

# Ablauf einer Bestandserhebung mittels Drohnenbefliegung

Seit einiger Zeit führt die ISU GmbH im Rahmen von Bestandserhebungen Befliegungen ihrer Plangebiete mit Drohnen durch.

Was am Anfang nur zur Gewinnung von Übersichtsfotos diente, ist mittlerweile fester Bestandteil der Projektplanung geworden, weil dadurch nicht nur hochauflösende, georeferenzierte Luftbilder hergestellt, sondern auch Vermessungsdaten im Genauigkeitsbereich von bis zu einem Zentimeter gewonnen werden können.

Nachfolgend wird der typische Ablauf einer solchen Befliegung sowie der Auswertung der Ergebnisse beschrieben.

Die Bildbeispiele rechts zeigen Übersichtsfotos von Plangebieten aus einer Höhe von rund 50 Meter.

## Hinweis:

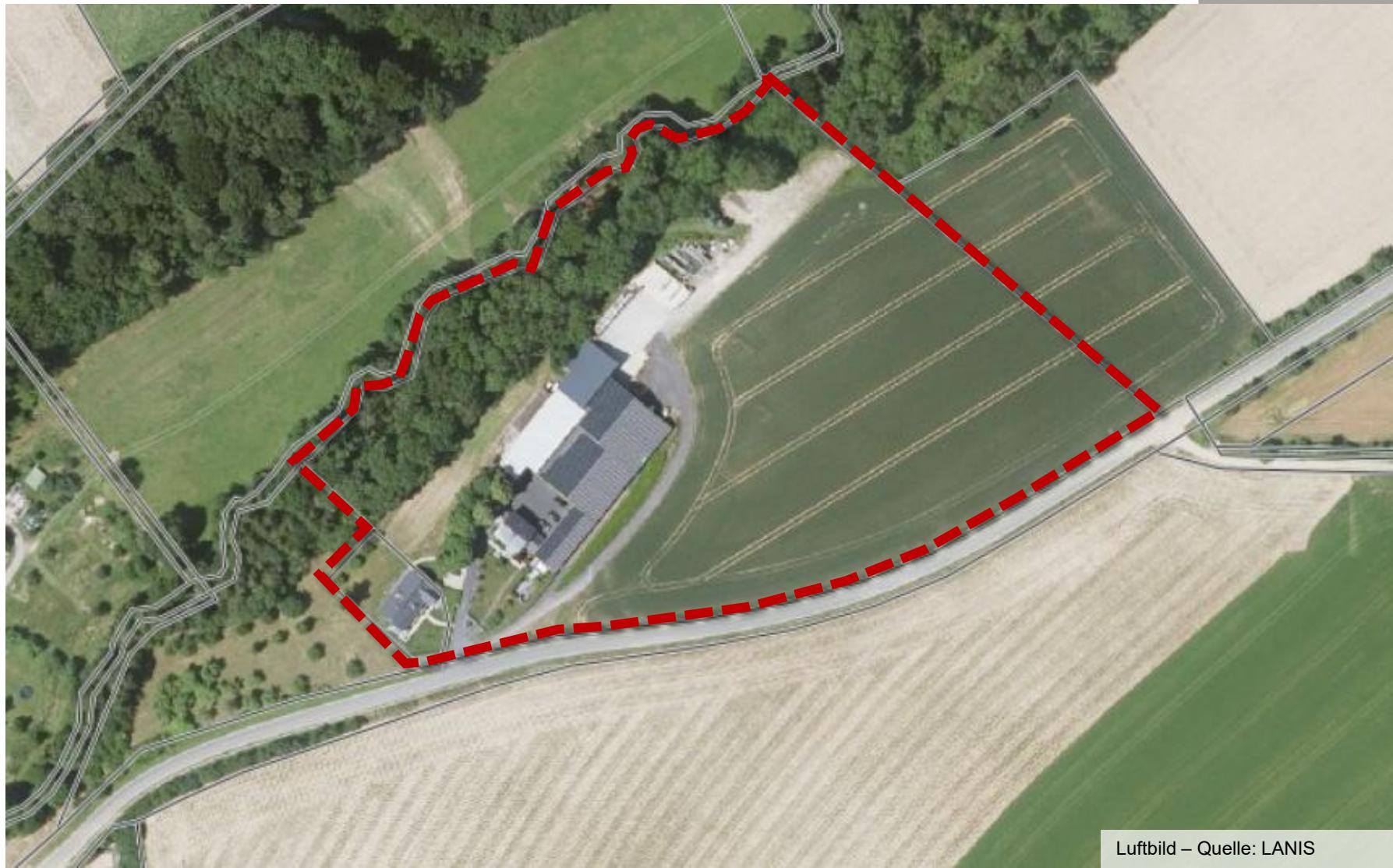
Alle Abbildungen stammen, wenn nicht anders angegeben, von der ISU GmbH (eigene Drohnenaufnahmen, Screenshots usw.)



