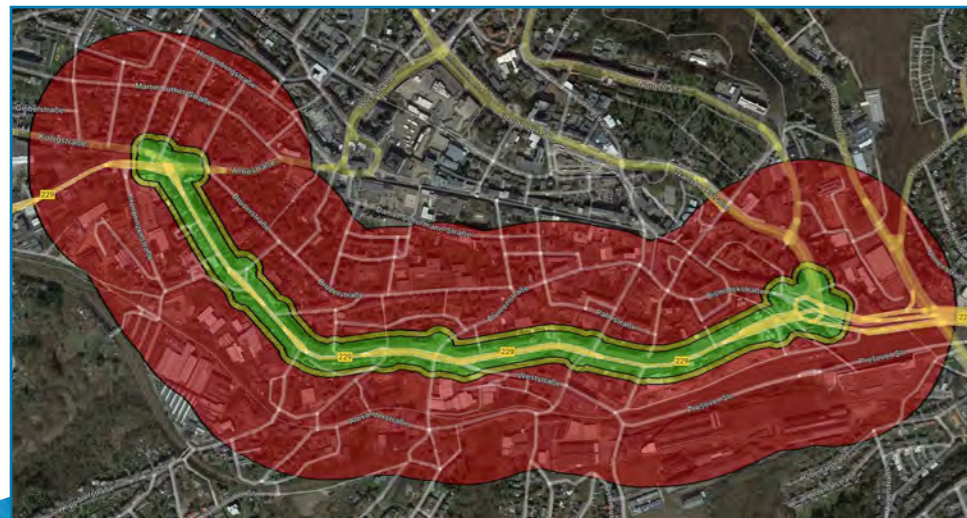
So können Inhalte jederzeit in Ihrem Tempo abgerufen werden, was eine größtmögliche Flexibilität gewährleistet.

Darüber hinaus steht Ihnen der individuelle Support per Telefon oder Email zur Verfügung.

BETRIEBSGENEHMIGUNGEN IN DER SPEZIELLEN KATEGORIE

Die neue „EU-Drohnenverordnung“ unterteilt den UAS-Betrieb auf Basis des jeweiligen Betriebsrisikos in drei Kategorien: offen, speziell und zulassungspflichtig.

Neben der offenen Kategorie, welche das geringste Betriebsrisiko darstellt, bietet die spezielle Kategorie weitere Möglichkeiten für viele gewerblichen UAS-Vermessungsdienstleistungen, bspw. bei Flügen außerhalb der Sichtweite, in besiedelten Gebieten oder wenn der geforderte seitliche Abstand zu unbeteiligten Personen nicht eingehalten werden kann. Durch eine Betriebsgenehmigung können hier Ausnahmen von bestimmten Verboten der offenen Kategorie genehmigt werden.



Flugbereich, Sicherheitsvolumen und Bodenrisikopuffer einer Befliegung einer innerstädtischen Bundesstraße



Fallschirm-Systeme zur Reduktion des Bodenrisikos

Unser Portfolio umfasst u.a.:

- Beratung und komplette Erstellung aller Antragsunterlagen inkl. der notwendigen SORA-Risikobewertung (Specific Operations Risk Assessment), Identifikation und Beschreibung der Minderungsmaßnahmen sowie betrieblichen Sicherheitsschritte und Erstellung eines Betriebskonzeptes (ConOps)

In unseren Schulungen vermitteln wir Ihnen alles rund um die spezielle Kategorie:

- Antragsstellungsprozess für den Betrieb von UAS in der speziellen Kategorie und Erstellung eines Betriebskonzeptes (inkl. Vorlage aus dem Bereich Vermessung)
- SORA-Risikobewertung: Theorie, Aufbau und Anwendung
- Fernpiloten-Schulung zur Erfüllung von zusätzlichen Anforderungen und Qualifikationen in der speziellen Kategorie

VERMESSUNGSDIENSTLEISTUNGEN

Vermessung3D ist Ihr Partner für alle Arten von geodätischen und räumlichen UAS-Aufgabenstellungen. Hierzu kombinieren wir seit Jahren die Verfahren der klassischen Ingenieurvermessung mit den aktuellen Entwicklungen der Nahbereichs- und UAV-Photogrammetrie, UAS-gestützten Laserscanning, sowie multispektralen Systemen.

