

UAS Einsatz bei 2D- und 3D-Digitalisierung, Inspektion und Vermessung für Stadt und Land

Ciquad-00004

Inhalt:

CiS und Digitalisierung
UAS-Technik und Verfahren
Anwendungsfall Landwirtschaft
Einsatz im Erwerbsgartenbau
Schüttungen und Deponien
Innerstädtische Szenarien
AuGe (Bauwerksinspektion)
Ausblick



00:07



CiS und Digitalisierung

Gründung:

1990 aus einem Industriebaukombinat

Geschäftsgegenstand:

Raumbezogene Informationssysteme (GIS).

Scannen analoger Pläne und Karten
intelligente Digitalisierung inklusive Vermessung für:
damals: Bauleitpläne, Flächennutzungspläne. Kleinräumige
Gliederung, Leitungssystem SWR ...

Später GIS-Softwareentwicklung und Anwendung für.

- Netzinformationssysteme für Leitungsbetreiber,
- Wasser und Boden Verbände, Melioration
- Liegenschaftskarten, Agrarflächen
- Ressourcenmanagementsysteme

Immer wichtig::

Aktuelle Daten und geregelte Fortschreibung

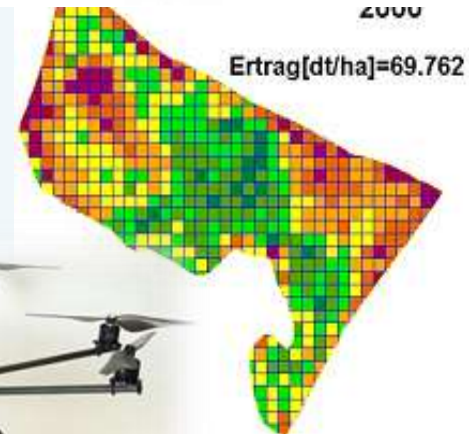


Foto: Nordlicht

UAS-Technik und Verfahren

Als Fluggerät verwenden wir in erster Linie die von uns entwickelten und produzierten Oktokopter. Diese zeichnen sich durch besondere Leichtigkeit (kurz über 2kg mit Akku und Kamera) aus und sind auf höchste Flugleistung, Flugstabilität und Rückkehrsicherheit ausgerichtet. Sie fliegen im Einsatz 45 Minuten mit einem Akku und sind nach dem Akkuwechsel sofort wieder startbereit.



OKTOPUS v2

Leistung und Sicherheit deutlich gesteigert.



Gewicht mit Akku und kleiner Kamera:
 <=2kg
 Flugzeit mit Kamera 500g: **45 Min**
 Fluggeschwindigkeit: bis 10m/sec
 Diverse Kameras **und Kombinationen**
möglich, z.B. RGB und Thermo
Verbessertes Life View

Windresistenz: bis 10 m/s (5 bft)
 Reichweite technisch: **12km** hin und zurück
 Abmaße (voll montiert): ☺74 X74 x H 32 cm
 Transportkoffer: 58 x 38 x H 40 cm
 Autopilot: großer Befehlssatz, 200 WP
Programme an Wegpunkten,
Abstandssensor

Foto: Nordlicht

Flugplattformen für Innenräume



Ciquad

- 10" geschützte Propeller (580mm tief)
- 20Mpix APS-C Bildsensor
- Wechselbare Objektive
- 180° schwenkbare Kamera
- Starke LED Beleuchtung
- Blitzlicht
- 3,5x Zoom
- Bis zu 15 Min. Flugzeit

Mini Ciquad

- 6" geschützte Propeller (400mm tief)
- 18Mpix 1/3.2" Bildsensor
- 180° schwenkbare Kamera
- Starke LED Beleuchtung
- Blitzlicht
- Laser Maßstabgeber
- Digitale Bildfunkstrecke
- Bis zu 15 Min. Flugzeit



Gerätekombination für Aufnahmen ohne Flugplattform



Für die vom Kopter schwierig oder gar nicht zu erreichende Bereiche

Für Vermessung der Marker

Für Protokollierung der Aufnahmepositionen

Besteht aus:

- Windows Tablet
- RTK GPS (TERSUS)
- SONY ALPHA 6000
- Hardware- und Softwareschnittstellen
- Aufnahmesoftware



Foto: Nordlicht

Gerätekombination für Aufnahmen ohne Flugplattform



Für die vom Kopter schwierig oder gar nicht zu erreichende Bereiche

Für Protokollierung der Aufnahmepositionen

Besteht aus:

- Windows Tablet
- Differential -GPS
- SONY ALPHA 6000
- Hardware- und Softwareschnittstellen
- Aufnahmesoftware

Foto: Nordlicht

Sensoren und Aktuatoren

RGB



Multispektral



Thermo



Altum MicaSense



Laserscanner

Trichogramma-abwurfvorrichtung



o: Nordlicht

Mobile Bodenstation Hard- u. Software



Prinzipieller Aufbau

Windowsfähiges Tablet, Live View, Handsteuerung

Flugplanungssoftware

UAV-MK

Flugdurchführungssoftware

UAV-MK

Kommunikation mit Rechner, Handsteuerung:

Flugprotokollierung

Flugauswertung

Flugsimulation

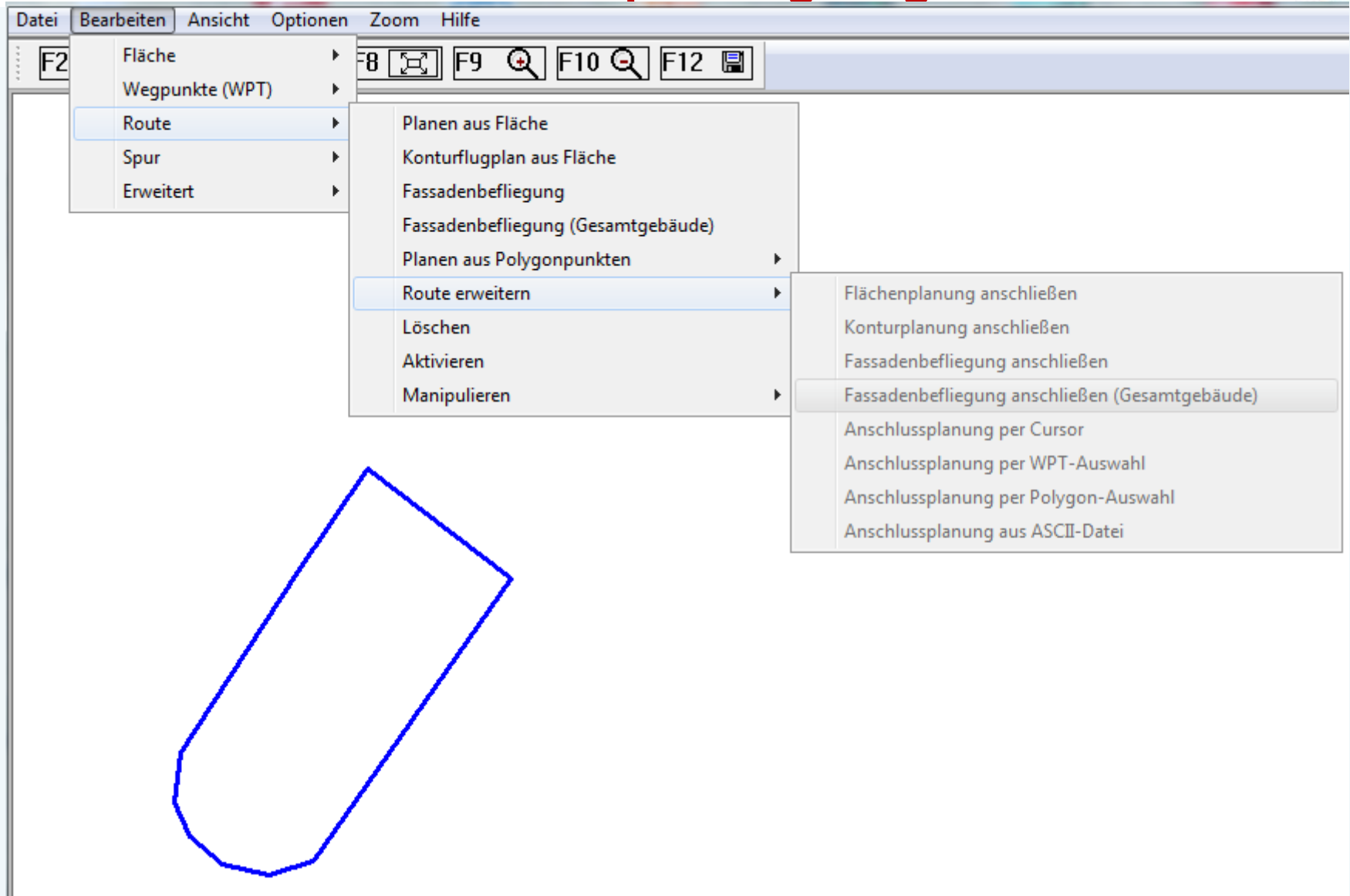
Flugemulation

Export und Import von Planungen für LITCHI und DJI Hardware



Foto: Nordlicht

Erweitertes Routenplanungsangebot

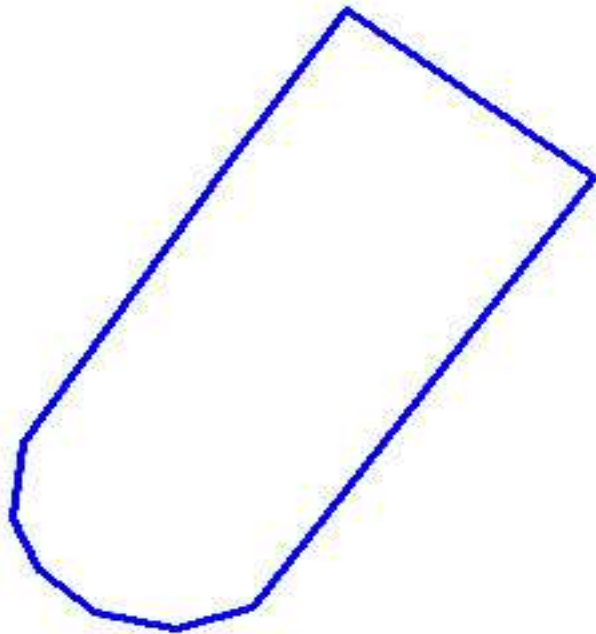


The screenshot shows a software interface with a menu structure for route planning. The menu is open, showing the following options:

- Fläche
 - Wegpunkte (WPT)
 - Route
 - Planen aus Fläche
 - Konturflugplan aus Fläche
 - Fassadenbefliegung
 - Fassadenbefliegung (Gesamtgebäude)
 - Planen aus Polygonpunkten
 - Route erweitern
 - Flächenplanung anschließen
 - Konturplanung anschließen
 - Fassadenbefliegung anschließen
 - Fassadenbefliegung anschließen (Gesamtgebäude)
 - Anschlussplanung per Cursor
 - Anschlussplanung per WPT-Auswahl
 - Anschlussplanung per Polygon-Auswahl
 - Anschlussplanung aus ASCII-Datei
 - Löschen
 - Aktivieren
 - Manipulieren
 - Spur
 - Erweitert

The main canvas displays a blue polygon representing a route or area.

z.B.: Faßadenbefliegung Gesamtgebäude



Flugparameter

| | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Oberer Flughöhe (m): | <input type="text" value="30.0"/> |
| Untere Flughöhe (m): | <input type="text" value="20.0"/> |
| Kamera Neigung (Grad °): | <input type="text" value="90"/> |
| Flugbahnabstand (m): | <input type="text" value="2.0"/> |
| Bildintervall (s): | <input type="text" value="2"/> |
| Fluggeschwindigkeit (m/s): | <input type="text" value="0.8"/> |
| Fassadenabstand (m): | <input type="text" value="10.0"/> |

Hauptflugrichtung

im Uhrzeigersinn
 gegen den Uhrzeigersinn

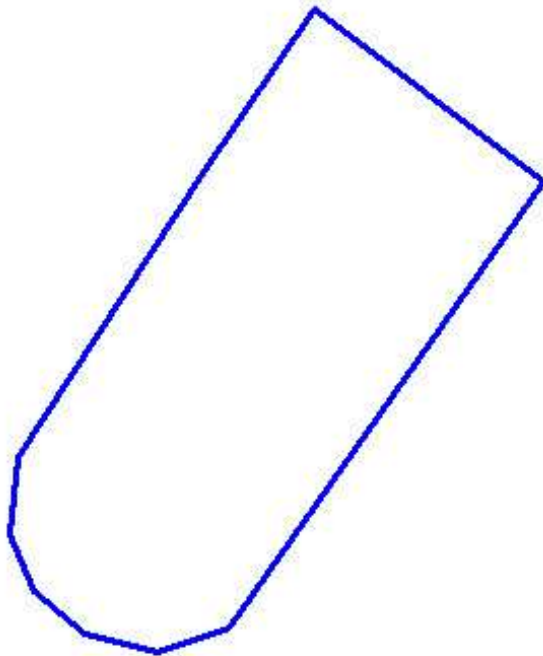
Startpunkt

oben
 unten

Vorhandene Route wird gelöscht!

to: Nordlicht

z.B.: Fassadenbefliegung



Flugparameter ✕

Obere Flughöhe (m):

Untere Flughöhe (m):

Kamera Neigung (Grad °):

Flugbahnabstand (m):

Bildintervall (s):

Fluggeschwindigkeit (m/s):

Fassadenabstand (m):

Hauptflugrichtung

horizontal

vertikal

Startpunkt

links-oben rechts-oben

links-unten rechts-unten

Vorhandene Route wird gelöscht!

