



every detail matters

Ingenieurgesellschaft mbH

Technische UAV-Services

**Präzisions-Luftbildvermessung
Photogrammetrie**

**Inspektion von Photovoltaik-Anlagen
Drohnen - Thermographie**

Inspektionsflüge

Schulungen und Praxisseminare

**UAV Betrieb - Kenntnissnachweis
Passpunktfreie UAV Präzisionsvermessung mit**

KLAUPPK

PPK-DG UAV-LUFTBILDVERMESSUNG - OHNE PASSPUNKTE

Photogrammetrie – neu definiert mit **KLAUPPK DG**



Drei Zentimeter in X/Y/Z: Das ist die Genauigkeit des Endprodukts, das wir ohne aufwändiges Passpunktauslegen und dem damit verbundenen, zusätzlichen Vermessungsaufwand versprechen und sicher erreichen!

Möglich macht dies die enge Kooperation mit dem australischen Unternehmen KLAU Geomatics. KLAU hat ein Gesamtsystem entwickelt, das synergetisch mit einem hochleistungsfähigen GNSS System, einer metrischen, kalibrierten und modifizierten UAV Kamera, sowie einer leistungsfähigen Software eine Genauigkeit im Endprodukt von besser als drei Zentimeter X/Y/Z (absolut) ermöglicht. Die genaue Transformation der globalen Lagekoordinaten in nationale oder lokale Koordinatensysteme, sowie die Umrechnung der Ellipsoid-Höhe in entsprechende Geoidmodelle gemäß Kundenbedarf, ist wesentlicher Bestandteil der **KLAUPPK** Software.

Unsere Kunden profitieren von zuverlässigen Ergebnissen mit überragender Genauigkeit, sowie von der Geschwindigkeit des Gesamtprozesses und des Wegfalls zusätzlicher Kosten für die Passpunktvermessung durch den Einsatz unserer Technik. Wir ersetzen wenige Passpunkte mit hunderten präzise bestimmten Kamerapositionen!

Wir erreichen beim Einsatz unserer metrischen 20 MP Kamera und einer Flughöhe von 75m (AGL) eine Bodenauflösung von 20 mm/Pix. Bei Ausnutzung der in Deutschland erlaubten Flughöhe von 100 m beträgt die Bodenauflösung 28 mm/Pix und wir schaffen dabei problemlos bis zu 40 Hektar pro Stunde.



Zum Nachweis der Genauigkeit legen auch wir vor dem Flug wenige Passmarken im Abstand von mindestens 50 Metern zueinander aus. Für die genaue Positionsbestimmung verwenden wir unser UAV als GNSS-Rover. Die exakten Koordinaten der Passpunkte erhalten wir z.B. mit Hilfe der GPPS-**SAPOS**[®]-Referenzdaten



im Rahmen der Datenverarbeitung in der **KLAUPPK**-Software:
Genauer als mit jedem RTK- Verfahren!

Automatisierter Flug: Vor dem Start wird der zu befliegende Bereich sowie die relevanten Parameter wie Flughöhe, Überlappungswerte und Kameraeinstellwerte in die Bodenkontrollleinheit des UAVs eingegeben. Der Copter startet sobald die Daten übermittelt sind und fliegt auf direktem Weg zum ersten Wegpunkt. Dort beginnt die vorgegebene Mission. Bei größeren (längeren) Missionen kehrt das UAV für die notwendigen

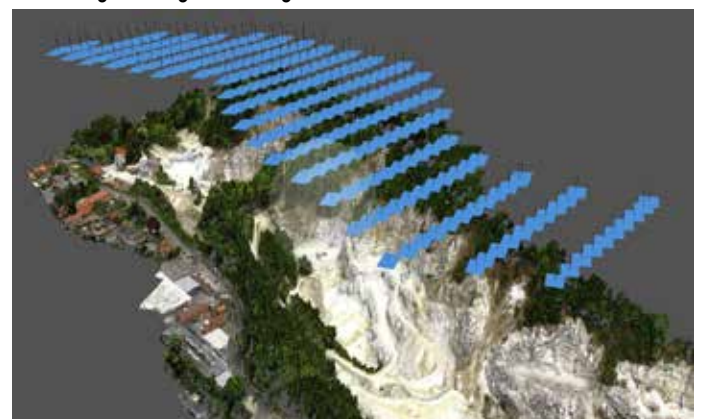


Akkwechsel rechtzeitig zum Ausgangspunkt zurück und setzt nach erfolgreichem „Tankstopp“ auf Knopfdruck wieder am letzten Aufnahmepunkt den Vermessungsflug fort.