Wir verfügen über ein breites Portfolio an Software, UAS-Plattformen und Sensoren, wodurch wir je nach Produkt und Genauigkeitsanforderungen stets die optimale Gesamtlösung einsetzen können.

Um Ihnen maximale zeitliche Flexibilität bei der Datenerfassung zu ermöglichen, bieten wir ebenfalls einen Service zur Datenauswertung an. Wir beraten, Sie fliegen, wir werten aus.

Neben Nutzerprodukten in allen gängigen CAD-, Punktwolken- und 3D-Modell-Schnittstellen, erzeugen wir auch Formate, welche mit weitverbreiteter und frei zugänglicher Software nutzbar sind oder im Browser und auf Tablets/Smartphones dargestellt werden können.

i Befliegen Sie mit uns Ihr Referenzprojekt mit aktuellen Systemen.

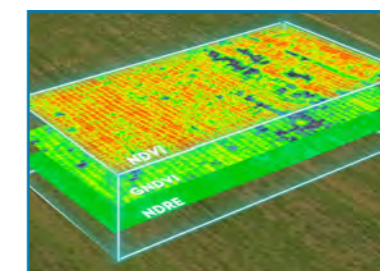


VERMESSUNGSDIENSTLEISTUNGEN



Bauwerkserfassung / -monitoring

BIM



Lasergestützte Befliegungen

Multispektrale Anwendungen

... und Vieles mehr!

Mavic 3 Enterprise Serie

Unglaublich effizient. Ultrakompakt.



Die DJI Mavic 3 Enterprise Serie definiert Industriestandards für kleine kommerzielle Drohnen neu. Drei Varianten – die Mavic 3E, Mavic 3T und Mavic 3M – erlauben je nach Anwendungsgebiet, ob Vermessung, Inspektion, Thermal- oder Multispektralanwendungen die passende Drohne.

Durch die Smart-Oblique-Erfassung, bei der Oblique- und Nadirbilder gleichzeitig erfasst werden, sowie durch längere Akkulaufzeiten hebt die Mavic 3 Enterprise Serie die Effizienz von UAS-Einsätzen auf ein neues Niveau.

C2-Zertifizierung der EASA

Die Mavic 3 Enterprise Serie ist nach den aktuellsten Standards zertifiziert und darf somit auch ab dem Jahr 2024 in der offenen Kategorie unter A2-Bedingungen eingesetzt werden.



2-Frequenz-GNSS-Empfänger (RTK-Modul)

Das RTK-Modul realisiert mithilfe einer hochgenauen Zeitsynchronisierung und unter Berücksichtigung der Hebelarmeffekte genaue äußere Orientierungen der Bilder.



Echtzeit-Geländeangepasste Flugplanung

Dank der nach unten und vorne gerichteten Sichtsensoren können geländefolgende Flugplanungen durchgeführt werden, ohne ein Geländemodell zu laden. Dadurch erreichen Sie bei Steinbrüchen, Deponien oder anderen bewegten Geländeformen homogene Bildmaßstäbe und Genauigkeiten.



Akkus mit Ausdauer

Mit einer Flugzeit von bis zu 45 Minuten können Sie bei jedem Einsatz größere Flächen abdecken und bis zu 2 Quadratkilometer in einem einzigen Flug vermessen.



Kompakt und handlich

Die optimierte und kompakte Mavic 3E kann in einer Hand getragen und im Handumdrehen eingesetzt werden. Sie ist sowohl für Anfänger als auch für erfahrene Pilotinnen und Piloten perfekt und für lange Einsätze ausgelegt.



DJI Pilot 2 App

Die neue App wurde von Grund auf überarbeitet, um Ihnen noch mehr Effizienz und Flugsicherheit zu bieten. Drohnen- und Nutzlaststeuerung können einfach mit einem Klick aufgerufen werden.



