

Bereitstellung von UAV-Daten in GIS-Umgebungen

Automatisierte Prozesse für den
operationelle Produktionsabläufe

Das UAV/RPAS Geschäftsmodell



Flug



- **Fluggerät**
- **Sensorik**
- **Lage**
- **Logistik**



Produkte Organisieren

- Bilder/Filme
- Orthomosaik
- Höhenmodell
- Maßnahmenkarte

- Events
- Geodaten
- Inspektion
- Studien
- Einzelaufgaben



Verteilen Nutzen



- Leitzentralen
- Global arbeitende Kunden
- Veränderungsnachweis
- Dauerauftrag
- Verteiltes Arbeiten
- Geoprozessing
- GIS-Anwendungen

Das UAV/RPAS Geschäftsmodell



Flug



- Fluggerät
- Sensorik
- Lage
- Logistik



Produkte Organisieren

- Bilder/Filme
- Orthomosaik
- Höhenmodell
- Maßnahmenkarte

- Events
- Geodaten
- Inspektion
- Studien
- Einzelaufgaben



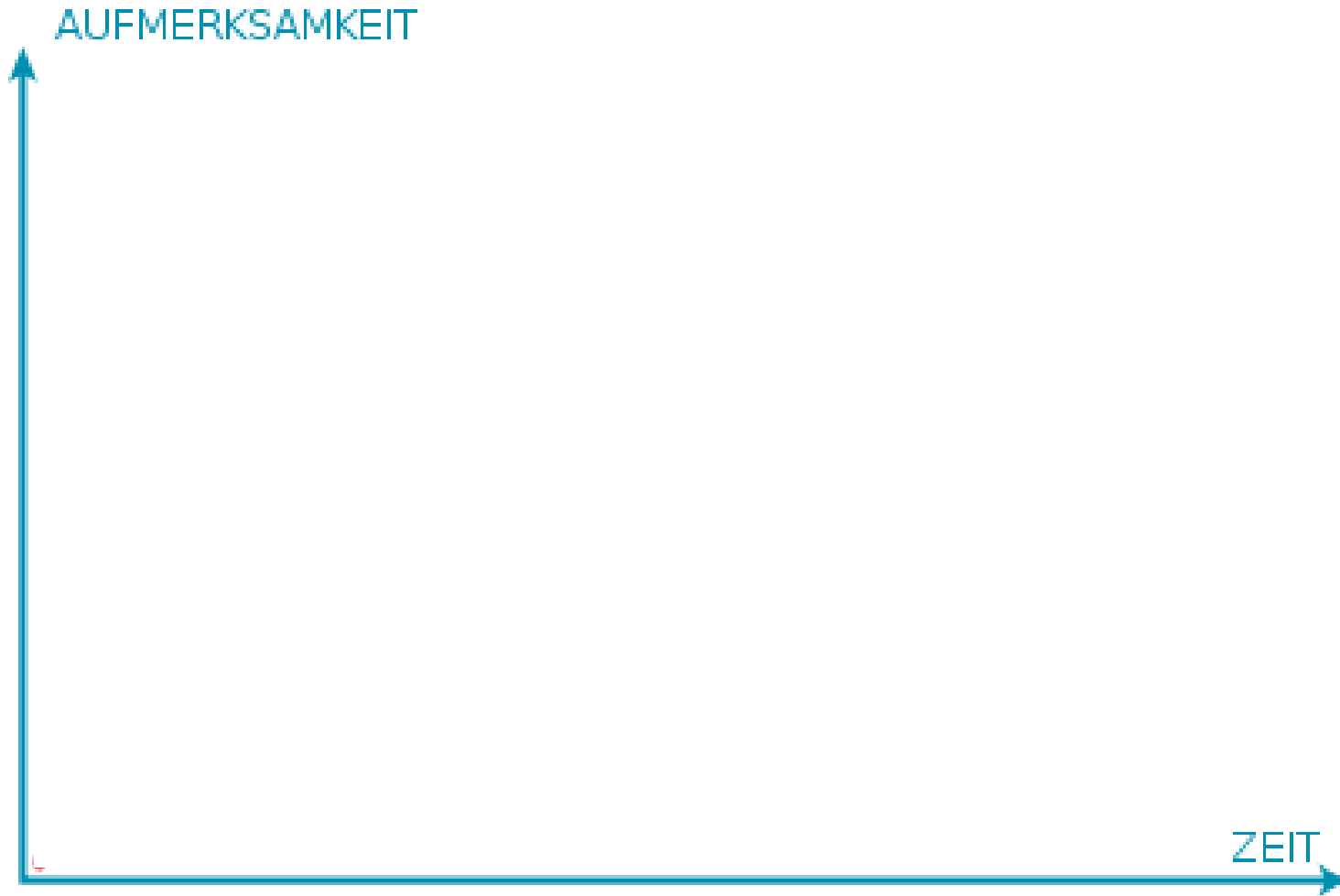
Verteilen Nutzen



- Produktionsabläufe
- Geschäftsprozesse



Wo stehen die UAS/RPAS?



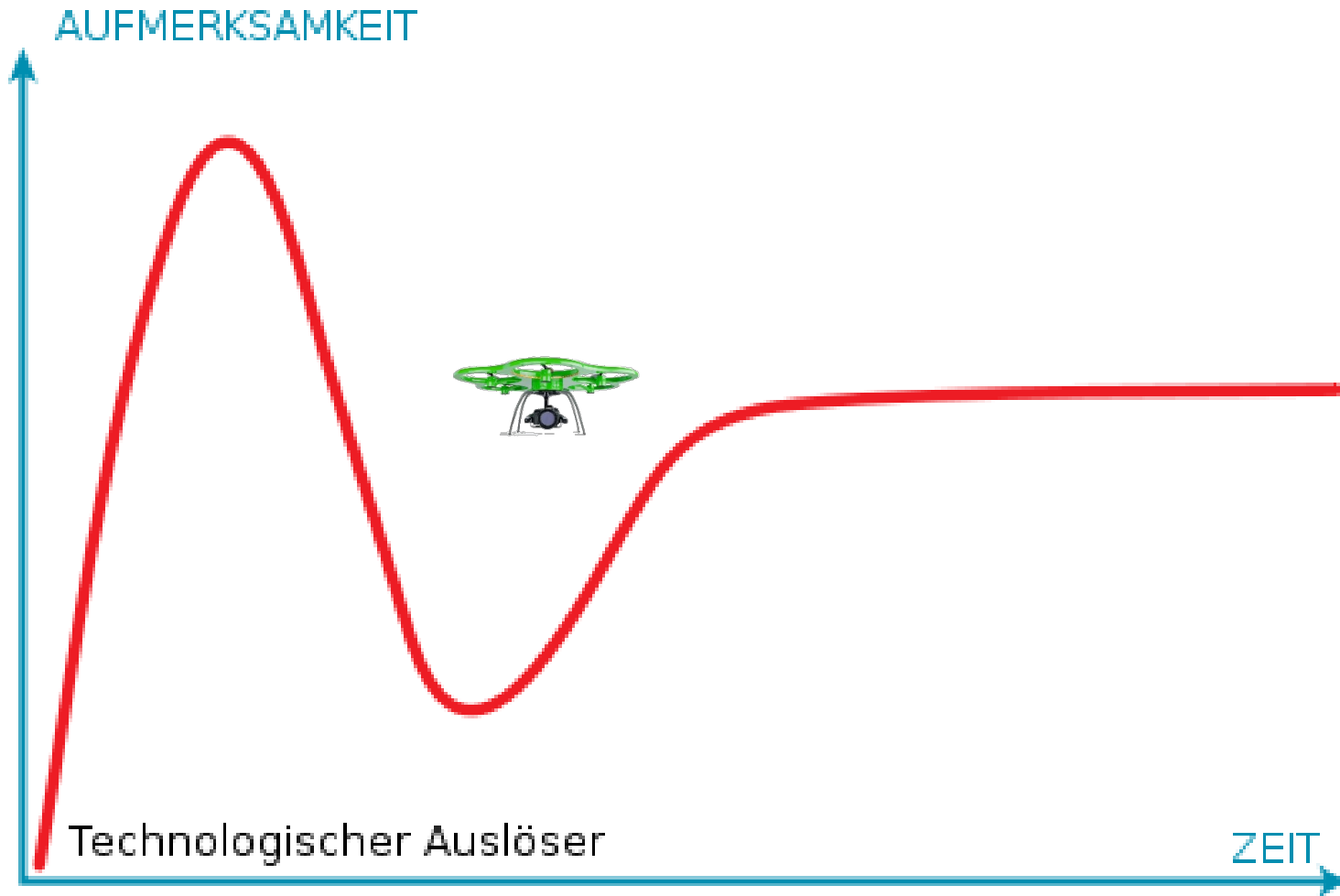
Hype-Zyklus nach Gartner Inc.