Eine Drohnenbefliegung beginnt mit einer sorgfältigen Planung des Einsatzes. Dabei wird das Plangebiet zunächst einmal in einer geeigneten Kartengrundlage oder einem Luftbild abgegrenzt.



Eine Drohnenbefliegung beginnt mit einer sorgfältigen Planung des Einsatzes. Dabei wird das Plangebiet zunächst einmal in einer geeigneten Kartengrundlage oder einem Luftbild abgegrenzt.

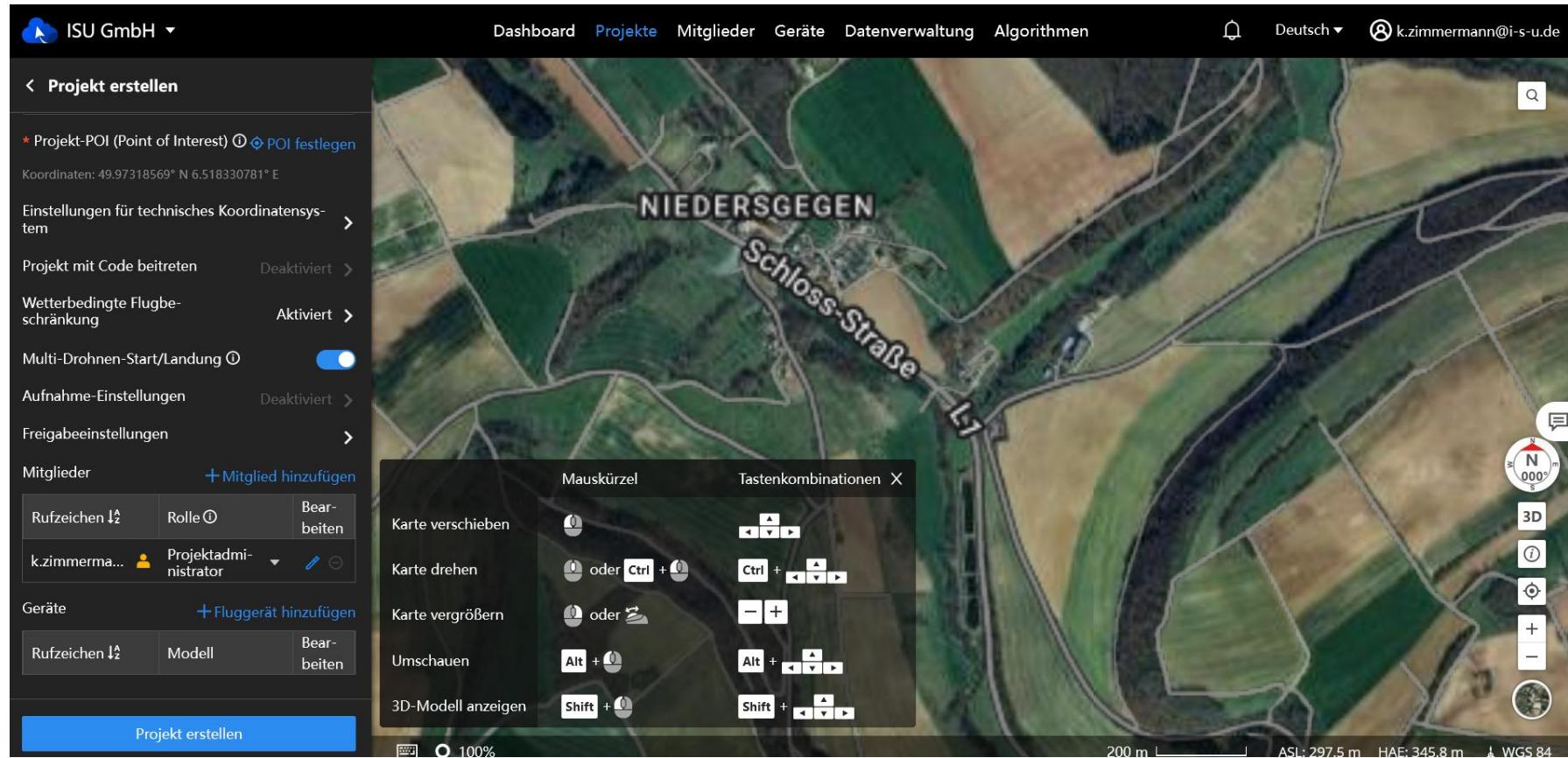


Anschließend erfolgt eine Überprüfung möglicher Flugbeschränkungsgebiete (sogenannte „Geo-Zonen“) in der Umgebung, so dass der Flugbetrieb regelkonform und ohne Probleme stattfinden kann. Im Zweifelsfall sind entsprechende (Sonder-)Genehmigungen einzuholen.



Am PC erfolgt dann die genaue Einsatzplanung, wobei Start- und Landepunkt, Flugbahnen und -höhe, gewünschte Auflösung der Luftbilder und ähnliche Faktoren programmiert und später auf die Drohne und deren Fernsteuerung übertragen werden.

Im Zuge der Flugplanung müssen auch ggf. zu beachtende Beschränkungen (wie z.B. „Geo-Zonen“) berücksichtigt werden, was mittels spezieller Software erfolgt.



ISU GmbH ▾

Dashboard Projekte Mitglieder Geräte Datenverwaltung Algorithmen

