

Baugebietsvermessung per Drohne



Die pirker + pfeiffer Ingenieure GmbH & Co. KG hat die geoplana Ingenieurgesellschaft mbH für die Bestandsvermessung sowie Höhenaufnahmen eines geplanten Bauprojekts beauftragt. Zum Einsatz kamen dabei Hard- und Softwarelösungen von Microdrones.



Start des mdMAPPER1000DG von Microdrones: Insgesamt beflog die geoplana Ingenieurgesellschaft mbH das Auftragsgebiet in 40 Minuten in einer Höhe von 65 Metern und mit einer Auflösung von 8,4 Millimetern.

Foto: geoplana Ingenieurgesellschaft mbH



Abb.: geoplana Ingenieurgesellschaft mbH



Ausschnitt aus der Flugplanung: Die Bildausschnitte zeigen die unterschiedlichen Flugbereiche, links mit höherer Querüberlappung aufgrund der Bebauung, rechts weniger Querüberdeckung wegen einfacher Feldlage.

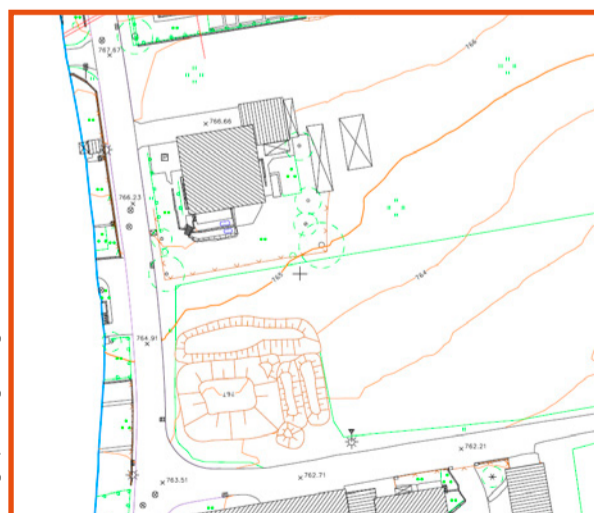
Baustellen sind per se eine komplexe Angelegenheit, bei denen ein Zahnrad ins andere greifen muss, damit alles planmäßig funktioniert. Gibt es Ungenauigkeiten bei Planung oder Ausführung, gleicht das in vielen Fällen einer Katastrophe. Das Zauberwort im Rahmen von Baustellen heißt also Präzision. Doch wie kann ich im laufenden Bauprozess eben diese Ansprüche sicherstellen? Wie kann ich den Baufortschritt überwachen und gleichzeitig überprüfen, ob alle Arbeitsschritte planmäßig durchgeführt oder ob alle Abstände eingehalten worden sind?

Diese Fragen stehen auch für die pirker+pfeiffer Ingenieure GmbH & Co. KG aus Münsingen im Rahmen ihrer Bauprojekte im Fokus. Für die Bestandsvermessung sowie Höhenaufnahmen des geplanten Baugebiets Rucken mit einer geforderten Höhengenaugigkeit von 2 bis 3 Zentimetern hat das Unternehmen die geoplana Ingenieurgesellschaft mbH für Photogrammetrie, Bildmessflug und Vermessung beauftragt. Diese nutzte im Projekt auf der Gemarkung Feldstetten ihren mdMAPPER1000DG vom Highend-Drohnenhersteller Microdrones, der unter anderem mit einer Sony RX1R II-Kamera sowie einem Applanix APX-15 UAV DG-Inertialsystem ausgestattet ist. Für die Erstellung eines digitalen Geländemodells (DGM), eines topographischen Lageplans sowie von True-Orthophotos kamen außerdem die Softwarelösungen Agisoft Metashape Professional 1.7.6 sowie DAT/EM SummitEvolution 7.7 zum Einsatz. Geplant wurde der Drohnenflug mithilfe der Microdrones-Flugplanungssoftware mdcockpit.

Projektvorbereitung

Das im Projekt zu vermessende Gebiet besteht aus einem ebenen, gleichmäßigen Gelände mit leichter Bebauung am westlichen Befliegungsrand. Damit die Oberfläche des Gebietes ohne störenden Bewuchs aufgenommen werden konnte, sollte der Bildflug nach der Ernte der bis dahin noch bewirtschafteten Ackerfläche erfolgen. Dadurch entstand eine Wartezeit von einem halben Jahr. Ende Oktober 2021 fand das Treffen zwischen pirker+pfeiffer und geoplana vor Ort statt.

Ausschnitt aus der Auswertung des digitalen Geländemodells mit SummitEvolution von DAT/EM. Dabei wurden u.a. das Höhenraster, topographisch markante Punkte, Bruchkanten, Aussparungsflächen und Umfassungslinien gemessen.