Wo stehen die UAS/RPAS?



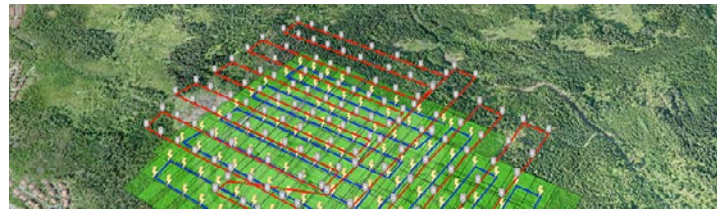
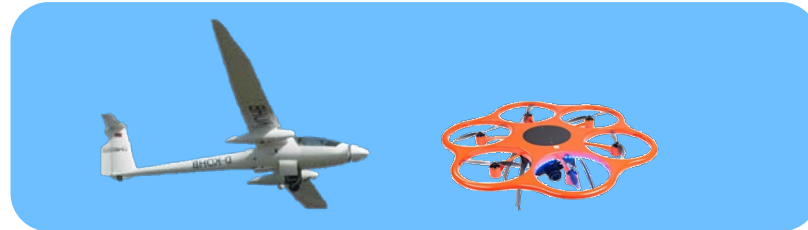
Hype-Zyklus nach Gartner Inc.

Wo stehen die UAS/RPAS?



Hype-Zyklus nach Gartner Inc.

UAS/RPAS - eine neue Quelle für aktuelle Daten

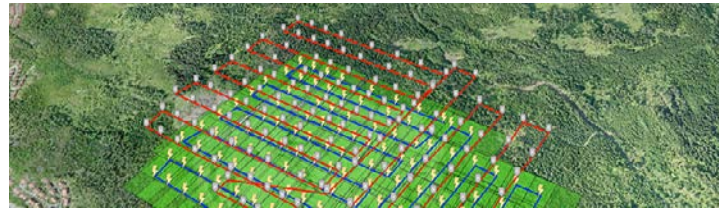
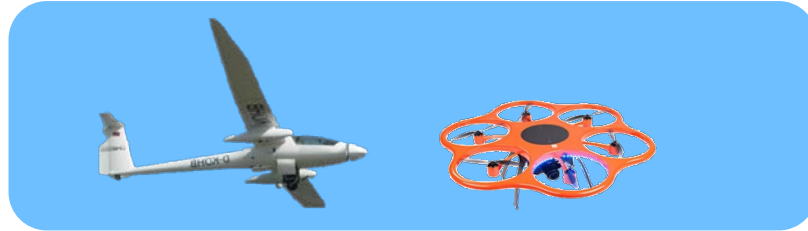


... Bilder – aber kein “Geo”

... ABER: große Qualitätsunterschiede bei

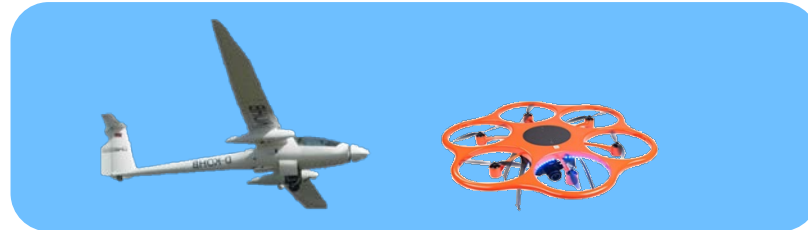
- Kamera
- GPS
- IMU
- Kanalanzahl
- Pixelauflösung
- Stabilität der Plattform

UAS/RPAS - eine neue Quelle für aktuelle Daten



Basis für wertvolle Informationen

UAS/RPAS - eine neue Quelle für aktuelle Daten



Basis Geodaten

Bilddaten mit Geoinformation



UAS/RPAS - eine neue Quelle für aktuelle Daten



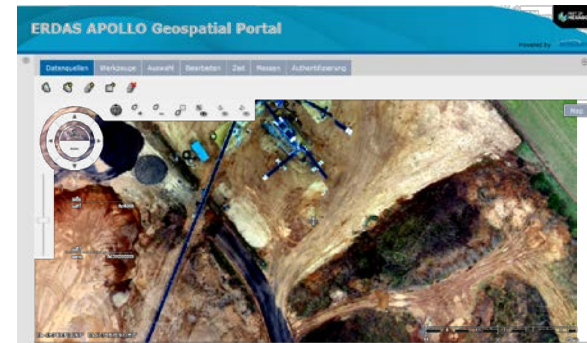
Basis Geodaten

Bilddaten mit Geoinformation



Basis Webdienste

Basisdaten als standardisierte Webdienste



UAS/RPAS - eine neue Quelle für aktuelle Daten



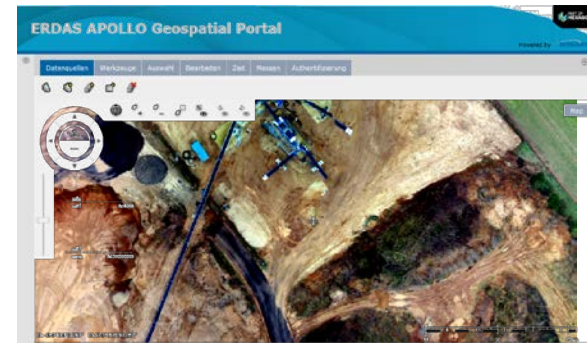
Basis Geodaten

Bilddaten mit Geoinformation



Basis Webdienste

Basisdaten als standardisierte Webdienste



25 Jahre

GEOSYSTEMS



Charakteristik von UAV-Daten

Qualität der Lagegenauigkeit

Befliegung

Große, lagestabile Plattformen



Kleine Plattformen

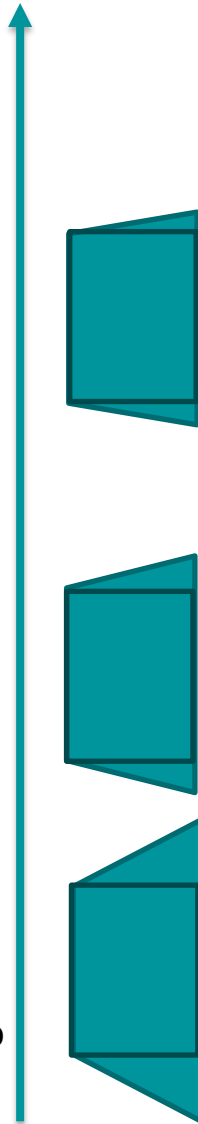


- Genauigkeit und Aufzeichnungsrate der GPS-Aufzeichnung
- Genauigkeit und Aufzeichnungsrate der IMU-Aufzeichnung
- Größe der Zeitdifferenz zwischen Bildaufnahme, GPS- und IMU-Erfassung
- Werte der Kamerakalibrierung
- Flughöhe, z.B. sind Umklappeffekte bei Gebäuden umso geringer, je größer die Flughöhe ist
- verwendete Plattform (indirekt):
 - Nutzlast beschränkt die Systemwahl von GPS und IMU
 - Stabilität der Plattform