Deutsch ▾ k.zimmermann@i-s-u.de

◀ Projekt erstellen

\* Projekt-POI (Point of Interest) ⓘ POI festlegen

Koordinaten: 49.97318569° N 6.518330781° E

Einstellungen für technisches Koordinatensystem

Projekt mit Code beitreten Deaktiviert

Wetterbedingte Flugbeschränkung Aktiviert

Multi-Drohnen-Start/Landung ⓘ

Aufnahme-Einstellungen Deaktiviert

Freigabeeinstellungen

Mitglieder + Mitglied hinzufügen

Rufzeichen ⓘ k.zimmerma... Rolle ⓘ Projektadministrator Bearbeiten

Geräte + Fluggerät hinzufügen

Rufzeichen ⓘ Modell Bearbeiten

Projekt erstellen

Mauskürzel Tastenkombinationen X

Karte verschieben	○	▲ ▼ ▶ ▶
Karte drehen	○ oder Ctrl + ○	Ctrl + ▲ ▼ ▶ ▶
Karte vergrößern	○ oder ⌂	– +
Umschauen	Alt + ○	Alt + ▲ ▼ ▶ ▶
3D-Modell anzeigen	Shift + ○	Shift + ▲ ▼ ▶ ▶

200 m L ASL: 297.5 m HAE: 345.8 m WGS 84

Die verwendeten Drohnenmodelle erlauben die Eingabe unterschiedlicher Parameter für die Befliegung. So können z.B. „Gebietsrouten“ für größere Plangebiete aber auch „Wegpunkttrouten“ (z.B. für die Kartierung von Straßen), Senkrecht- oder Schrägaufnahmen usw. vorgegeben werden. Auch die Genauigkeit (z.B. 1 cm / Pixel) ist je nach Bedarf einzustellen.