Ausschnitt der hochauflösenden Punktwolke mit circa 150 Punkten pro Quadratmeter. Diese ist Grundlage für das digitale Oberflächenmodell sowie für weitere Anwendungen wie beispielsweise ein digitales Geländemodell.



Abb.: geoplana Ingenieurgesellschaft mbH



Vor Flugbeginn legte der Auftraggeber neun Signaltafeln (40x40 Zentimeter) als Pass- sowie drei weitere als Kontrollpunkte aus und maß diese anschließend mit Tachymeter und Nivellement terrestrisch auf. Darüber hinaus wurden die 3D-Koordinaten der Signaltafeln als Grundlage für die Aerotriangulation und spätere Modellierung bestimmt. Außerdem beantragte geoplana im Rahmen der Flugvorbereitung eine Aufstiegserlaubnis beim zuständigen Regierungspräsidium Stuttgart sowie eine geografische Erlaubnis beim nur 1,5 Kilometer entfernten Flugplatz.

Auf Grund der randlichen Bebauung wurde das Befliegungsgebiet mit zwei unterschiedlichen Querüberdeckungen in der mdcockpit-Software von Microdrones geplant. Der östliche Teil wurde mit einer Längs- und Querüberdeckung von 80/40 Prozent geplant, der westliche Teil mit beginnender Bebauung mit 80/60 Prozent. Die höhere Überdeckung ermöglicht die Erstellung hochwertiger True-Orthophotos und damit eine bessere Sichtbarkeit der Flächen zwischen den bereits gebauten Häusern. Insgesamt führte geoplana den Flug innerhalb von knapp 40 Minuten in 13 Streifen mit 921 Aufnahmen aus einer Höhe von 65 Metern durch. Die Bodenaufklärung lag dabei bei 8,4 Millimetern. Aufgrund der Größe der Fläche und der damit verhältnismäßig langen Flugzeit plante geoplana einen Zwischenstopp ein, um den Akku des mdMAPPER1000DG zu wechseln. Dabei kam den Befliegungsspezialisten ein besonderes Microdrones-Feature zugute: die Flugplanungssoftware mdcockpit erlaubt ein Pausieren und Wiederstarten der Mission, sodass ein Akkutausch am Boden problemlos möglich ist.

Modellerstellung mit Metashape Professional

Nachdem geoplana den Flug durchgeführt und die aufgenommenen Daten vor Ort nochmals auf ihre Genauigkeit und Richtigkeit überprüft hatte, fügte die Ingenieurgesellschaft aus Marbach-Rielingshausen die Bilder mittels Verknüpfungspunkten zu einem Bildverband zusammen (Alignment). Der Rückprojektionsfehler lag dabei bei 0,7 Pixeln. Zur Bestimmung der äußeren Orientierung wurden außerdem die Passpunkte in Bildern gemessen. Auch wurde die Orientierung der Kameradaten für die spätere Stereo-Auswertung mit SummitEvolution von DAT/EM exportiert.

Basierend auf der inneren und äußeren Orientierung konnte geoplana nun die Punktwolke für das Projektgebiet berechnen. Diese ist die Grundlage für das geforderte digitale Oberflächenmodell (DOM), welches wiederum als Grundlage für die Erstellung von True-Orthofotos dient. Nach Filterungen und Klassifizierungen können aus der Punktwolke (DOM) außerdem noch andere Anwendungen geschaffen werden, beispielsweise ein DGM. (jr)

GEOdrones: geoplana-Tochterunternehmen als Microdrones-Vertriebspartner

Bildmessflüge werden für die Bauwirtschaft immer attraktiver. Grund dafür sind verbesserte Akku-Laufzeiten und -Reichweiten der Drohnen, hochpräzise Kamerasysteme und immer leistungstärkere Softwarelösungen für die anschließende Bildprozessierung und Auswertungen. Diesem Trend hat die geoplana Ing. GmbH im Jahr 2020 Rechnung getragen und daher mit GEOdrones als Drohnen-Systemhaus einen eigenen Geschäftsbereich für Drohnen gegründet. GEOdrones fungiert dabei nicht nur als Systemhändler und Partner von Microdrones, sondern bietet Anwendern darüber hinaus ein umfangreiches Leistungsspektrum rund um das Thema Drohnen (Drohnen-Software, Zubehör, Schulungen sowie photogrammetrische Auswertungen von Drohnenbildern) an. Auch die Datenprozessierung für Kunden, die selbst Drohnenflüge durchführen, gehört zum Angebot.

www.geodrones3d.de

www.geoplana.de

www.pirker-pfeiffer.de

www.microdrones.com