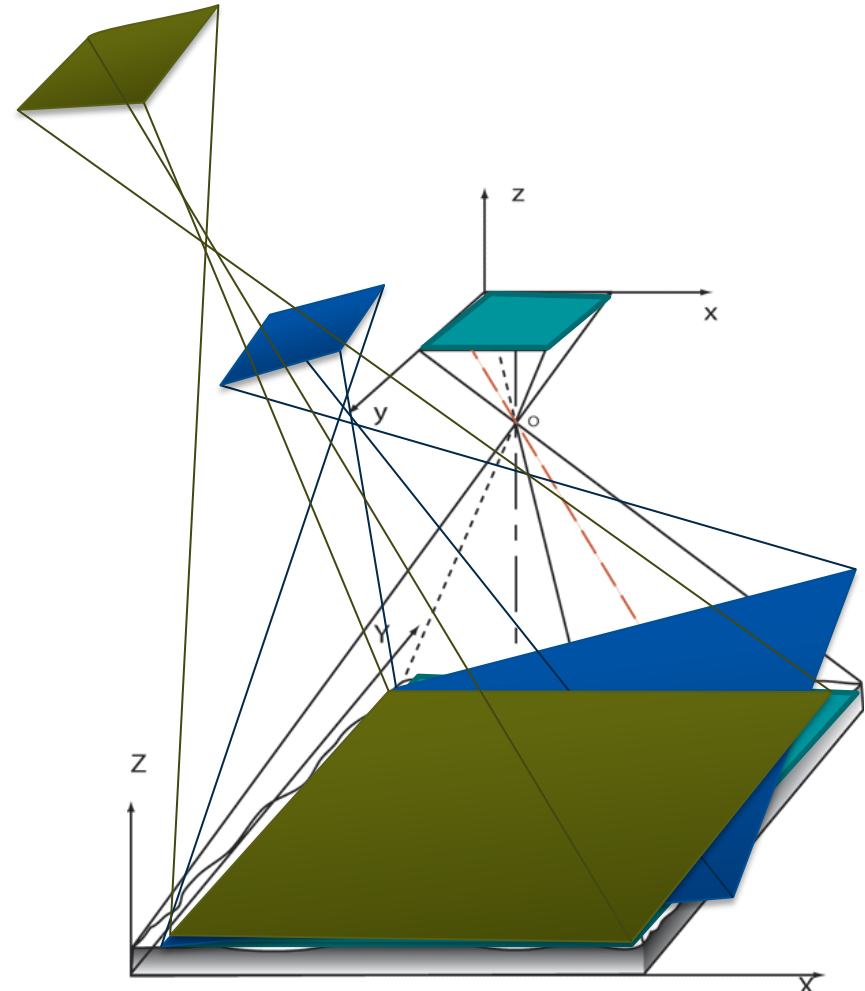
Qualitätsmerkmal: Flughöhe



Flughöhe



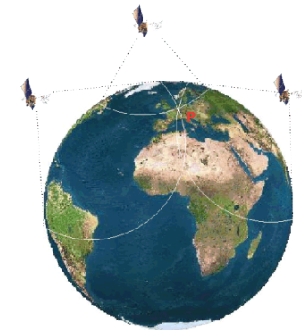
- Bildverkeppung
- Umklappeffekte bei Gebäuden



http://www.tectonics.caltech.edu/slip_history/spot_coseis/images/method_aerial.gif

Benötigte Informationen

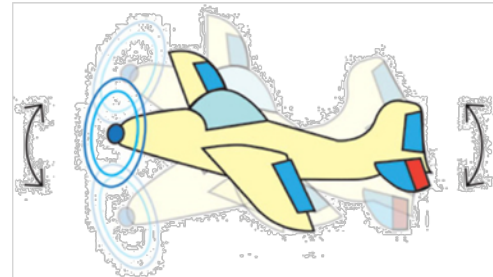
- Genaue Position der Kamera zum Zeitpunkt der Bildaufnahme (X, Y, Z) = GPS-Information



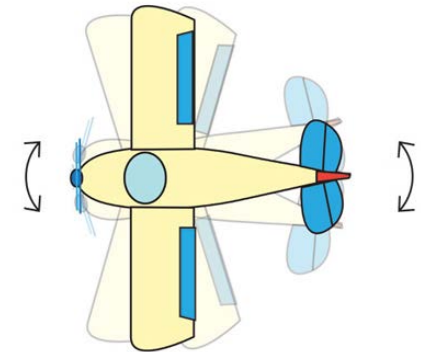
- Lagewinkel = IMU¹ Information



Roll (Omega)



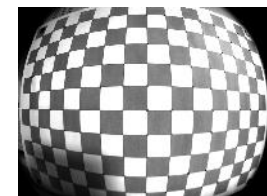
Pitch (Phi)



Yaw (Kappa)

- Kamerainformationen

- Pixelauflösung
- Lage des Bildhauptpunktes (inkl. Brennweite)
- Verzeichnung



¹⁾ IMU = Inertial Measurement Unit, d.h. Lagesensor

Plattformen

Befliegung

Große, lagestabile Plattformen



- Größere Fluggeräte (Flugzeug, Motorsegler u.a.)
 - Stabile Plattform
 - Hohe Nutzlast
 - Größere Flughöhe
 - Lange Flugdauer, großes Aufnahmegebiet
 - Unflexibel in der Flugplanung
 - Großer Befliegungsaufwand
 - Hohe Anschaffungskosten
 - Hochwertige Kameras
auch metrische Kameras, z.B. Leica RCD 30

Plattformen

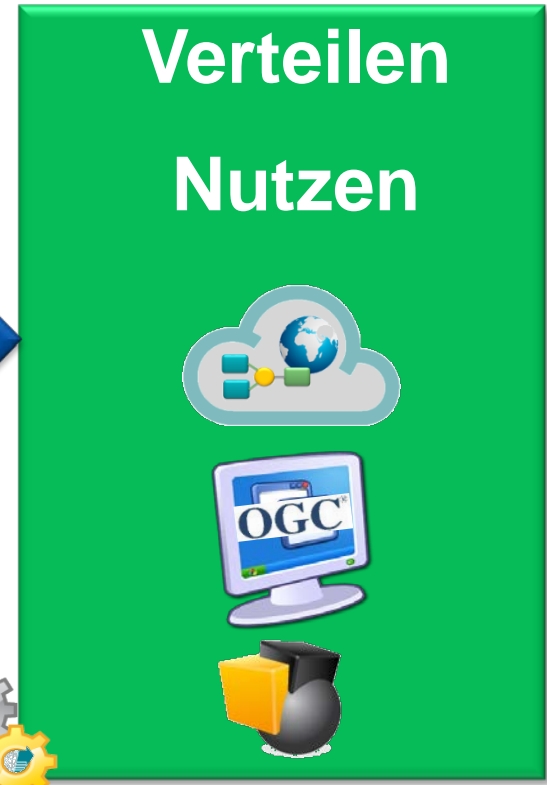
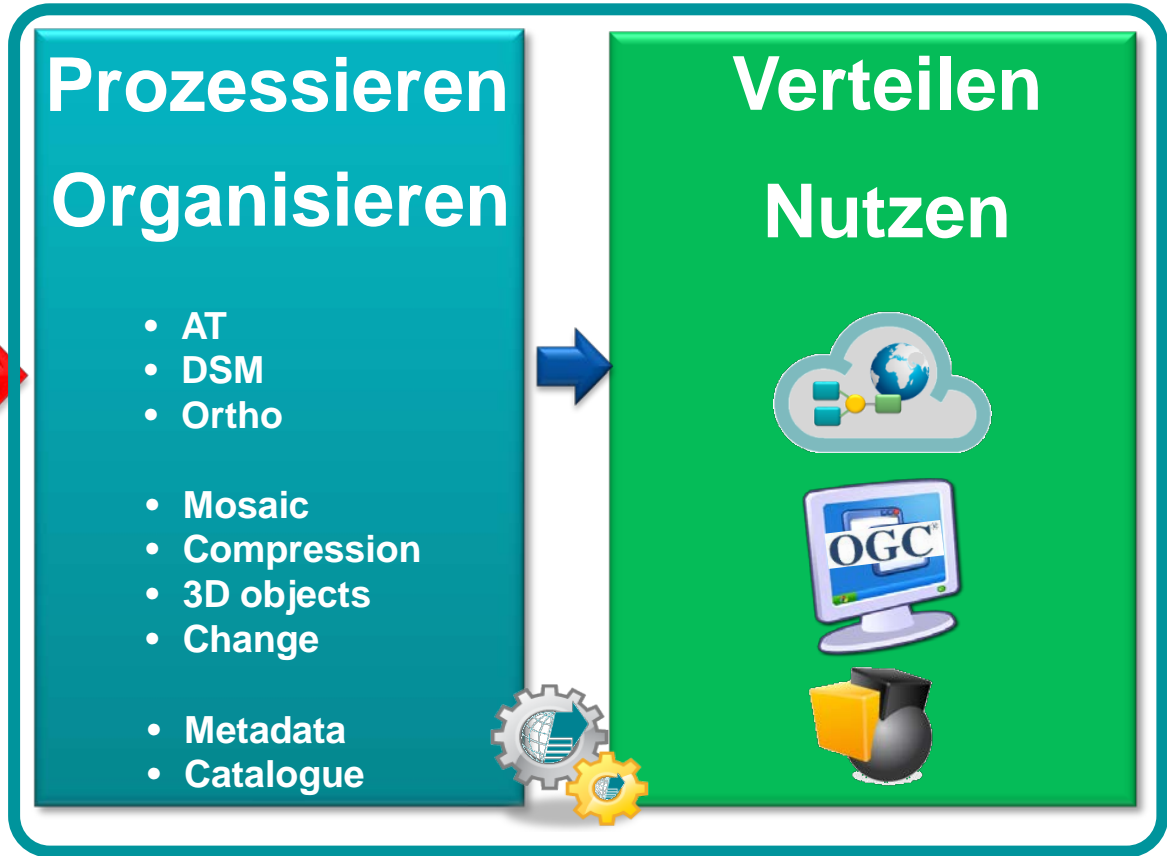
Befliegung