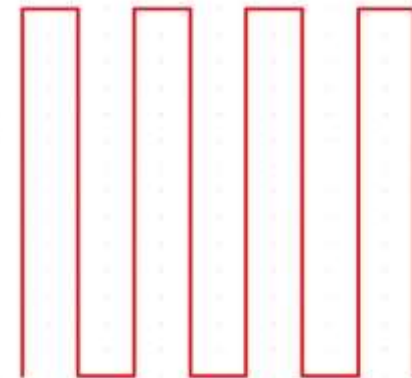
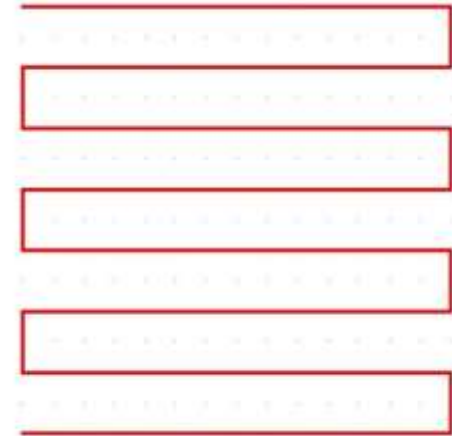


Foto: Nordlicht

Flugplanung mit Programmen

Wegpunkt ändern

Rechts: 611106.402252985

Hoch: 5970652.36067606

Höhe: 40

Bezeichnung: WPT_001

Programm: Programm 1

OK Abbrechen

Befehl Festlegen

Befehl:

- Foto aufnehmen
- Blickrichtung festlegen (absolute Ausrichtung)
- Blickrichtung ändern
- Blickrichtung festlegen (relativ zur Flugrichtung)
- Kameraneigung festlegen
- Kameraneigung ändern
- Warten
- Fotoaufnahme mit Zeitintervall starten
- Fotoaufnahme mit Zeitintervall stoppen

Flugprogrammablauf

Bezeichnung: Programm 1 Programm dauerhaft auf diesem Rechner speichern

| Nr. | Befehl | Parameter |
|-----|--|-----------|
| 1 | Blickrichtung festlegen (absolute Ausrichtung) | 0 |
| 2 | Foto aufnehmen | |
| 3 | Blickrichtung festlegen (absolute Ausrichtung) | 90 |
| 4 | Foto aufnehmen | |
| 5 | Blickrichtung festlegen (absolute Ausrichtung) | 180 |
| 6 | Foto aufnehmen | |
| 7 | Blickrichtung festlegen (absolute Ausrichtung) | 270 |
| 8 | Blickrichtung festlegen (relativ zur Flugrichtung) | 0 |
| 9 | Fotoaufnahme mit Zeitintervall starten | 4 |
| 10 | Fluggeschwindigkeit festlegen (cm/s) | 400 |

OK Abbrechen

Befehl Festlegen

Befehl: Blickrichtung festlegen (absolute Ausrichtung)

Parameter: 0

OK Abbrechen

Foto: Nordlicht

Flugauswertung / Datenmodellierung

Hardwareempfehlungen: windowsfähig, schnell, viel Speicher, viele Kerne mehrere Grafikkarten

Bildpositionszuordnung

Bildpositionsdarstellung

3D- Modellierung

2D- Projektionen

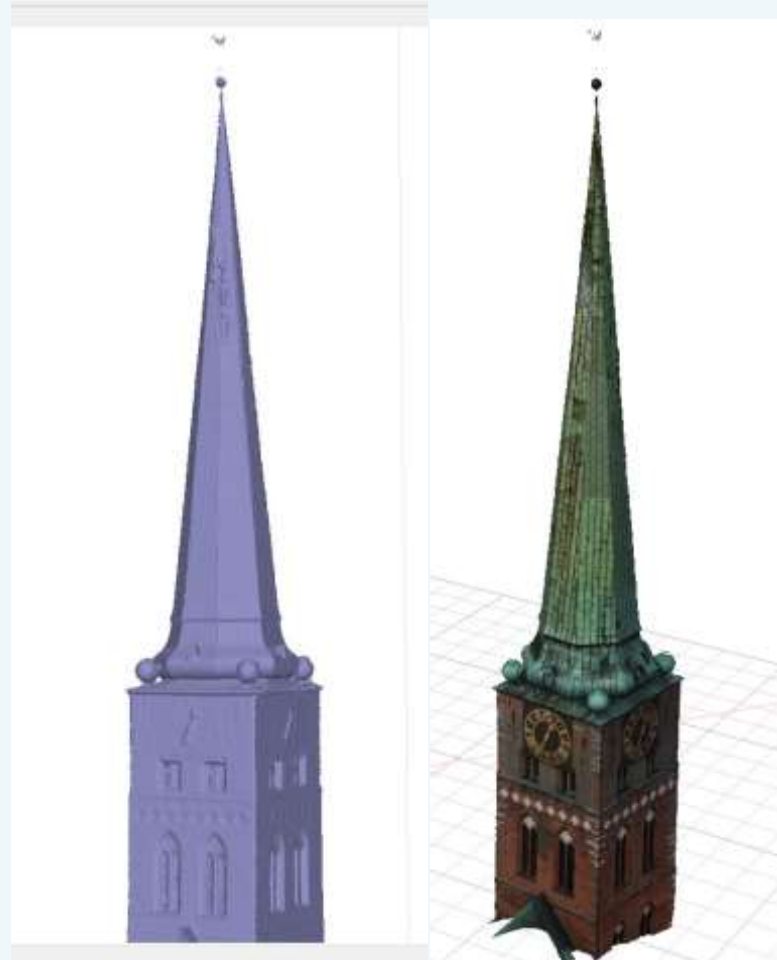
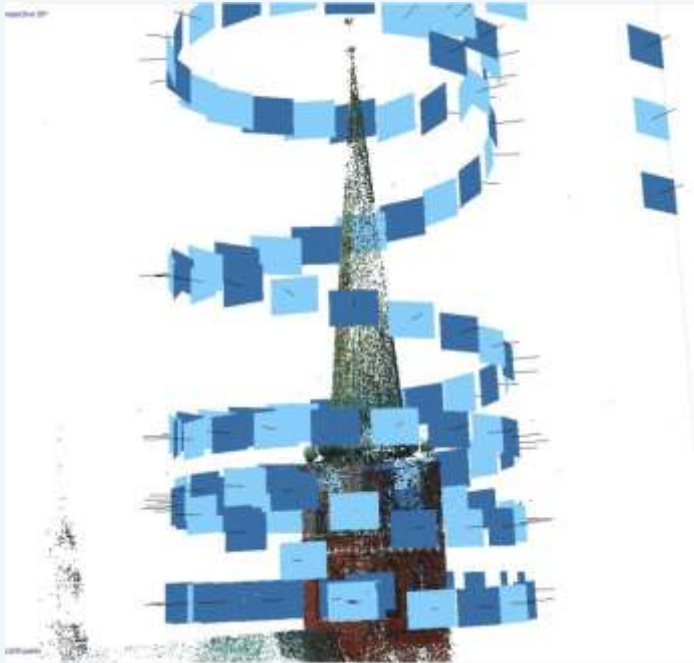
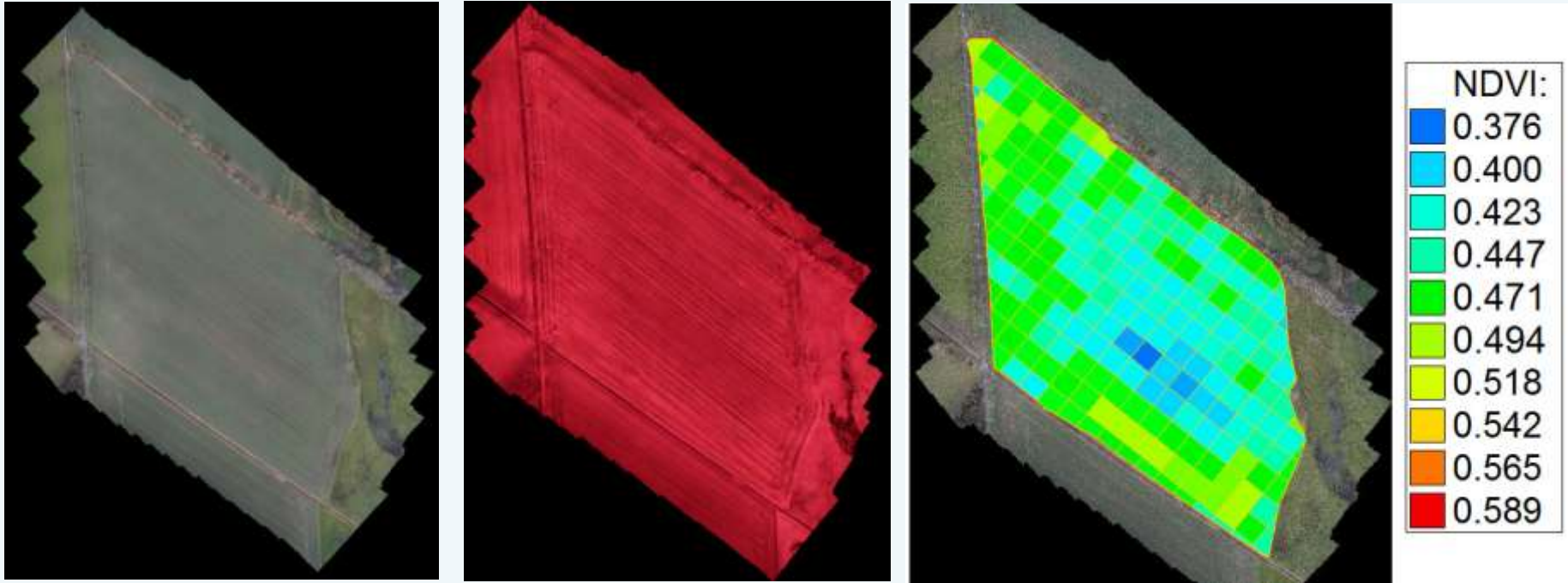