Omnidirektionale Erkennung für sicheres Fliegen

Ausgestattet mit Weitwinkelobjektiven auf allen Seiten für omnidirektionale Hindernisvermeidung ohne tote Winkel. Kollisionswarnungen und Bremsweg lassen sich je nach Einsatzanforderungen anpassen.

DJI Mavic 3E



Weitwinkel- und Telekamera

Die Kamera der Mavic 3E hat einen 4/3-Zoll großen CMOS Sensor mit 20 Megapixeln. Darüber hinaus besitzt sie einen Zentralverschluss, welcher durch die Eliminierung von Rolling-Shutter Effekten für nahtlose Kartierung und Datenaquise sorgt. Die 12 MP Telekamera mit einer äquivalenten Brennweite von 162 mm ermöglicht zudem einen 56-fachen Hybridzoom, um wichtige Details aus der Ferne zu sehen.

Verbesserte Leistung bei wenig Licht

Die photogrammetrische Weitwinkelkamera der Mavic 3E und Mavic 3M verfügt über große Pixel mit 3,3 µm. Zusammen mit Auslöseintervallen von 0,7 Sekunden realisieren Sie Ihre Vermessungsflüge auch im Herbst und Winter mit großer Geschwindigkeit ohne Bewegungsunschärfe.



Fokussierung und Finden

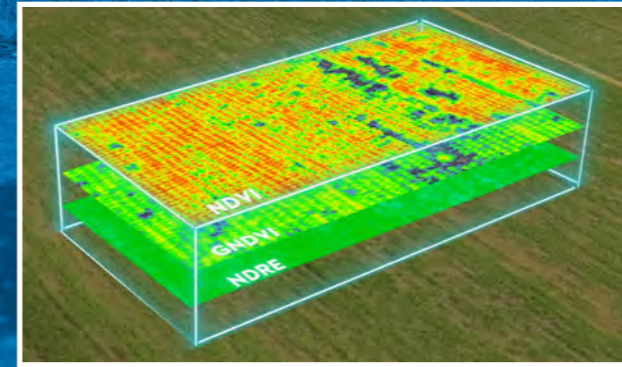
Sowohl die Mavic 3E als auch die Mavic 3T sind mit einer 12 MP Zoomkamera ausgestattet, die einen bis zu 56-fachen Hybridzoom unterstützt, um wichtige Details aus der Ferne zu sehen.



Vermessung langgestreckter Anlagen

Importieren Sie Achsen für das optimierte Aufmaß von Straßenzügen, Deichen, Versorgungstrassen oder anderen langgestreckten Anlagen.

DJI Mavic 3M

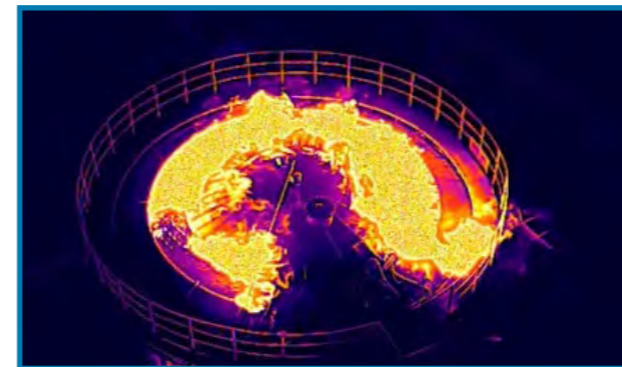


Hochintegriertes Bildverarbeitungssystem

Die Mavic 3M kombiniert den 4/3-Zoll großen CMOS Sensor mit 20 Megapixeln mit vier Multispektralkameras (grün, rot, Red Edge und nahes Infrarot) mit 5 Megapixeln. Dies ermöglicht vermessungstechnische Anwendungen mittels der Weitwinkelkamera und multispektrale Anwendungen (z.B. Überwachung des Pflanzenwachstums, Schädlingsbefall, Waldabdeckung, ...) mittels der Multispektralkameras in nur einem System.