■ UAVs

- Leicht instabile Plattform
- Geringe Nutzlast
- Geringere Flughöhe
- Kurze Flugdauer, kleines Aufnahmegebiet
- Flexibel in der Flugplanung
- Minimaler Befliegungsaufwand
- Geringere Anschaffungskosten
- Keine metrischen Kameras

Von der Bildaufnahme zur verteilten Information



Der **GEOSYSTEMS Workflow-Manager** kombiniert und steuert die Funktionen der ERDAS Produktfamilie zu einem **automatischen Ablauf**

Zeitkritische, aktuelle Information aus UAV-Bilddaten für Leitzentralen

Schnelle Lagererkundung im Katastrophenschutz

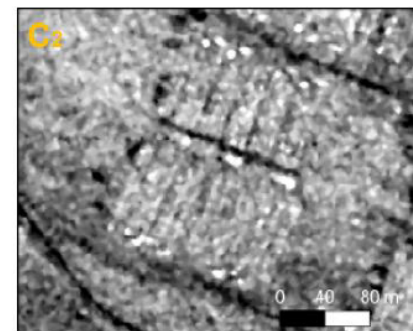


Quelle: USGS

Von Intergraph SG&I

Leistungsparameter Satelliten

- **Informationsbereitstellung in 48-96 Stunden**
- **Bestellungen werden nicht immer berücksichtigt**
- **optische Aufnahmen**
 - nur Vormittags möglich
 - keine Aufnahmen bei Bewölkung
- **Radaraufnahmen:**
 - immer möglich
 - Interpretation schwierig!

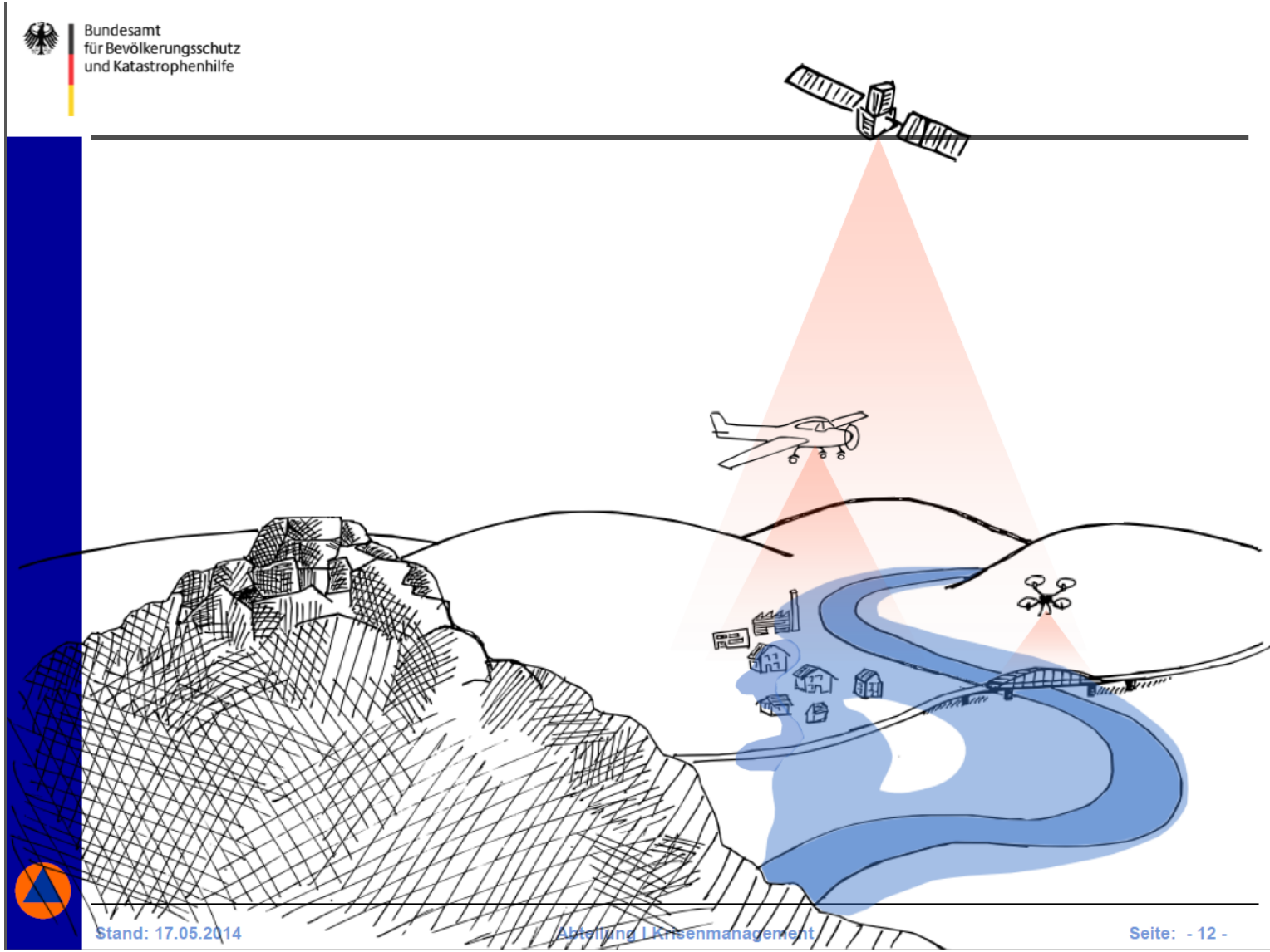


Quelle: DLR



Anforderungen im Katastrophenschutz aus Sicht BBK

Quelle: Dr. Judex, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe



Anforderungen im Katastrophenschutz aus Sicht BBK

Quelle: Dr. Judex, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe



Bundesamt
für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe

Notwendige Weiterentwicklungen (aus Sicht BBK)

- **Sense and Avoid**
 - **Flug außerhalb Sichtweite**
 - **Standardisierung / Zertifizierung Pilotenausbildung und Betriebskonzepte**
 - **Fliegen im Schwarm**
 - **Persönlichkeitsrechte**
- **Automatische Georeferenzierung der Bilddaten**
 - **Schnelle Weitergabe der Bilddaten an andere Stellen**