Foto: Nordlicht

Anwendungsfall Landwirtschaft



Ermitteln der relativen Biomasse aus RGB- und NIR-Orthofoto oder Rot und NIR-Kanal einer Multispektralkamera als eine Grundlage für Applikationskarten.

Hier ein 15ha-Feldstück mit 30m X 30m

Foto: Nordlicht

„single plant treatment“ ist nicht so neu



ordlicht

Düngung und mechanische Unkrautbekämpfung



In Zukunft natürlich
mit Künstlicher
Intelligenz, oder?

Foto: Nordlicht



Um Blütenausdünnung und präzise Pflanzenschutzmittelausbringung durchführen zu können, werden Position und Höhe der Bäume per UAS-Luftbild-Photogrammetrie exakt bestimmt. Auch die Blütenzahl kann per Bildauswertung ermittelt werden.

Foto: Nordlicht

Schüttungen und Deponien

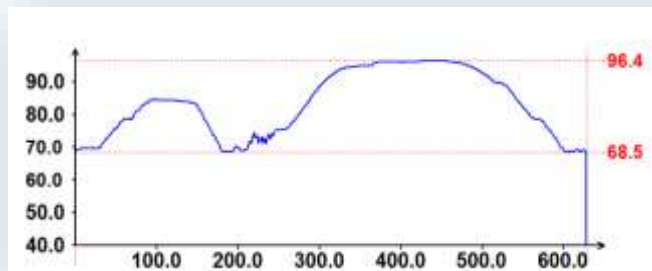
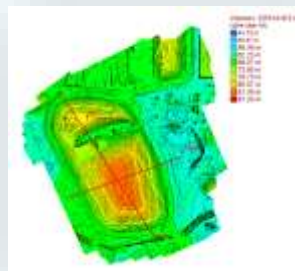
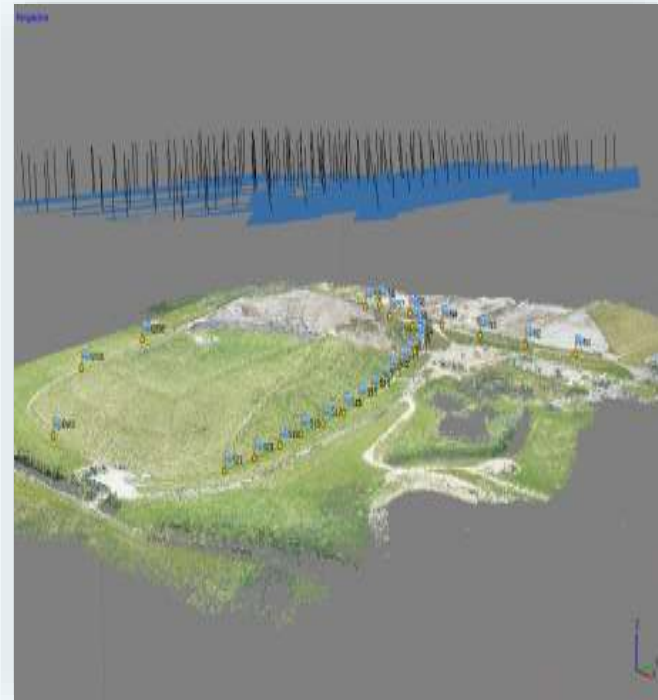
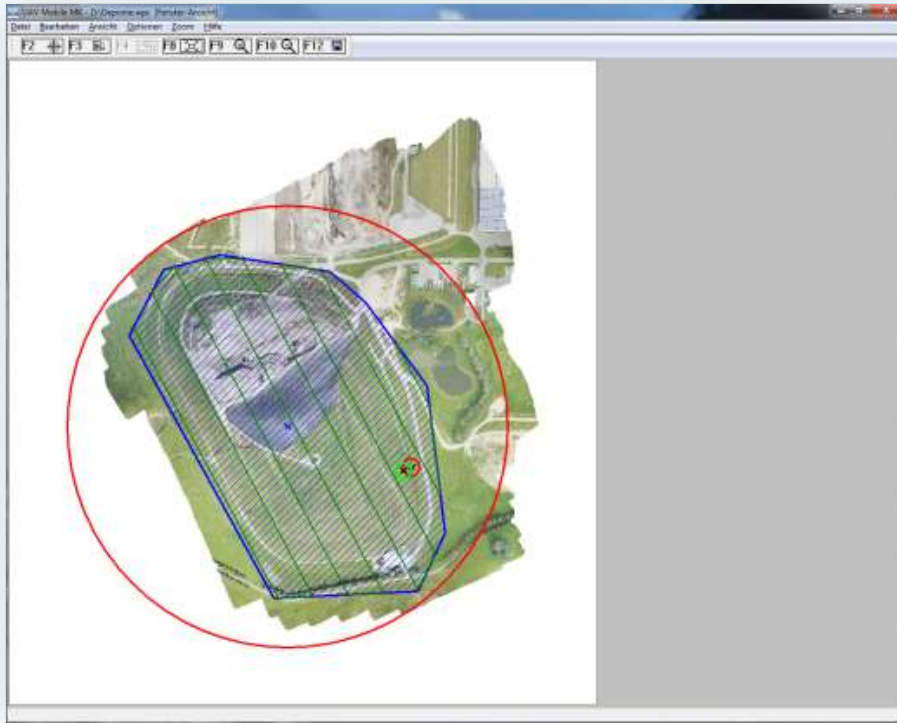
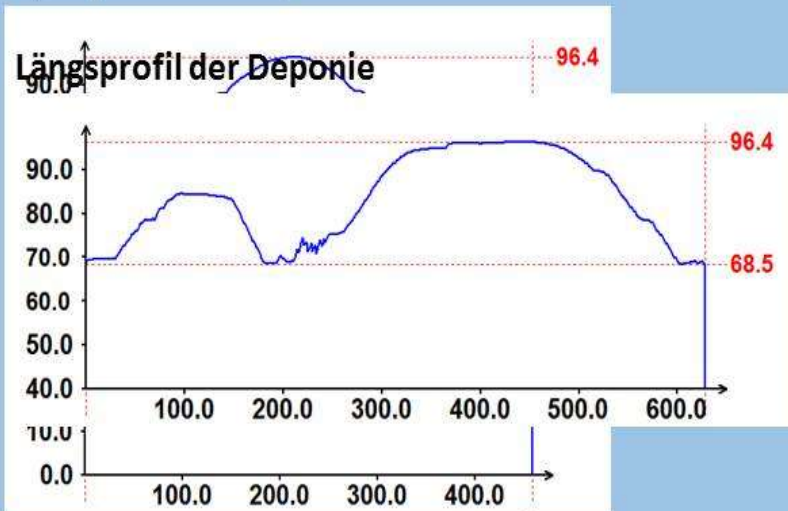