DJI Mavic 3T



Unsichtbares sichtbar machen

Die Wärmebildkamera der Mavic 3T hat eine Auflösung von 640x512 und unterstützt Punkt- und Flächentemperaturmessungen, Temperaturwarnungen, Farbpaletten und Isothermen, damit Sie schneller Entscheidungen treffen können.



Synchronisierter Split-Screen-Zoom

Die Wärmebild- und Zoomkameras der Mavic 3T unterstützen einen 14-fachen kontinuierlichen und gleichzeitigen Zoom für einfache Vergleiche.

Matrice 350 RTK

Das universelle Arbeitspferd für verschiedene Nutzlasten



C3-Zertifizierung der EASA



Die Matrice 350 RTK ist eine leistungsfähige industrielle Drohnenplattform der Schutzart IP55 mit einem 2-Antennen-RTK-System, 6 Richtungserkennungs- und Positioniersystemen und einer Nachtsicht-FPV-Kamera. Um für Sicherheit zu sorgen, macht das eingebaute AirSense-System (ADS-B) auf Fluggeräte aufmerksam, die sich im umgebenden Luftraum befinden. Höchste Flugsicherheit wird durch eine Vielzahl redundanter Systeme (u.a. Akkus, IMU, RTK-Antennen, Kompass) gewährleistet.



55 Minuten max. Flugzeit ⁽¹⁾

IP55

Schutzart IP55 ⁽²⁾



DJI RC Fernsteuerung Plus



Nachtsicht-FPV-Kamera



Sensorik & Positionierung in 6 Richtungen



Unterstützt mehrere Nutzlasten

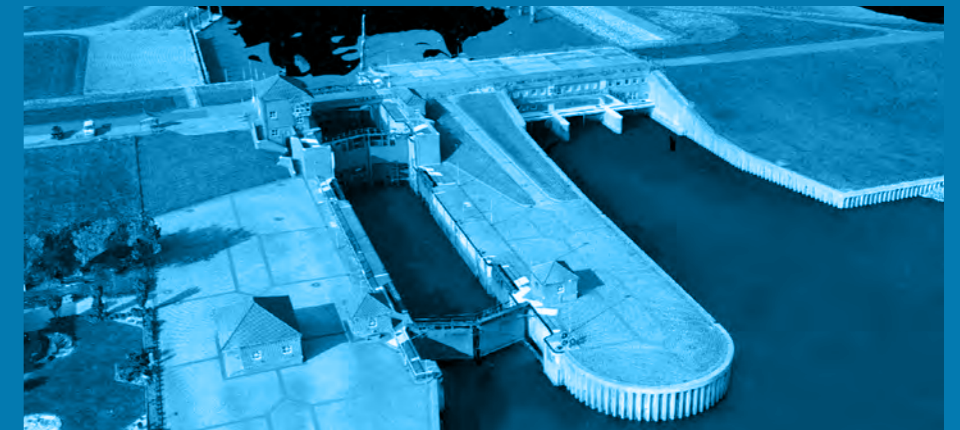
¹ Gemessen mit Matrice 350 RTK, die mit ca. 8 m/s ohne Nutzlasten in einer windlosen Umgebung fliegt, bis der Akkustand 0 % erreicht hat. Die Angaben dienen nur als Referenz. Bitte beachte die Erinnerungen in der App bezüglich der tatsächlichen Nutzungszeit.

² Gemessen in einer kontrollierten Umgebung. Die Schutzart ist nicht dauerhaft gültig und kann aufgrund von Produktverschleiß abnehmen.