Nahe-Echtzeit Workflow für zeitkritische Einsatzfälle

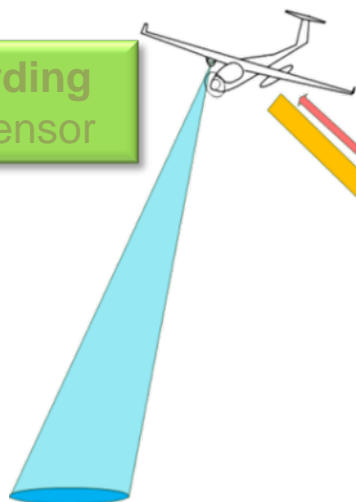
Selsas Hym Projekt der WTD 81: OHB Systems, Fraunhofer IOSB, GEOSYSTEMS GmbH

Flug

Prozessieren Organisieren

Verteilen Nutzen

Recording
multisensor



downlink
real time

Data preprocessing
- Georeferencing
- Mosaicing



Geo-
data
server

Remote data processing
and interpretation
Web-Client
WPS



Local analysis
- Direct file access

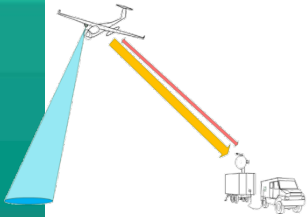


<https://www.ohb-system.de/omcoss-english.html>

1 Sekunde / Bild von Bildaufnahme zum Webservice

Nahe-Echtzeit Workflow für zeitkritische Einsatzfälle

Selsas Hym Projekt der WTD 81: OHB Systems, Fraunhofer IOSB, GEOSYSTEMS GmbH

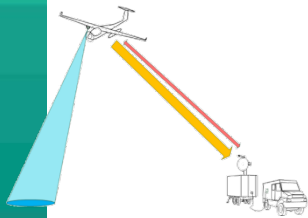


Szenario: Fiktive Evakuierung einer Botschaft
Echtzeit Information für ein effektives, universelles Lagebild

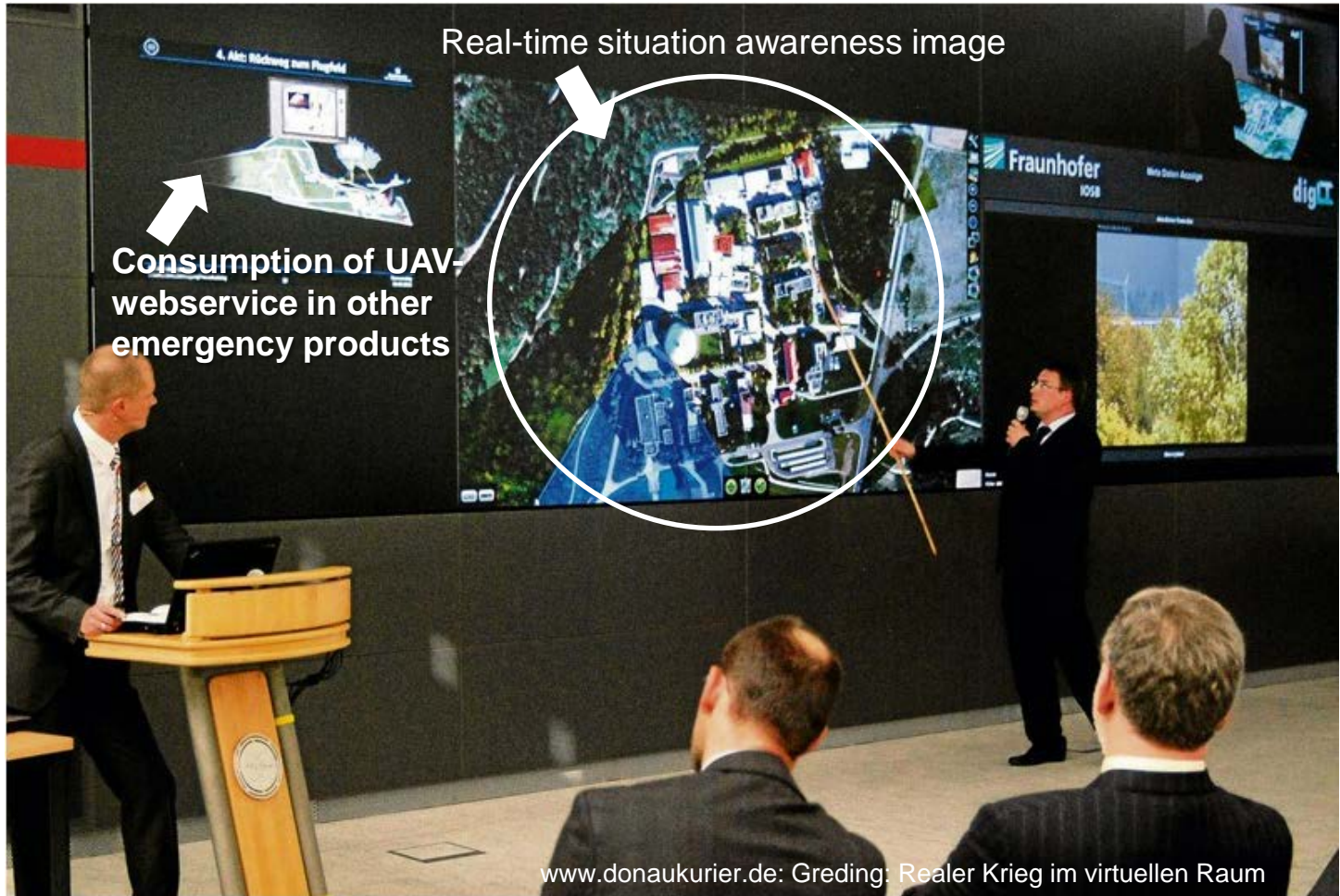


Nahe-Echtzeit Workflow für zeitkritische Einsatzfälle

Selsas Hym Projekt der WTD 81: OHB Systems, Fraunhofer IOSB, GEOSYSTEMS GmbH

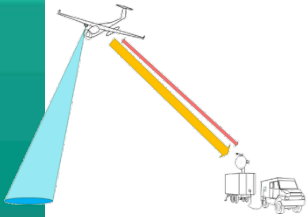


Zusammenspiel aller beteiligten Kräfte, Bereitstellen eines echtzeit-nahem, standardisierten Lagebildes für alle



Die Botschaft der Bundesrepublik im Kaiserreich Bayern ist ein umkämpftes Fleckchen Erde, wie Gottfried Seemann (rechts) und Matthias Baier in der Präsentation des ZINS zeigen. Doch mithilfe der vernetzten Kommunikation aller Kräfte können die Franken schließlich evakuiert werden. Zu sehen sind alle Einzelheiten der Operation auf der

Nahe-Echtzeit Workflow für zeitkritische Einsatzfälle



The screenshot displays the gimli/apollo-client/ApolloPro.aspx web application. The interface includes a browser window at the top, a header with the GEOSYSTEMS logo, and a main map area. The map shows a street intersection with a red circle highlighting a specific area. The interface also features a toolbar with various tools, a list of map layers on the left, and a status bar at the bottom.

- Gute Lage durch GPS/IMU
- Keine Passpunkte
- Echtzeitnahe Prozessierung
- 1 Sek. pro Bild von Datenaufnahme zum Webdienst

Beispiel Landeswarnzentrale Vorarlberg



gimli/apollo-client/ApolloPro.aspx

gimli/apollo-client/ApolloPro.aspx

Apps Tigerhome (Powere... Triumph Tiger 800 f... NiederschlagsRadar Samsung Galaxy S2 ... Samsung Galaxy S2 ... GEOSYSTEMSWiki Weitere Lesezeichen

GEOSYSTEMS

Datenquelle Werkzeuge Auswahl Bearbeiten Zeit Messung durchführen Authentifizierung

Angemeldeter Benutzer: admin Abmelden

OSM-Europa Google Maps Bing Maps World-DEMIS

Karteneinhalt

Ebenen

- [WMS] ERDAS Apollo Advantage
- Google Maps

ERDAS APOLLO-Katalog durchsuchen +

ERDAS APOLLO-Katalog durchsuchen +

Clip-Zip-Ship +

Geoverarbeitung +

Analyse +

Einstellungen +

E: 9°47'12.72" N: 47°10'29.8"

Kartendaten © 2013 Google Grafiken © 2013, DigitalGlobe, Geoimage Austria, Nutzungsbedingungen, Fehler bei Google Maps melden

Beispiel Landeswarnzentrale Vorarlberg



Landeswarnzentrale Vorarlberg 1.5.0.16

Mandant: LIS Benutzer: all.herbert.knuenz Datum: Montag, 16. Dezember 2013 13:44:52

Portal Karte Einsatz Telefonbu... GMSC Ad...