Foto: Nordlicht

Errechnen frei wählbarer Profilverläufe und Volumen-Ermittlung (Einlagerungsvolumen / Restvolumen)

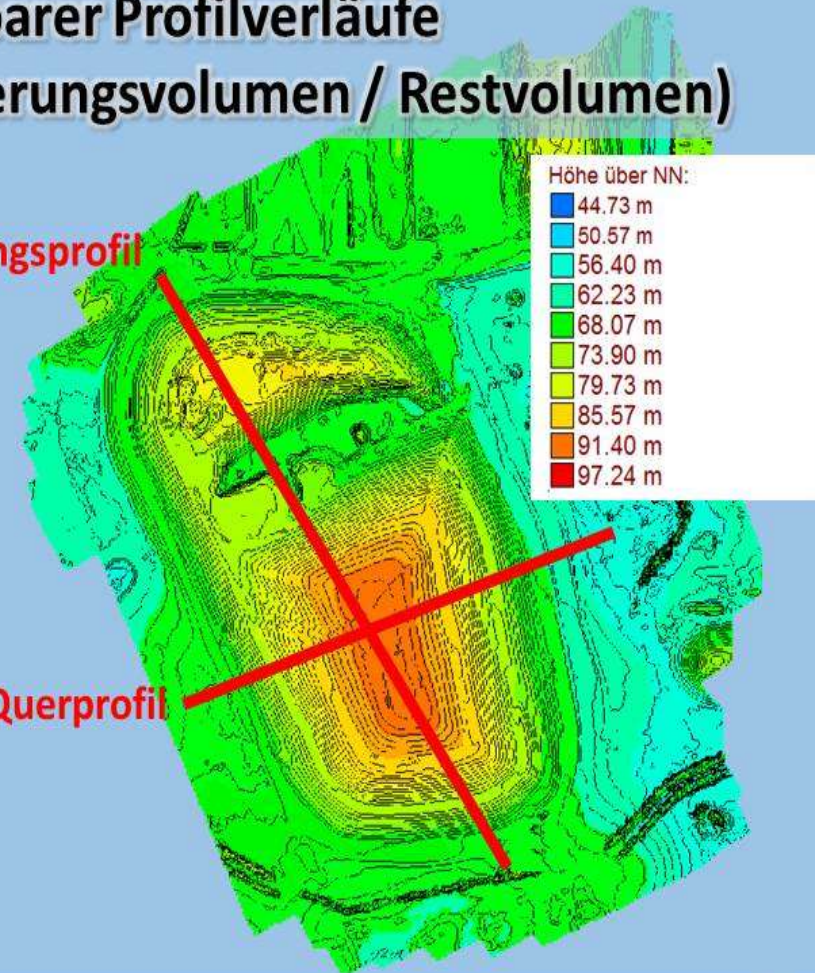
errechnetes Volumen = $32,5 \times 10^6 \text{ m}^3$

Querprofil der Deponie



Längsprofil

Querprofil



Innerstädtische Szenarien



Digitalisieren von Verkehrsleiteinrichtungen, Leitungstrassen, Gebäuden, und vielem mehr ist effektiv auf Basis zuvor erstellter Ortofotos möglich

Foto: Nordlicht

Im Rahmen eines vom Land geförderten Kooperationsprojektes haben wir eine weitgehend automatisierte durchgehende Lösung zur Inspektion von Gebäuden und Bauwerken entwickelt. Es Je nach Aufgabenstellung wird indoor und outdoor geflogen..

Der grobe Ablauf ist folgender:

1. Objekt auswählen und Ziele der Inspektion abstimmen
2. Festlegen der einzusetzenden Technik und erwirken der notwendigen Genehmigungen und Erlaubnisse
3. Flugplanung an Hand von Luftbildern und Bauwerksunterlagen
4. Marker auslegen und einmessen
5. Flugdurchführung nach Plan, Bild- bzw. Videoaufnahmen
6. Bildverarbeitung
 - 3D-Modell erzeugen
 - Orthofotoerstellung
 - Segmentierung und Klassifizierungen
 - Ableiten von Maßnahmen