P1

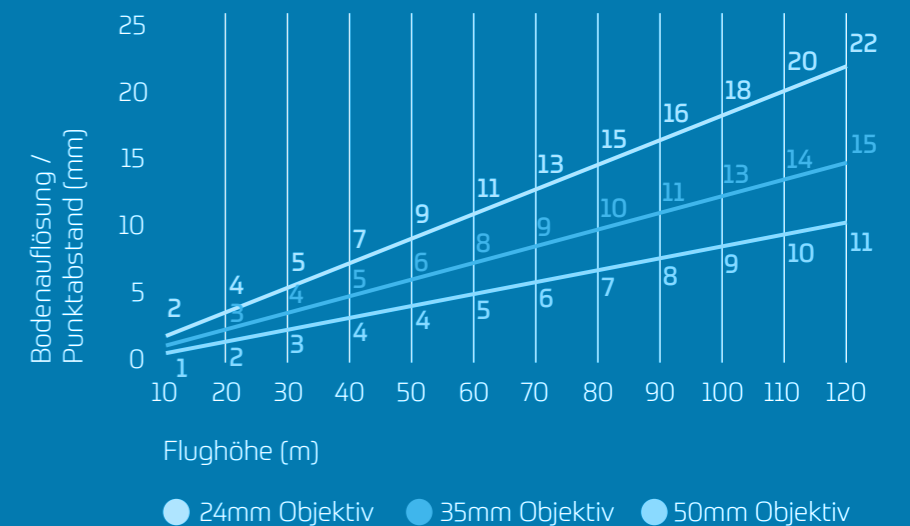
Photogrammetrische Vollformatkamera

Mit einem 45 Megapixel-Vollformatsensor mit hohem Dynamikumfang auch für schwierige Lichtverhältnisse erfassen Sie mit einer Bildfrequenz von 0,7 Sekunden Nadir- und Obliqueaufnahmen gleichzeitig in einem Flug.



3D-Modell einer Schleusenanlage

Flughöhe zur Bodenauflösung



L-Serie

Hybrides Multisensorsystem

Ein hybrides Multisensorsystem aus LiDAR-Modul, photogrammetrischer Kamera und hochpräziser IMU ermöglicht mit mehreren Returns pro Laserpuls die Vegetation zu durchdringen, sodass aus den Bodenpunkten ein digitales Geländemodell (DGM) abgeleitet werden kann. Mit mehreren hunderttausend Punkten pro Sekunde können in kurzer Zeit große Flächen mit einer großen Punktdichte erfasst werden. Die Aufnahmeconfiguration kann auf Lidar- oder photogrammetrische Vermessung optimiert werden.



Gewässeraufmaß zur Ableitung von Querprofilen und DGMs als Grundlage zur Entwässerungsberechnung auf 900 m bewegtes, teilweise stark bewachsenes Gelände