Bemaßung Drucken Lageführung Messen Tools Zeichnen

Suche

Legende

Übersicht

M = 1 : 1.151

Legende

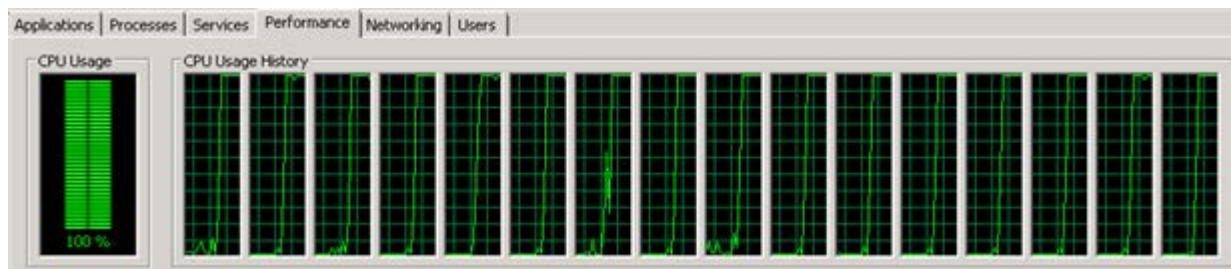
- Lage (LIS)
- Lage (KMS)
- WMS
- POI
- Objekte
- Verkehr
- Administrative Grenzen
- Einsatzgrenzen
- Gefahrenzonen
- Gebäude
- Gewässer
- ECW Streaming
 - ECW-Bludenz
 - ECW-Feldkirch
 - ECW Streaming
- ÖK
 - Topographische Karte
 - Höhenrelief
 - Orthofotos

Beispiel Landeswarnzentrale Vorarlberg



Beispiel: ECW-Mosaik Bludenz aus 29 Bildern
(5000x3300 Pixel)

- Laptop Intel Core I5-3230M
(2x 2,60 GHz):
 - Verknüpfungspunktsuche: 50 Min
 - Bildorientierung: 10 Min
 - Orthobilderstellung: 2,5 Min
 - Mosaikerstellung: 1 Min
 - Gesamt: 63,5 Min



Antwort auf die BBK-Anforderung



Der **GEOSYSTEMS Workflow-Manager** kombiniert und steuert die Funktionen der ERDAS Produktfamilie zu einem **automatischen Ablauf**

25 Jahre

GEOSYSTEMS



Automatische Prozesskette

Flug – Daten aufbereiten – Daten verteilen - Daten nutzen

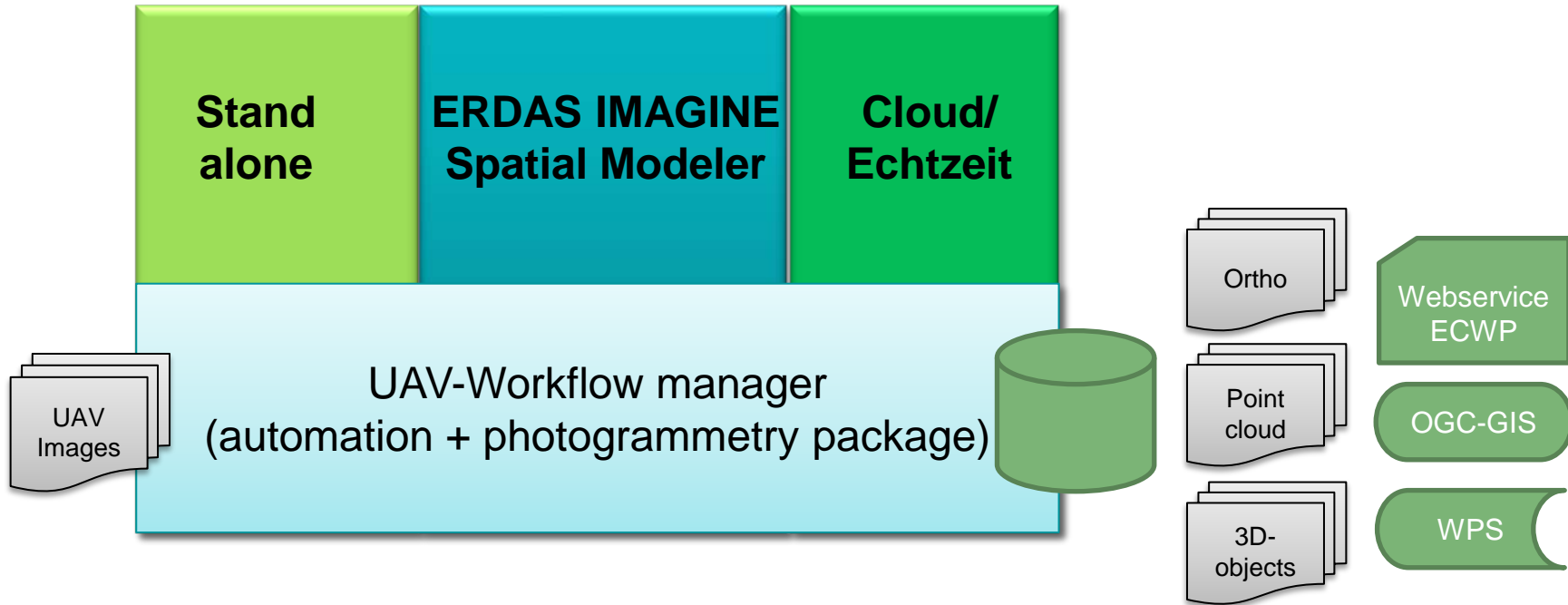
Automatische Prozesskette

- GEOSYSTEMS hat einen automatische Workflows entwickelt - speziell für UAV-Bilddaten
- Bildverarbeitung und Photogrammetrie führender Hersteller können integriert werden, z.B. ERDAS IMAGINE; Photoscan von Agisoft
- Metadatenerfassung, Bildkatalogisierung, Bild- und Metadaten verteilen als OGC Webdienst oder als ECW



The GEOSYSTEMS Workflow-Manager kombiniert nahtlos unterschiedliche Funktionen des Hexagon Portfolios und anderer Produkte