Foto: Nordlicht

Einsatz im Kraftwerk



Einsatz im Kraftwerk

Kopter mit Blitzlicht im Kessei am Rauchgasabsaugrohr



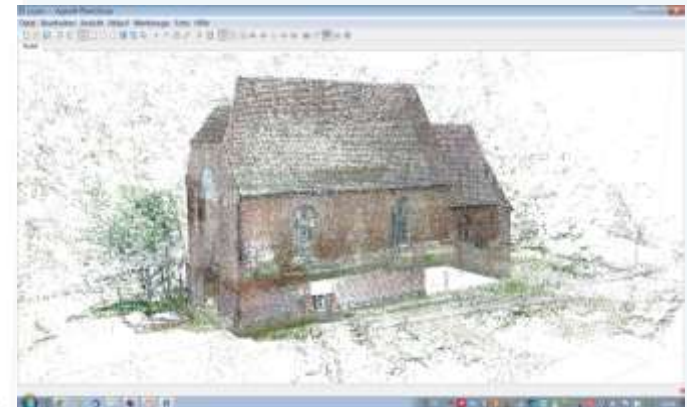
Blitzlicht

Gebäude und Bauwerke

Wirtschaftsministerium MV



Kirche Lübeck,
Kirche Pässe



Unterführung
Autobahn