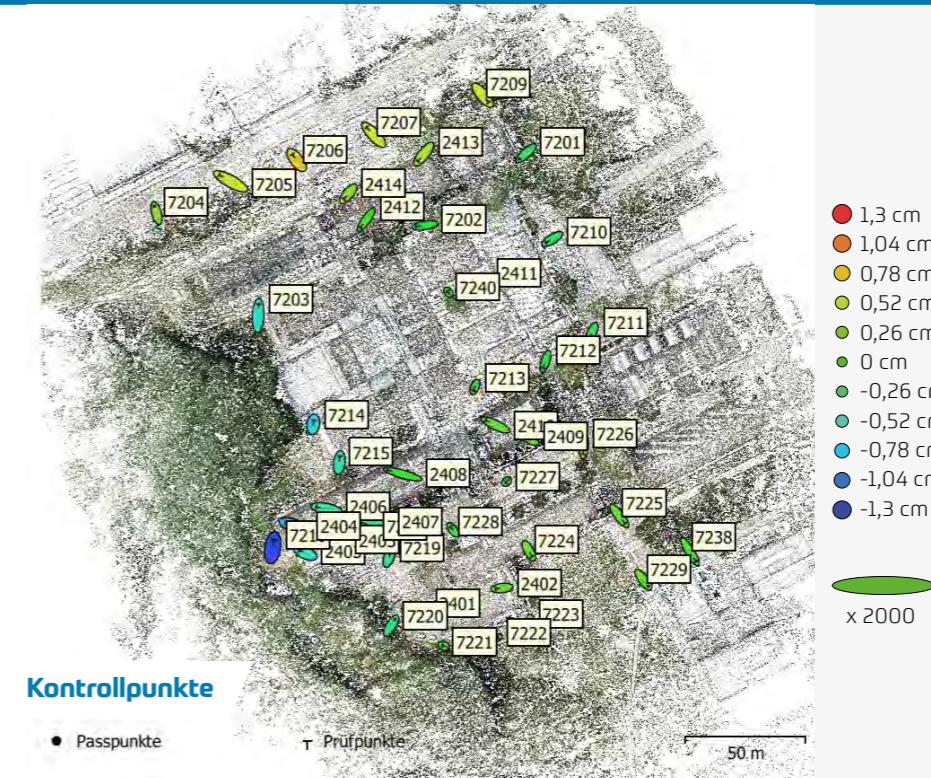
Hochspannungstrasse



Punktwolke (links) von Waldfläche mit abgeleiteter DGM (rechts)

Genauigkeitsuntersuchungen an Prüffeldern

Prüffeld Hochschule Bochum



Das aktuelle Prüffeld der Hochschule Bochum besteht aus 43 dauerhaft mit Schachbrettzielmarken signalisierten Punkten mit einer mittleren Genauigkeit von 3 mm in allen Koordinatenachsen.

DJI P1

5,5 mm mittlere quadratische Abweichung über 39 Kontrollpunkte unter Nutzung von 4 Passpunkten

Flughöhe: 83 m (1,0 cm Bodenauflösung)
Aufnahmeconfiguration: Kombination von Nadir- und Obliqueaufnahmen (Smart Oblique-Mission) mit auf die Dachhöhen (Startpunkt) angepasste Überlappungen
Nettoflugzeit: 31 Minuten (1 Akku)
Berechnungen und Lagerung: 7-Parameter-Transformation ohne Fehlverteilung auf 4 umschließende Passpunkte

X-, Y-Fehler: Ellipsenform
 Z-Fehler: Ellipsenfarbe

DJI L1

Flughöhen: 100 m, 77 m, 57 m
Aufnahmeconfiguration: auf die Dachhöhen (Startpunkt) angepasste Überlappungen
Nettoflugzeit: 58 Minuten in 3 Flügen
Berechnungen und Lagerung: Kombiniertes Mult-Sensor-Strip-Alignment, auf die RTK-Trajektorien (SAPOS) gelagert. Berechnung in DJI Terra mit ERTS89/UTM-Koordinaten.
Abweichungen der Kontrollpunkthöhen: - 2,4 cm bis + 1,9 cm.

Anzahl	Fehler RMS [mm]				
	X	Y	Z	XY	Gesamt
39	2,6	2,3	4,2	3,5	5,5



662 Mio. L1-Punktwolke mit Farbdarstellung der Höhenkontrollpunktabweichungen

SPEZIALLÖSUNGEN

Phase One P3
M350-Integration mit
Skyport-Anschluss
der metrischen
100 MP-Mittelformat-
Kamera iXM-100



DJI Skyport-Integration
der MicaSense RedEdge-P
Multispektralkamera an
der M350 RTK



viDoc



Mit dem viDoc machen Sie aus Ihrem Smartphone ein professionelles Vermessungstool. Er verfügt über ein GNSS-Modul, einen Bodenlaser und einen Frontlaser, welche für eine exakte Distanzmessung sorgen. Durch die Nutzung eines 2-Frequenz GNSS-RTK-Empfänger in Verbindung mit einem Korrekturdaten-Dienst erfolgt die Datenerfassung in weniger als 5 Sekunden mit einer absoluten Genauigkeit von weniger als 5 cm. Prädestinierter Einsatzzweck sind Baugruben, Leitungsaufmaß, Häufwerke, lokale Baufortschrittsdokumentation, Bauabrechnung oder Grundlage für Baubesprechungen.

Einfache Arbeitsabläufe

Einfache Digitalisierung mit der PIX4D-Software, die einzelne Punkte messen oder Linien aus der Datenerfassung erstellen kann.

RTK-Positionierungsrover für 3D-Scanning

Der viDoc RTK-Rover wird mit PIX4Dcatch gekoppelt, um Bilder des 3D-Scans in Echtzeit mit NTRIP-Diensten zu geotaggen.