GEOSYSTEMS UAV-Workflows



GEOSYSTEMS UAV-workflow im ERDAS IMAGINE/Spatial Modeler



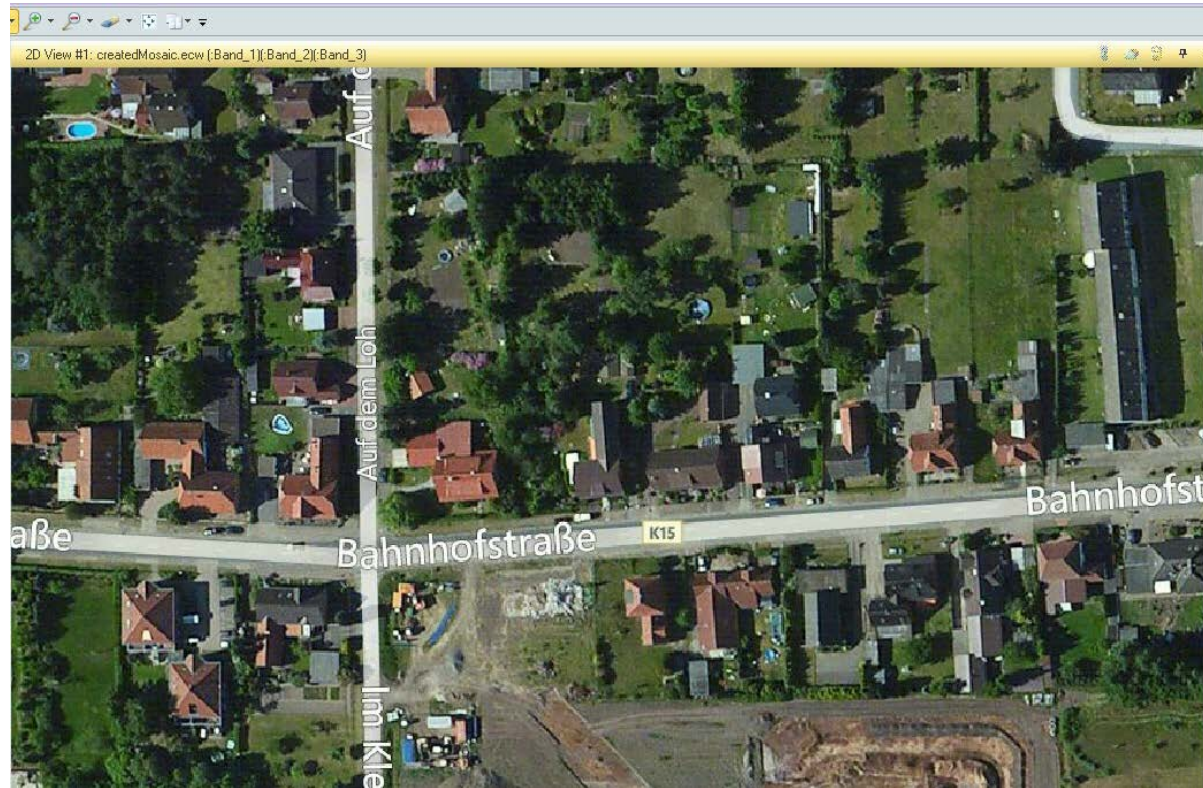
Beispiel: Veränderungsnachweis in urbanem Gebiet

Befliegung

Kleine Plattformen



 AIBOTIX



- Bilder aus unterschiedliche Flughöhen
- Unterschiedlichste Bodenauflösung der Bilddaten
- Extrem: geringe Flughöhe max. 50 m in urbanem Gebiet
- Baustellenüberwachung, Flächenversiegelung, ...

UAVaaS - das Geschäftsmodell für Sie!

Rundum-Sorglos Paket: von Flug bis universelle, moderne Datenverteilung



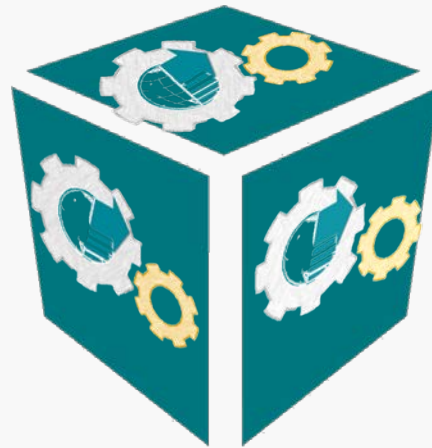
- ✓ Flexibel
- ✓ Universell
- ✓ Geprüft
- ✓ Modern
- ✓ GIS-fähig
- ✓ Webfähig

So sieht es der Anwender

Fluggerät



GEOSYSTEMS
Workflowmanager



**Basisdaten und
Basisdienste**



3D-Objekte



MicMac

GEOSYSTEMS in aller Kürze

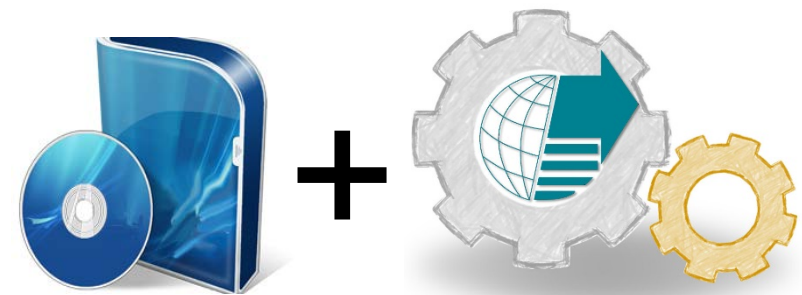
- Hexagon Geospatial Partner für die Geospatial Productlinie, beinhaltet **ERDAS®** software.
- **Seit 25 Jahren** erfolgreich in der Geo-IT Branche
- **Softwarevertrieb** und **Lösungsanbieter** im Geo-IT-Bereich



HEXAGON
GEOSPATIAL

25 Jahre

GEOSYSTEMS



Weitere Anwendungen



Quelle: KMeI Robotics, <http://www.youtube.com/watch?v=Qlqe1DXnJKQ#t=42/>, supported by Lockheed Martin und Intel Corp.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Dipl.-Geographin

Irmgard Runkel

Geschäftsführung
Managing Director

Telefon | 089 - 89 43 43 17

Mobil | 01522 - 29527 17

Fax | 089 - 89 43 43 99

E-Mail | i.runkel@geosystems.de


GEOSYSTEMS GmbH
Riesstraße 10
82110 Germering
Germany

www.geosystems.de

GEOSYSTEMS Workflowmanager

Befliegung

Große, lagestabile Plattformen



Kleine Plattformen



Datenaufbereitung

vollautomatisch



- AT
- DSM
- Ortho

- Mosaik
- Komprimierung
- 3D Objekte
- Veränderungen

- Metadaten
- Katalog

GEOSYSTEMS Workflowmanager

Datenaufbereitung

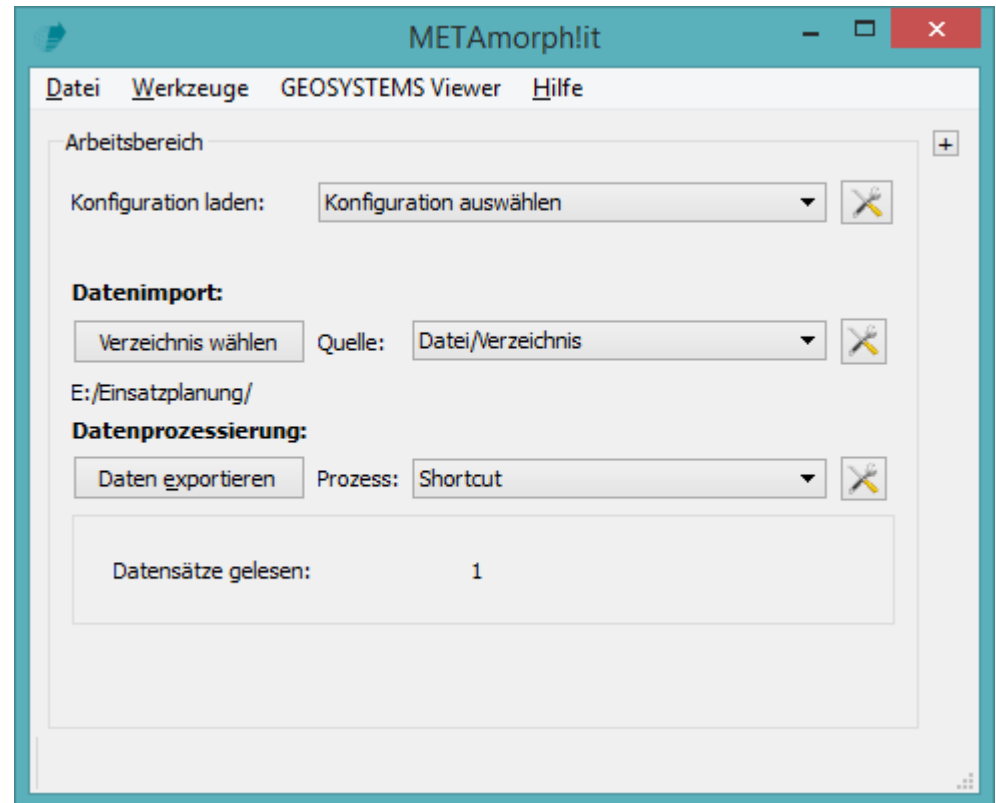
vollautomatisch



- AT
- DSM
- Ortho

- Mosaik
- Komprimierung
- 3D Objekte
- Veränderungen

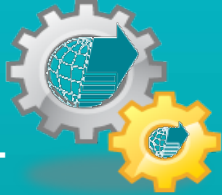
- Metadaten
- Katalog



GEOSYSTEMS Workflowmanager

Datenaufbereitung

vollautomatisch



- AT
- DSM
- Ortho

- Mosaik
- Komprimierung
- 3D Objekte
- Veränderungen

- Metadaten
- Katalog

Einstellungen

Shortcut

Einstellungen für 'Shortcut'