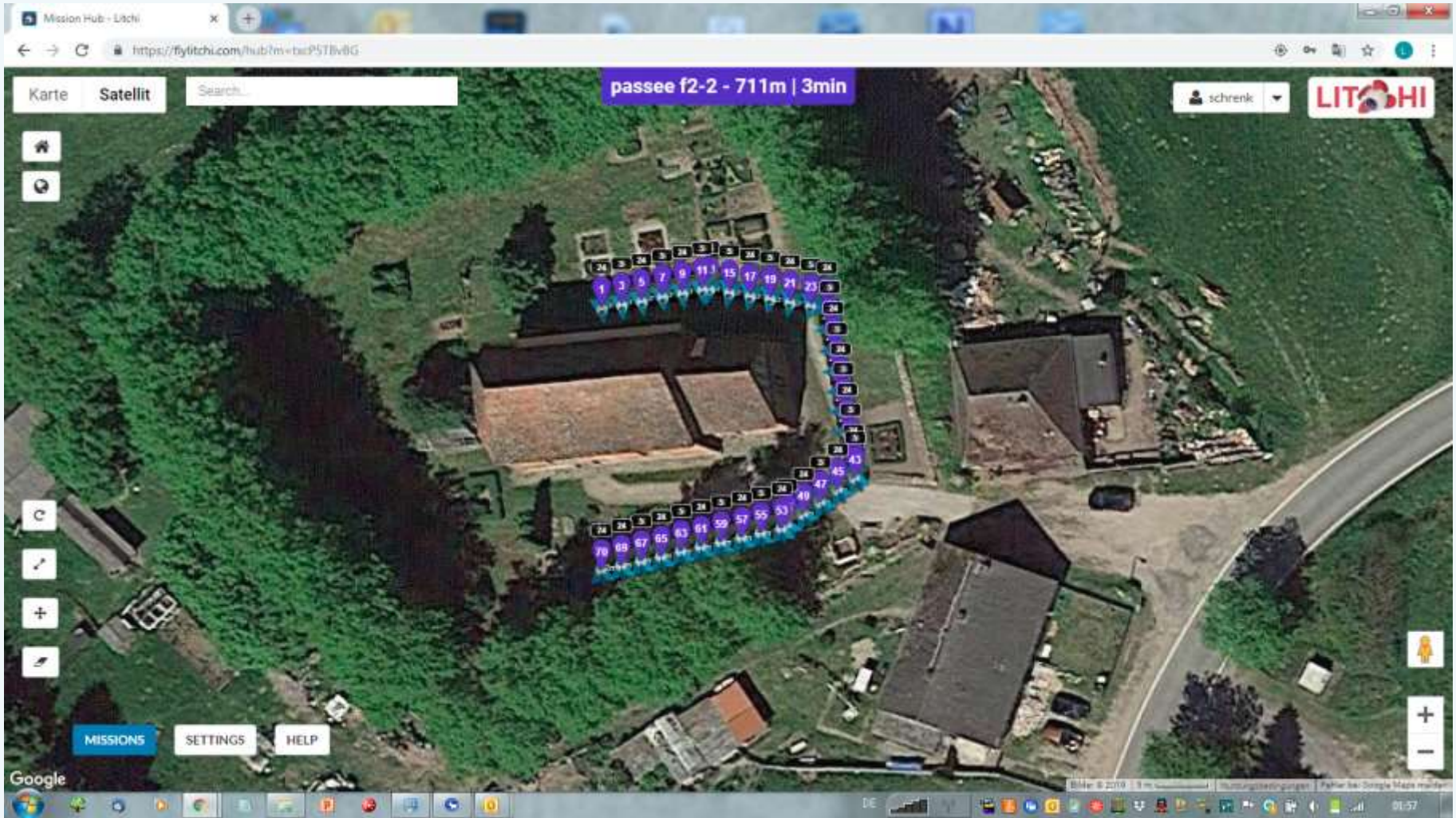
dlicht

Testobjekte

Wirtschaftsministerium



Der Durchlauf der Inspektionsbefliegung beginnt mit der Flugplanung



Einzelaufnahme von außen

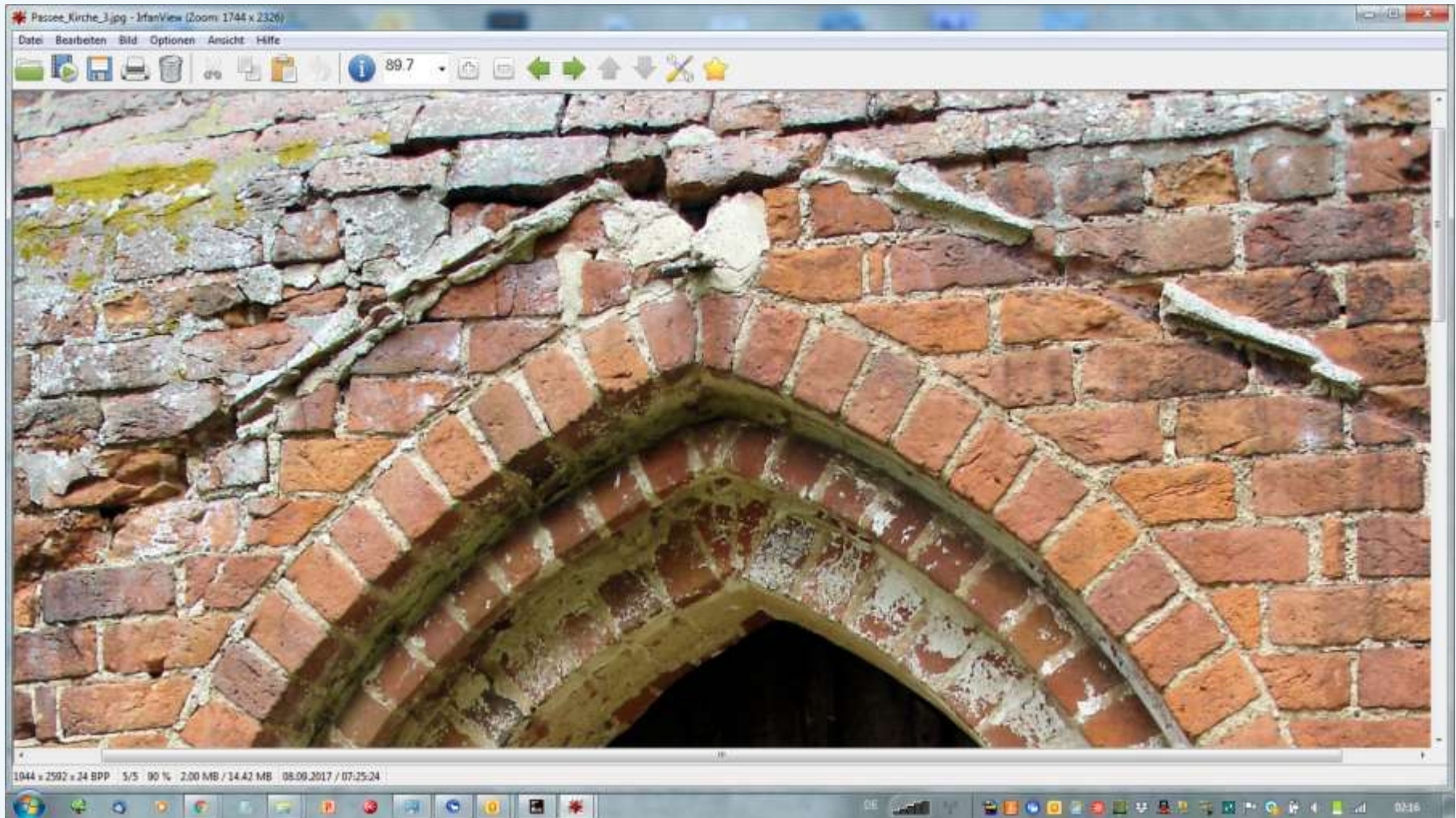
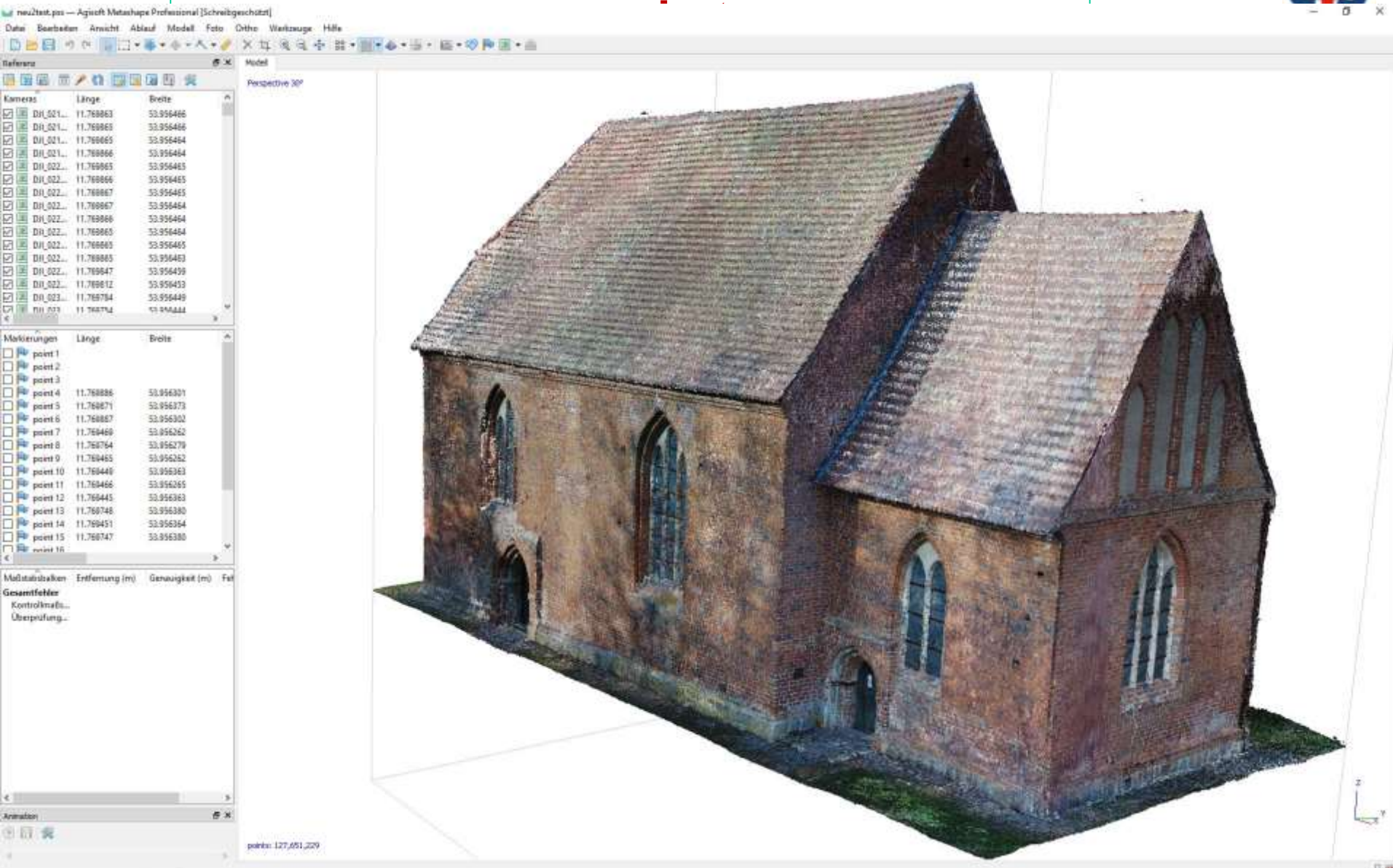
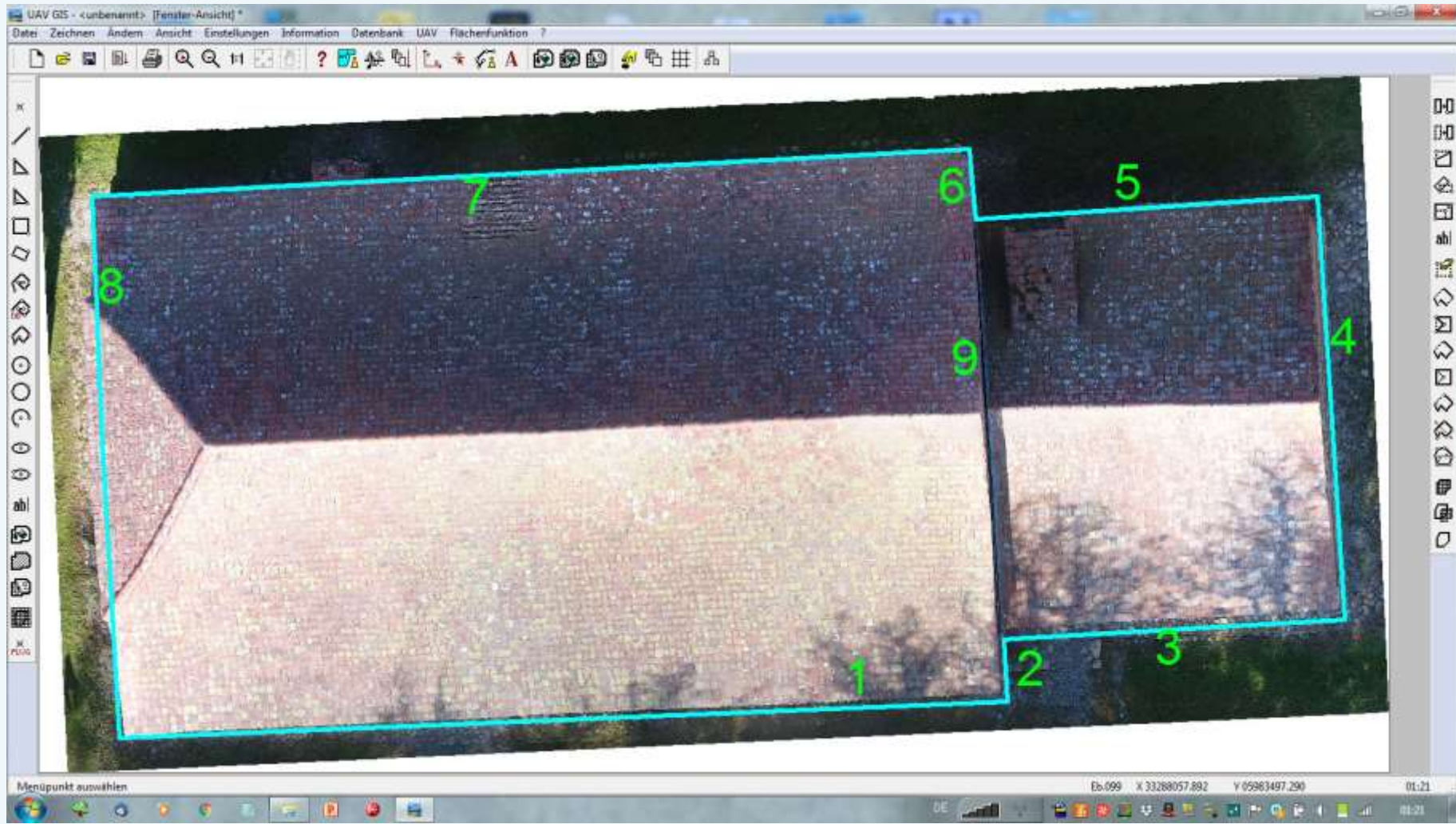