### Route erstellen

Patrouillen- und Inspektionsrouten

- Wegpunktroute
- Patrouillenroute

Kartierungs Routen

- Gebietsroute**
- Lineare Route
- Detaillierte Kartierungs Routen

  - Neigungsroute
  - Geometrische Route
  - Smart 3D Capture

Fluggerät auswählen

- Matrice 30 Serie
- Mavic 3 Enterprise Serie
- Matrice 3D Serie
- Matrice 4 Enterprise Serie
- Matrice 4D Serie
- Matrice 400

Modell auswählen

- Mavic 3E**
- Mavic 3T
- Mavic 3TA

Routename

Plangebiet Knappmühle

Abbrechen **OK**

### Gebietsroute

76870.3 m<sup>2</sup> | 5370.9 m | 10 m 44 s | 816

Fotoerfassung

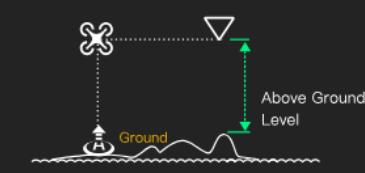
- Orthogonale Erfassung**
- Schräge Erfassung

GSD

-1 -0.1 **1** cm/pixel +0.1 +1

Wegpunkt-Höhenmodus

ASL ALT **AGL**



+100  
+10  
**37.2** m  
-10  
-100

Echtzeit-Terrain Follow

ON

Am Bildschirm wird die errechnete Flugroute angezeigt und kann bei Bedarf nochmals korrigiert oder ergänzt werden.

Für das abgebildete Plangebiet ergibt die Berechnung eine Flugstrecke von knapp 5.400 m, mit 816 Einzelaufnahmen. Bei manchen Gebieten liegt die Zahl der Fotos sogar bei mehreren tausend.



Vor Ort muss der Startplatz abgesichert werden, bevor der Flug beginnen kann. Zwar gibt es hierfür keine spezifischen Vorschriften, es ist jedoch zweckmäßig, den Start- und Landepunkt zu markieren sowie Pylone und Schilder aufzustellen, die auf den Einsatz aufmerksam machen.

Einige Tage vor dem Einsatz sind zudem die Eigentümer oder Nutzungsberechtigten der überflogenen Grundstücke zu informieren, auch wenn für die Befliegung eine sogenannte „Allgemeinerlaubnis“ der zuständigen Luftfahrtbehörde vorliegt.

Die eingesetzte Drohne muss den gültigen Spezifikationen entsprechen. Der Betreiber muss beim Luftfahrtbundesamt registriert sein und über eine ausreichend hohe Haftpflichtversicherung verfügen.

Für kleine Fotodrohnen der Klasse C0 mit einem Gewicht von unter 250g benötigt man keine spezielle Qualifikation für den Betrieb, für größere Modelle, wie etwa Vermessungsdrohnen der Klasse C2 ist der sog. „große Drohnenführerschein“ erforderlich. Außerdem sind bestimmte Sicherheitsvorschriften (insbesondere Abstände zu Menschen) zu beachten.



Die Drohne fliegt vom Startplatz aus nach den vorgegebenen Parametern in der gewünschten Höhe und nimmt dabei stark überlappende Luftbilder auf.

Das passiert mit hoher Geschwindigkeit (ca. 50 km/h) und einer Frequenz von weniger als 1 Sekunde.

Der Fernpilot trägt die alleinige Verantwortung für den Einsatz und die Sicherheit.