Ebenso kann eine vertikale Fläche, beispielsweise eine Fassade, aufgenommen werden. Der Multicopter wird dabei dann manuell gesteuert, die hochgenaue PPK-Positionsbestimmung kommt hier entsprechend zur Anwendung.

Nach erfolgter Befliegung werden aus den Satellitendaten des Fluges, den Korrekturdaten der Referenzstation und den Lagedaten des UAVs die genauen Kamerapositionen berechnet. Zur Kontrolle werden auch die Koordinaten der Checkpoints in die Photogrammetrie-Software geladen und die Genauigkeit kann anhand der berechneten Fehler (RMSE) für alle Achsen ausgegeben werden. So entsteht aus Einzelbildern und Geodaten eine dichte, dreidimensionale Punktwolke mit höchster Genauigkeit. Diese ist die Basis für weitere Berechnungen z.B. zur Erzeugung eines Gittermodells, eines digitalen Höhenmodells (DHM/DEM), eines texturierten 3D Modells, sowie eines Orthomosaiks. Die photogrammetrischen Produkte können zur Weiterverarbeitung in Geoinformationssystemen (GIS) oder CAD-Systemen exportiert werden.

Auf den Punkt gebracht bedeutet das für Sie, höchste Präzision bei der Abbildung und Digitalisierung von Gelände und Bauwerken.



Volumen und Volumenänderungen können nach Definition einer beliebigen Fläche oder einer Grundhöhe einfach und genau ermittelt werden. Gerade bei Deponien oder im Tagebau (z.B. Kiesgruben) lässt sich somit bei regelmäßiger Befliegung eine Volumenänderung schnell ermitteln. Auch nicht begehbare Halden z.B. Schrott, Sondermüll etc. lassen sich so genau, nachvollziehbar und schnell vermessen.



Beispiel: Höhen- und Flächenbestimmung als digitale Grundlage für die Bebauungsplanung



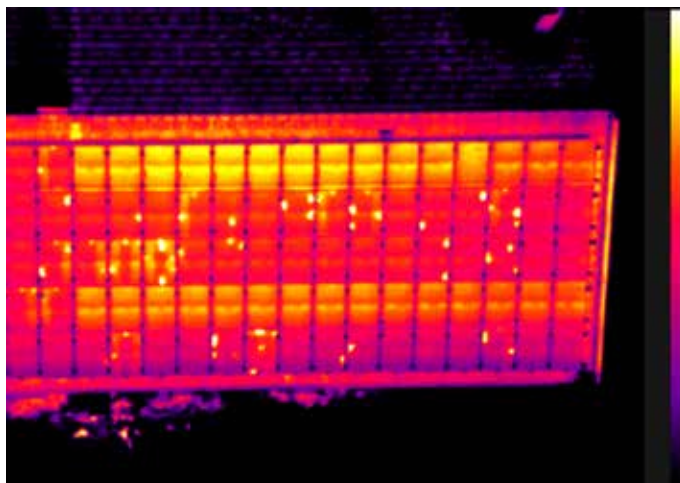
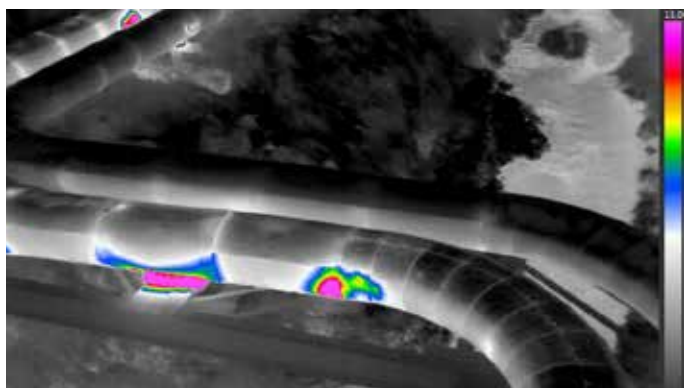
Herausragend: Millimetergenau - ohne Zusatzaufwand!