Foto: Nordlicht

Die Bilder werden zum 3D-Modell



In der Draufsicht werden die „Wände“ durchnummeriert



Zu den einzelnen Wänden werden die Orthofotos abgeleitet



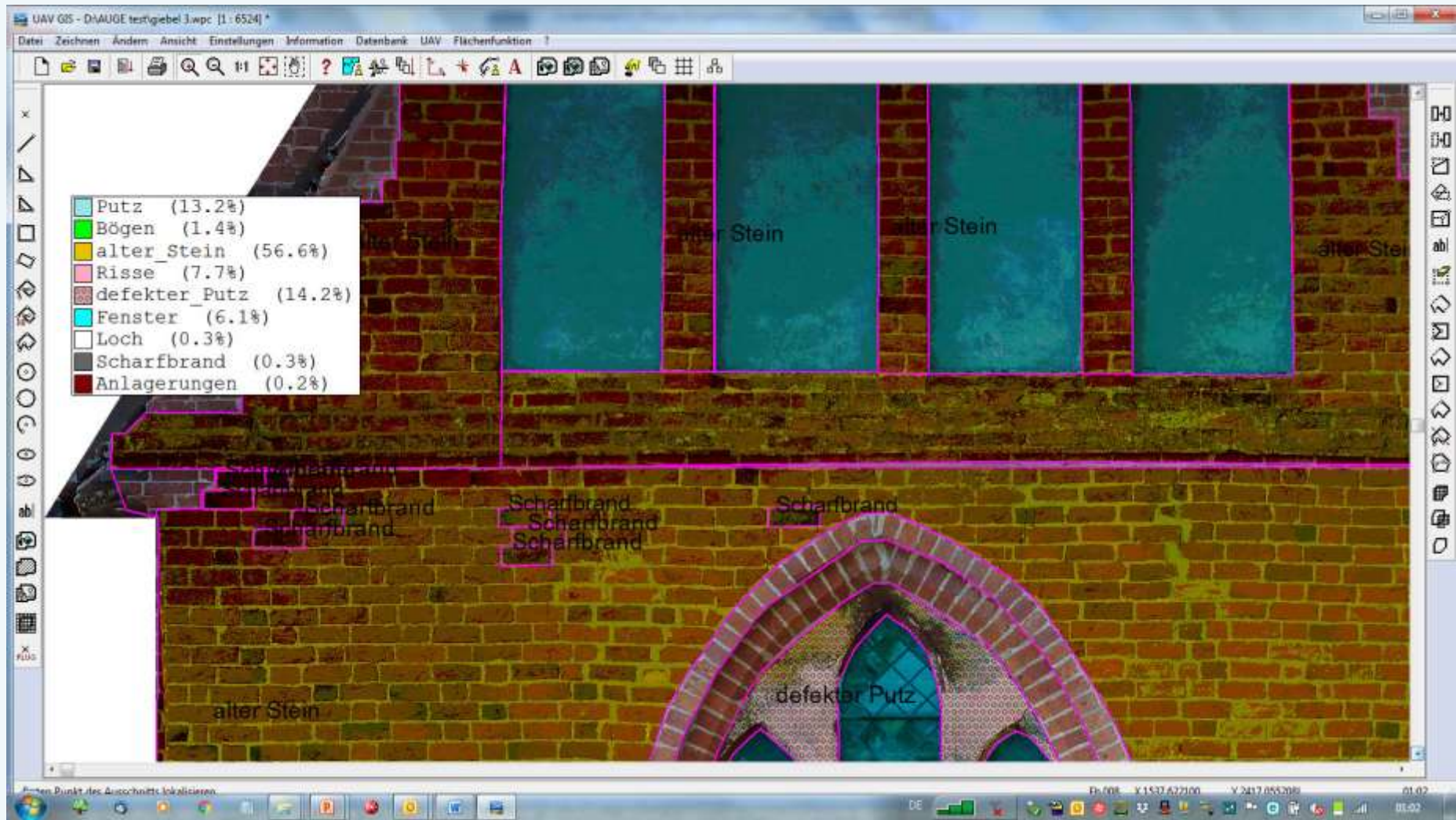
Segmentierer und Klassifizierer



Mittels Bildverarbeitungs-Methoden werden Orthofotos oder Teile davon vom Segmentierer, der die Steinberandung erzeugt und vom Klassifizierer, der den Einzelnen Stein bewertet, verarbeitet.

Foto: Nordlicht

Klassifizierung im Dialog



- Inspektionsaufgaben inklusive Vermessungen und die Belastung der Gutachter werden in weiter zunehmen
- Umwelteinflüsse beschleunigen den Alterungsprozess von Gebäuden und Bauwerken
- Kopter werden intelligenter und Leistungsfähiger
- Bildverarbeitung wird in Zukunft mitfliegen
- 5G Netze und künstliche Intelligenz werden künftige Kopterlösungen prägen



Foto: Nordlicht