Nachdem die Bilder heruntergeladen und im Büro mittels einer speziellen Software kalibriert und verarbeitet wurden, entsteht daraus ein konsistentes, georeferenziertes Luftbild des gesamten Plangebiets.



Aus dem Orthofoto können nahezu beliebige Daten extrahiert werden, so z.B. Höhenpunkte in verschiedenen Rastern oder auch Höhenlinien, Schnitte und Querprofile, Volumenberechnungen usw., wie die nachfolgenden Beispiele zeigen.

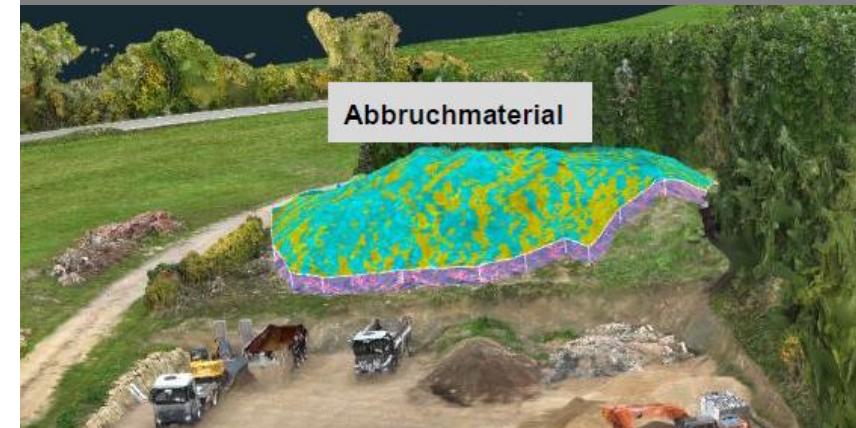
### Gelände- und Gebäudehöhen oder Höhenlinien in beliebigem Raster