DROHNEN THERMOGRAPHIE

Thermographie, die Erzeugung und Auswertung von radiometrischen Wärmebildern, ist eine über Jahrzehnte stets weiterentwickelte Technologie. Durch den Einsatz von Multicoptern hat sich das Einsatzspektrum massiv erweitert, da nun auch aus der Luft, ohne beispielsweise Gerüste bauen zu müssen, schnell und effizient thermographiert werden kann.



Neben dem Einsatz der Thermographie für Drohnenflüge in Land- und Forstwirtschaft, beispielsweise zur Rehkitzrettung, können wir effiziente und zuverlässige Temperaturmessungen aus der Luft an unzugänglichen oder für Ihre Mitarbeiter gefährlichen Bereichen in der Industrie durchführen. Energieverluste durch schadhafte Isolation an Rohrleitungen sind nicht nur ein Kostenthema. So führt beispielsweise Korrosion als Folge eindringender Feuchtigkeit oftmals zu schleichenden Leckagen und in der Konsequenz zu gefährlichen und teuren Schäden.



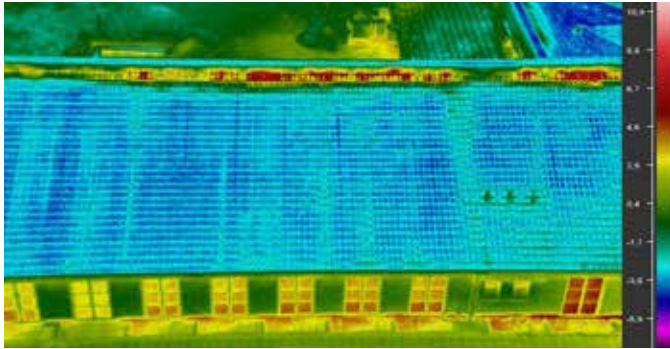
Inspektion von Photovoltaikanlagen: Ein Schwerpunkt unserer Multicopter-Thermographie ist die zuverlässige Prüfung von PV-Anlagen. Mit Hilfe des Wärmebildcopters untersuchen wir präzise und sehr effizient kleine Dachanlagen mit wenigen kWp bis hin zu großen Freiflächenanlagen mit mehreren MWp. Für die richtlinienkonforme Thermographie ist eine Sonnen-Einstrahlungsleistung von mindestens 600W/m^2 notwendig. Somit können wir diesen Service mit wenigen Einschränkungen von Mitte Februar bis Ende Oktober durchführen.

Beispiele für typische und eindeutig identifizierbare Fehler:

Ausfall von Modulstrings und Substrings, Diodenfehler, Kurzschlüsse, defekte Einzelzellen, Glasbruch, Hotspots (bis hin zu bereits verkohlten Einzelzellen - siehe Bild).



Für die Thermographie nutzen wir einen Octocopter als Flugplattform und eine radiometrische WORKSWELL „WIRIS 640 Gen 2“ IR-Kamera, die mit 9Hz kontinuierlich aufzeichnet. Zusätzlich führen wir neben der Wärmebildkamera eine Normalbildkamera mit, um neben der Orientierung bei Freiflächenanlagen auch einen optischen Eindruck (Verschmutzung, Glasbruch, sonstige Auffälligkeiten) der Module zu bekommen.



Bereits während des Fluges können Sie uns über die Schulter schauen und sind „live“ dabei. Sie sehen das Wärmebild, Normalbild und Temperaturmesswerte direkt am Monitor.

Die aufgezeichneten Daten werten wir anschließend aus und Sie erhalten einen aussagekräftigen, qualifizierten Thermographiebericht.

Weitere Einsatzgebiete der Multicopter-Thermographie

- Thermische Prüfung von elektrischen Leitungen und Isolatoren
- Leckageortung an Rohrleitungen in der Industrie, Fernwärmeleitungen etc.
- Detektion defekter Wärme-/Kälteisolierungen
- Externe Gebäudethermographie zur Erfassung von Wärmebrücken und Detektion von Schäden an Flachdächern
- Aufspüren von Wildtieren in der Land- und Forstwirtschaft

INSPEKTIONSFLUG

Hohe Kosten und ein nicht zu unterschätzender Aufwand! Das erwartet Anlagenbetreiber, Instandhalter, Projektleiter, Bauherren, Immobilienbesitzer und Verwaltungen, wenn es um die Inspektion und Befundung schwer zugänglicher Bauwerke geht. Vor allem wenn Gerüste gebaut werden müssen oder Höhenkletterer gebraucht werden.