Ein vollständiger, genauer Arbeitsablauf

Der viDoc, das Smartphone, PIX4Dcatch und PIX4Dcloud. Eine End-to-End-Lösung, die Messungen mit einer absoluten Genauigkeit von weniger als 5 cm ermöglicht.

In der PIX4Dcloud können Sie Ihre erfassten Daten mit Kollegen und Partner teilen und direkt messen sowie Volumina bestimmen. Zudem können mehrere Zeiträume eines Projektes gegenüber verglichen werden und somit Veränderungen festgestellt werden.



SOFTWARE



PiX4D bietet als europäisches Unternehmen Software-Tools für die professionelle und industrielle Vermessung, Kartierung, photogrammetrische 3D Modellierung mittels UAS oder Smartphone sowie Inspektion an, inkl. Flugplanungs-Apps, Desktop- und Cloud-Plattform. Die PiX4D Produktsuite umfasst u.a. PiX4Dmapper, PiX4Dcloud, PiX4Dsurvey, PiX4Dcatch und PiX4Dmatic.



Agisoft Metashape Professional bietet eine Fülle an Funktionalitäten und Schnittstellen. Gerne schulen wir Sie in der Software, für die wir als offizielles Trainings-Center von Agisoft zertifiziert sind.

- Lage- und Höhenkoordinatensysteme
- Geoidundulationen
- Bündelblockausgleichung mit Genauigkeitsnachweis
- Klassifizierungen
- layergetrennte 3D-Geodatenerfassung
- optimale Schnittstellen und Datenraten



Daten-Auswertung als Service

Ohne die Notwendigkeit in Software, Hardware und Schulungen, sowie die Einarbeitung investieren zu müssen, bieten wir die Möglichkeit, die Auswertung Ihrer erfassten UAS-Daten für Sie zu übernehmen. Wir beraten Sie bei der Pass- und Kontrollpunktverteilung und der Flugplanung für Ihre Genauigkeitsanforderungen.

Nach dem erfolgreichen Flug übermitteln Sie uns Ihre Bilder bzw. LiDAR-Daten und Passpunktkoordinaten per sicherer VPN-Schnittstelle auf einen deutschen Server und wir generieren die Daten für die Schnittstelle, welche Sie mit Ihrer Software nutzen können.



DJI Terra ist eine benutzerfreundliche und leistungsstarke 3D- und 2D-Kartierungslösung.

Funktionsauswahl:

- Laserscan-Stripalignment
- Orthofotos und Punktwolken in Echtzeit, z.B. mit der Mavic 3E
- photogrammetrische Modelle
- Koordinatensysteme, u.a. ETRS89/UTM
- Inspektionsfunktionen (Terra Electricity)



TerraSolid bietet mit TerraScan, TerraModeller, TerraMatch und TerraPhoto eine breite Produktpalette zur Verarbeitung von UAS-Daten an. Insb. TerraScan umfasst fortschrittliche Werkzeuge zur Verarbeitung von umfangreichen LiDAR-Daten, die dabei helfen, genaue 3D-Modelle und Geländedaten zu erstellen. Dies sind z.B. Punktwolkenverarbeitung, -analyse und -management, Klassifikations- und Filterroutinen, Visualisierung und Vektorisierung.



LP360 Drone verbessert Ihre Drohnen-daten. Produzieren Sie tolle Ergebnisse, einschließlich DTM, klassifizierte Punktwolken und Volumetrics. Verwalten von Koordinatensystemen, Trennen von LAS-Dateien nach Fluglinien, Strip Alignment für geometrische Korrekturen, Glätten von Daten, automatisierte horizontale und vertikale Kontrollen und Korrekturen, sowie Vektorisierung. Das alles bieten LP360 Drone.

Vermessung

**HABEN SIE WEITERE FRAGEN?
MELDEN SIE SICH GERNE BEI UNS.**

Marten Krull Photogrammetrie-Handel
(Vermessung3D)
Eppenhauser Str. 155
58093 Hagen

Telefon	+49 2331 1863496
Fax	+49 2331 1863497
E-Mail	info@vermessung3d.de
Web	www.vermessung3d.de