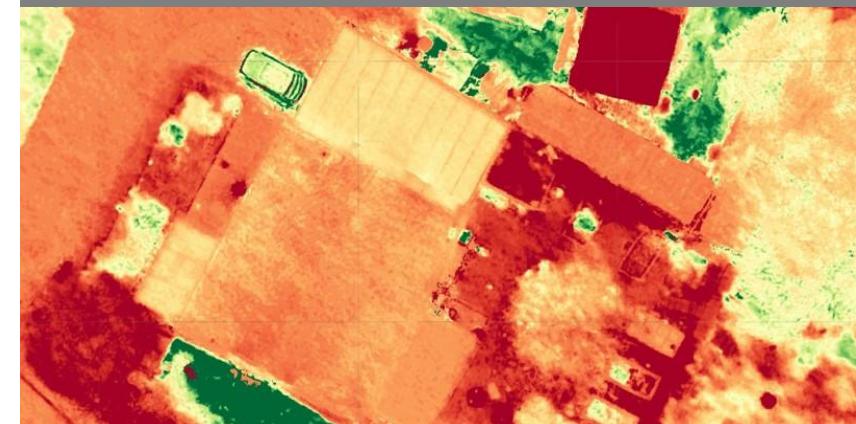
### Höhenmodell – 3D-Darstellung



### Volumenberechnung von Schüttgut

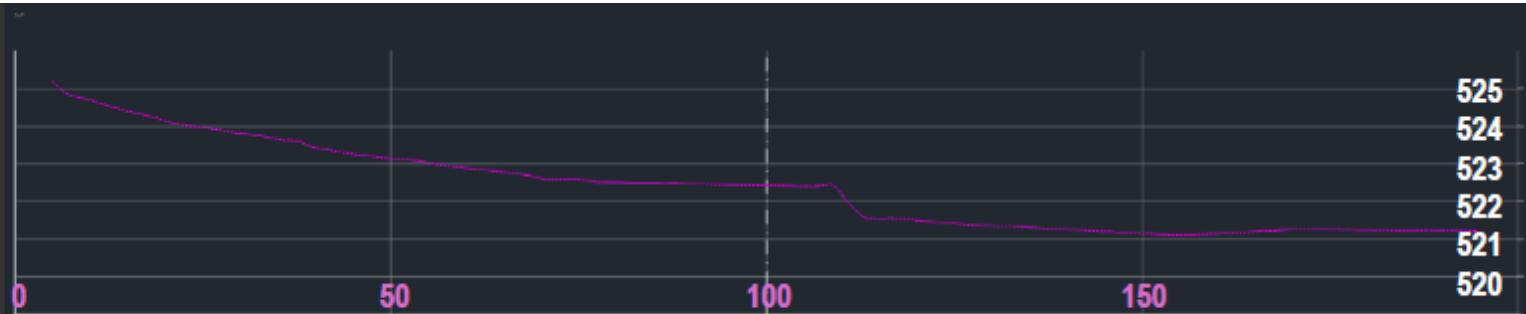


### Wärmebildaufnahmen

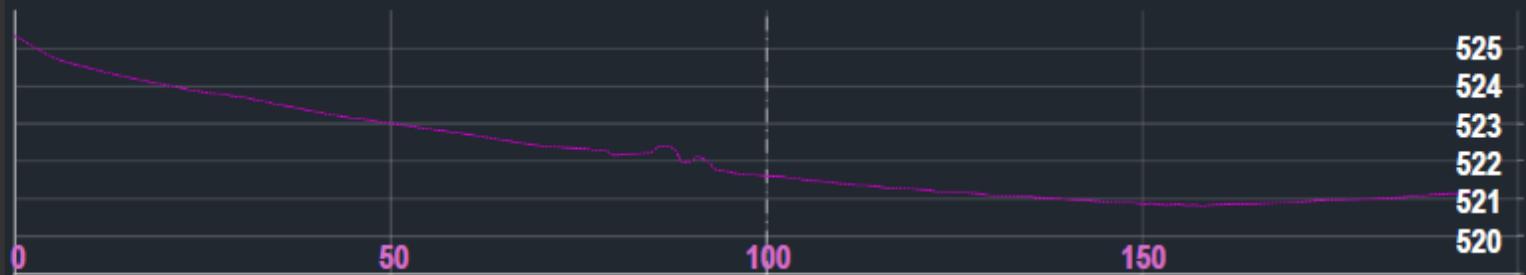


Aus dem Orthofoto können nahezu beliebige Daten extrahiert werden, so z.B. Höhenpunkte in verschiedenen Rastern oder auch Höhenlinien, Schnitte und Querprofile, Volumenberechnungen usw., wie die nachfolgenden Beispiele zeigen.