Professionelle, detailreiche Aufnahmen, auch unter schwierigen Bedingungen, liefert Ihnen dabei unser Octocopter und unsere Vollformatkamera direkt am Einsatzort. Die Aufzeichnung mit bis zu 36 MP im Bild, Full HD im Film und das Livebild am Boden in Full HD- Qualität, sind selbstverständlich inklusive!



Für Nahaufnahmen im Abstand von nur drei Metern und einer resultierenden Bildauflösung von 1 mm/Pix eignet sich unser 20 MP System. Dieser geringe Abstand des UAVs ist durch die integrierte „Sense and Avoid“ Technologie möglich. Wie bei der Vermessung, können die Bildkoordinaten für die spätere Zuordnung mit einer Genauigkeit von drei Zentimetern im Raum erfasst werden.

Einsatzbeispiele für Inspektionsflüge

- Inspektion von Freianlagen in der Industrie
- Befundung von Bauwerken und Bauwerksteilen wie Brückentragwerke, Schornsteine, Kühltürme, Strommasten, Dächer, Kirchtürme, Windkraftanlagen u.v.m.
- Schadendokumentationen



SCHULUNGEN UND ANWENDERSEMINARE

UAV-Schulung und Prüfung

Sicher fliegen - weit mehr als der Kenntnisnachweis gem. § 21a LuftVO



Wir möchten, dass Sie Ihr UAV in allen Situationen stets unter Kontrolle haben und Ihre Missionen immer erfolgreich und regelkonform durchführen können.

Neben der Schulung und Prüfungsabnahme zum Kenntnissnachweis erhalten Sie in unseren Praxisseminaren viele nützliche Tipps zum Betrieb Ihres UAVs! Je nach Wetterlage bieten wir Ihnen zudem die Gelegenheit Ihr System in unserem anspruchsvollen Testgelände mit professioneller Unterstützung zu "erfliegen"! Wir machen Sie fit für Ihren professionellen und jederzeit sicheren UAV-Einsatz!



Unsere Schulungen sind vor allem auf gewerbliche Anwender aus Industrie und Wirtschaft ausgerichtet. Daher bieten wir Flug- und Photogrammetrieschulungen in einem Block von Montag bis Freitag an, wobei die Prüfung zum Kenntnissnachweis immer am Dienstagnachmittag stattfindet. Somit können die Teilnehmer im Anwenderseminar Photogrammetrie (Mittwoch bis Freitag) bereits ihre eigenen UAVs im Praxisteil einsetzen.

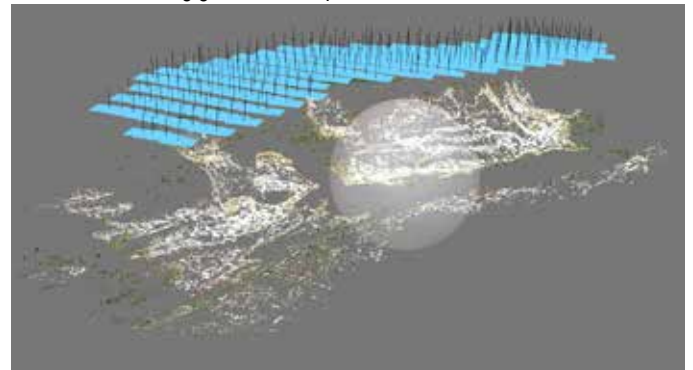
Wir sind im Rahmen einer Kooperation an unserem Standort in Sauerlach unter der anerkannten Stelle **DE.AST.006** beim Luftfahrt-Bundesamt für die Kenntnissnachweis-Prüfung registriert.

Anwenderseminar

Photogrammetrie und PPK-DG UAV-Luftbildvermessung

Profitieren Sie von der Erfahrung und dem Knowhow des europäischen **KLAUPPK** Technikpartners! Mit uns steht Ihnen das gebündelte Verfahrens- und Technikwissen im Bereich der photogrammetrischen PPK-DG Luftbildvermessung zur Verfügung.