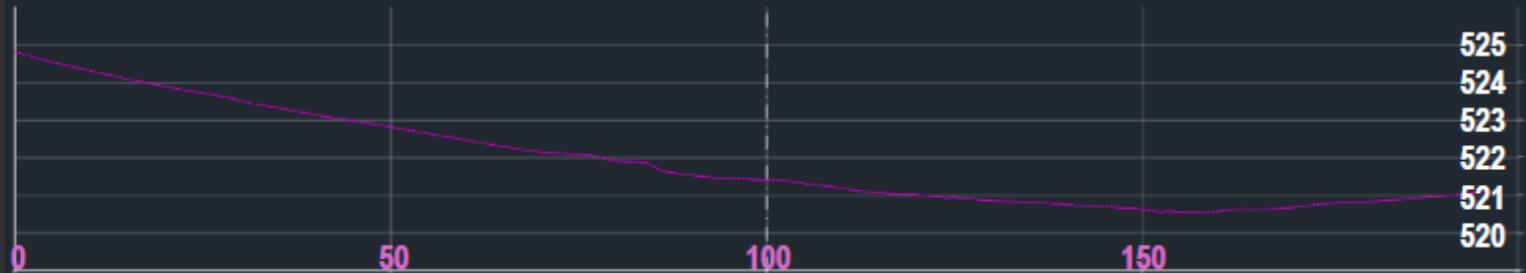
Profil A



Profil B



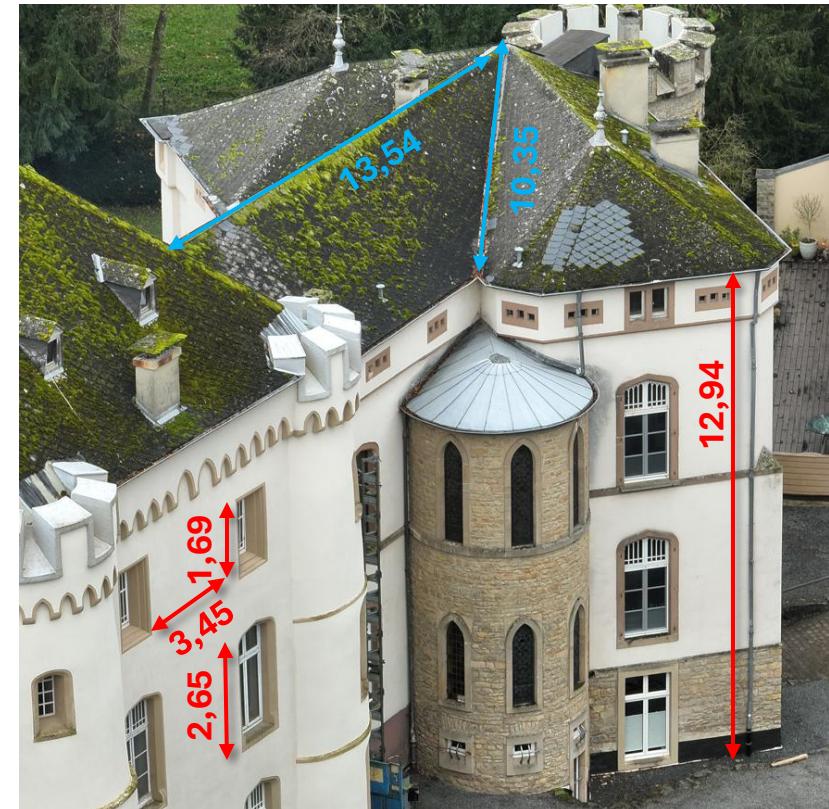
Profil C



Zudem können auch Aufmaße - beispielsweise von Fassaden, Dachflächen usw., - sowie Flächenermittlungen u.Ä. mit geringem Aufwand durchgeführt werden.

Die Daten sind in allen gängigen Formaten verfügbar und können leicht in übliche CAD- oder GIS-Anwendungen eingelesen und nachträglich bearbeitet werden. So ergeben sich auch verschiedene Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Architektur oder des Denkmalschutzes.

### Befliegung mit Aufmaß einer Schlossanlage, einschließlich Höhenmodell



Das aus der Befliegung abgeleitete georefrenzierte Luftbild dient als Grundlage weiterer Planungen im Bereich des Städtebaus sowie des Umweltschutzes.

Der Vergleich der Aufnahme eines Wohngrundstücks aus dem Geoportal der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz (LANIS) mit dem Orthofoto aus einer Drohnenbefliegung (hier aus ca. 35 m Höhe mit einer Bodenauflösung von 1 cm) zeigt die Überlegenheit der Dronentechnik gegenüber dem Sattelitenbild.