Unsere Praxisseminare sind auf professionelle Anwender der photogrammetrischen Präzisions-Luftbildvermessung zugeschnitten. Neben Hintergrundinformationen und Grundlagen der Photogrammetrie geben wir unser Wissen aus dem täglichen Umgang mit der PPK-Luftbildvermessung und Datenprozessierung an die Teilnehmer weiter. Ein umfangreicher Praxisteil mit Befliegung und "live" Daten-Prozessierung runden den dreitägigen Workshop ab!



Seminarinhalte (Auszug):

Theorie:

Grundlagen der Photogrammetrie, photogrammetrische Produkte, Berechnungsgrundlagen, Auflösung und Genauigkeit, Berechnungsbeispiele aus der Praxis, Koordinatensysteme, Ellipsoid und Geoidmodelle...

Praxis:

Vermessungsflug mit **KLAUPPK**, Referenzdatenverknüpfung, Wegpunkt-Programmierung, Koordinatentransformationen, Datenprozessierung mit Agisoft PhotoScan Pro, Kamerakalibrierung von z.B. DSLR-Kameras, Export von erzeugten 3D-Strukturen...



UNTERNEHMEN

Ingenieurbüro für UAV-Anwendungen Drohnen-Services mit Präzision und Kompetenz

Videographics wurde im April 2017 als Ingenieurgesellschaft mbH mit Sitz in Sauerlach bei München gegründet. Das Ingenieurbüro ist auf technische Anwendungen im Bereich UAV-Präzisionsvermessung, Drohnen Thermographie und den Vertrieb, Beratung und Schulung für hochgenaue PPK-Direct Georeferenzierung Systeme der Firma KLAU Geomatics Ltd., spezialisiert.



Stefan Warislohner, Dipl.-Ing.(FH)
Geschäftsführer und Gründer

Unseren Kunden aus unterschiedlichen Bereichen wie Industrie, Wirtschaft, kommunaler Verwaltung, Land- und Forstwirtschaft, Vermessungswesen oder Tagebau ermöglichen wir schnelle, hochgenaue und kostengünstige Ergebnisse – aus einer Hand.

Für Aufgaben und Projekte der Objekt- und Geländevermessung zählt neben der Geschwindigkeit vor allem die Messgenauigkeit. Beispielsweise bei der Inventur von Deponien oder im Tagebau, bei der Erfassung genauer Daten für die Bebauungsplanung

sowie für BIM-Aufgaben. Wir verarbeiten die Bild- und Positionsdaten, erzeugen Punktwolken, 3D-Modelle, DEMs, DGMs, Orthophotos im gewünschten Koordinatensystem und Geoidmodell und exportieren die Ergebnisse in das vom Kunden benötigte Format. Alles ohne zusätzlichen Aufwand im Feld mit einer absoluten Genauigkeit von drei Zentimetern.

Die Thermographie aus der Luft ist in vielen Bereichen, dank innovativer Technologie, heute schnell und sicher einsetzbar. Mit langjähriger Expertise in der berührungslosen industriellen Temperaturmessung und als Kooperationspartner renommierter Firmen der Solarwirtschaft und Thermographie untersuchen wir sehr erfolgreich Photovoltaikanlagen unterschiedlichster Größen und machen stets das Unsichtbare sichtbar.

Bei Inspektionsflügen erzeugen wir hochauflösende Aufnahmen für die schnelle Befundung z.B. von Dächern und Fassaden.

Im Rahmen einer Kooperation sind wir unter der **anerkannten Stelle AST.006** beim Luftfahrtbundesamt als Prüfungsstelle akkreditiert und können z.B. unsere Kunden im Bereich der PPK-DG Luftbildvermessung mit Anwenderseminaren und UAV-Praxisschulungen inkl. Kenntnisnachweis professionell und mit all unseren Expertisen und unserer breiten Praxiserfahrung erstklassig unterstützen.

every detail matters - jedes Detail zählt!

Unsere Kunden und Partner



Maschinenring



Mitgliedschaften Zertifikate



VIDEOGRAPHICS Ingenieurgesellschaft mbH

Hofoldingner Straße 16a
D-82054 Sauerlach

www.inspektionsflug-bayern.de

Tel: +49 8104 8889810
Fax: +49 8104 8889816
Email: info@videographics.de

www.videographics.de



every detail matters