**Drohnenaufnahme aus 35 m Höhe**



**Luftbild aus dem Geoportal LANIS**

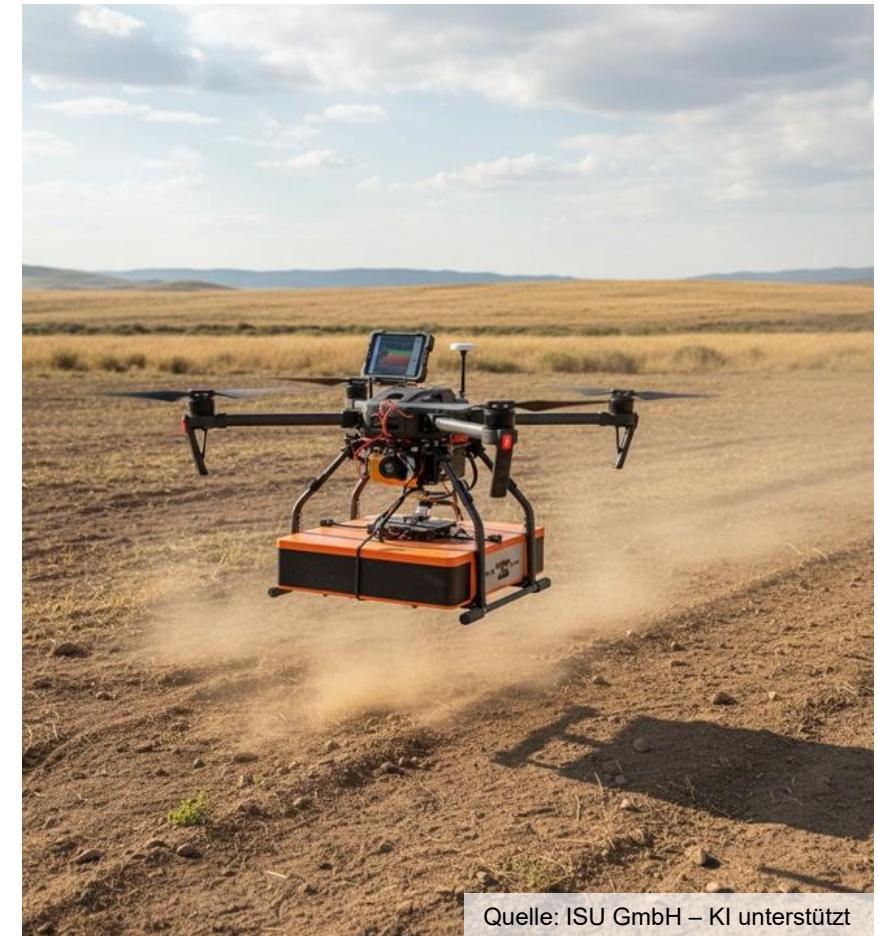


Die Verarbeitung der Drohnenaufnahmen erfordert eine hohe Rechenleistung. Selbst bei kleinen Plangenbieten dauert sie oft einen ganzen Arbeitstag. Bei größeren Projekten, wie z.B. der Befliegung eines Gewerbe- oder Industriegebietes mit mehreren tausend Fotos, benötigt man mitunter mehr als 48 Stunden, bis die Berechnung zu Ende ist. Erst danach kann die detaillierte Auswertung beginnen.

Dennoch ist die Dronentechnik gegenüber einer terrestrischen Vermessung deutlich günstiger.

Zudem bieten sich auch weit über die beschriebenen Einsätze hinausgehende Möglichkeiten, wie z.B. im Rahmen der Kampfmittelerkundung oder von Bodenuntersuchungen, beim Verdacht auf denkmalrelevante Relikte im Untergrund u.Ä.

Der Ablauf entsprechender Befliegungen unterscheidet sich aber nicht grundsätzlich von der beschriebenen Vorgehensweise. Allerdings sind die eingesetzten Drohnenmodelle deutlich größer und die Sicherheitsauflagen dementsprechend höher.



Sollten Sie Fragen zu den Einsatzmöglichkeiten oder auch deren Kosten haben, melden Sie sich einfach.

Wir beraten Sie gerne!

## Ihr Team der ISU GmbH

© ISU GmbH, Bitburg, 2026