Ergebnis EPSG-Code: 31468

Geländeeinformation: DGM mit Höhenreferenz

DGM Datei: dem_dach.img

Komponente

Orientierung: Orientierung berechnen

Tool für Verarbeitung: MICMAC

Datei mit Orientierungsdaten:

Format der Orientierungsdaten: SBS 2013

Kamerainformationen: Bekannte Kameras

Bekannte Kamera: SBS 2013

Komponente

Orthobilderzeugung

Tool für Verarbeitung: ERDAS IMAGINE LPS

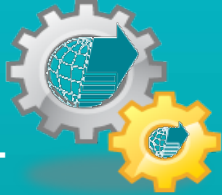
Threads für parallele Verarbeitung: 8

Format der Orthobildaten: IMG

GEOSYSTEMS Workflowmanager

Datenaufbereitung

vollautomatisch



- AT
- DSM
- Ortho

- Mosaik
- Komprimierung
- 3D Objekte
- Veränderungen

- Metadaten
- Katalog

Einstellungen

Shortcut

Einstellungen für 'Shortcut'

Ergebnis EPSG-Code: 31468

Geländeinformation: DGM mit Höhenreferenz

DGM Datei: dem_dach.img

Komponente

Orientierung: Orientierung berechnen

Tool für Verarbeitung: MICMAC

Datei mit Orientierungsdaten: dir.csv

Format der Orientierungsdaten: Aibotix (recorded)

Kamerainformationen: Bekannte Kameras

Bekannt Kamera: SBS 2013
ASCTEC
Aibotix
DP1_Peters
GRID-IT
Leica RCD 30
SBS 2013
SBS UltraCam
SELSAS

Komponente

Ortho: ERDAS IMAGINE LPS

Tool für Verarbeitung: ERDAS IMAGINE LPS

Threads für parallele Verarbeitung: 8

Format der Orthobildaten: IMG

GEOSYSTEMS Workflowmanager

Datenaufbereitung

vollautomatisch



- AT
- DSM
- Ortho

- Mosaik
- Komprimierung
- 3D Objekte
- Veränderungen

- Metadaten
- Katalog

Einstellungen

Shortcut

Einstellungen für 'Shortcut'

Komponente	Orthobilderzeugung
Tool für Verarbeitung	ERDAS IMAGINE LPS
Threads für parallele Verarbeitung:	8
Format der Orthobilddaten	IMG
Pixelgröße bestimmen	Automatisch bestimmen
Verzeichnis für Ergebnisse	Standard
Orthobilder zuschneiden	<input type="checkbox"/>
Bildpyramiden erzeugen	<input checked="" type="checkbox"/>
Nur Kalibrieren	<input type="checkbox"/>
Komponente	Mosaikerzeugung
Tool für Verarbeitung	ERDAS IMAGINE Mosaik
Dateiformat der Mosaikdatei	ECW
Verzeichnis für Mosaik-Ergebnisse	Standard

Speichern Abbrechen

Beispiel: Veränderungsnachweis in urbanem Gebiet

Befliegung

Kleine, instabile Plattformen



 AIBOTIX

Video 4

2D View #1: createdMosaic.ecw (:Band_1):(:Band_2):(:Band_3)



- Bilder aus unterschiedliche Flughöhen
- Unterschiedlichste Bodenauflösung der Bilddaten
- Extrem: geringe Flughöhe max. 50 m in urbanem Gebiet

Ausblick: Erzeugen von 3D-Objekten

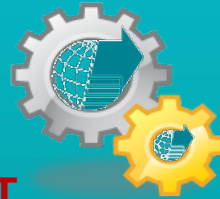
Befliegung

Große, stabile Plattformen



Datenaufbereitung

vollautomatisch



- AT
- DSM
- Ortho
- Mosaik
- **3D Objekte**
- Veränderungen
- Metadaten
- Katalog

Datenverwaltung/-verteilung



WMS

WCS

WMTS

ECWP

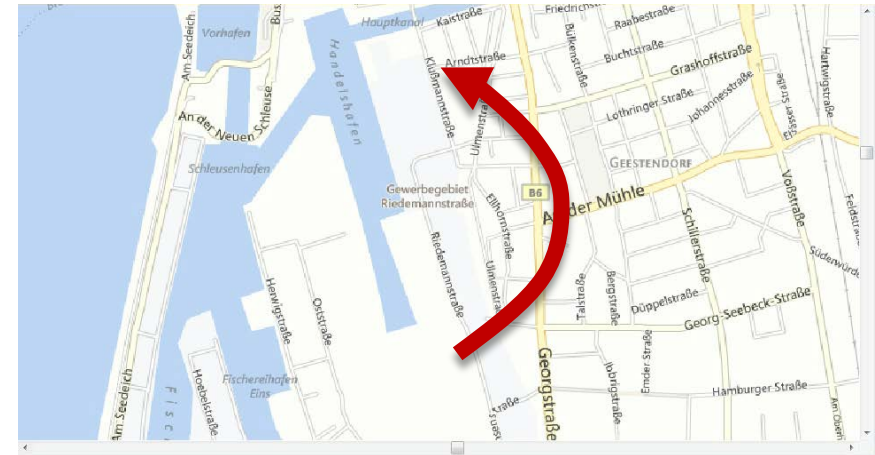
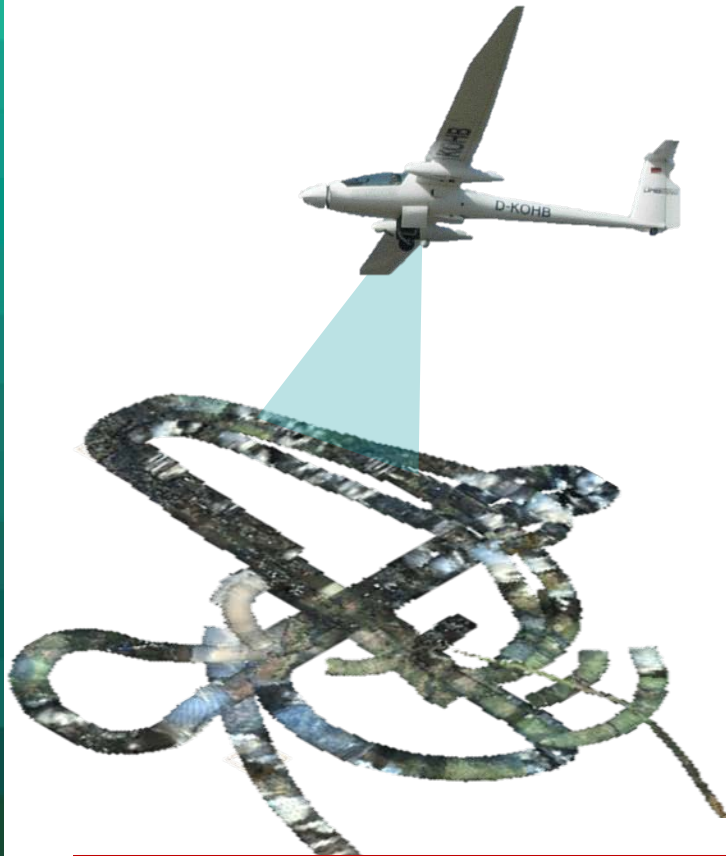
CSW



Nutzen

Zugriff	Art	Verwendung
Direkt	Datei	lokales GIS
Remote	OGC-Dienst	Browser, WebGIS, Lagezentrum
Remote	serverseitiges Geoprocessing	Browser, Geospatial Portal

Ausblick: Erzeugen von 3D-Objekten

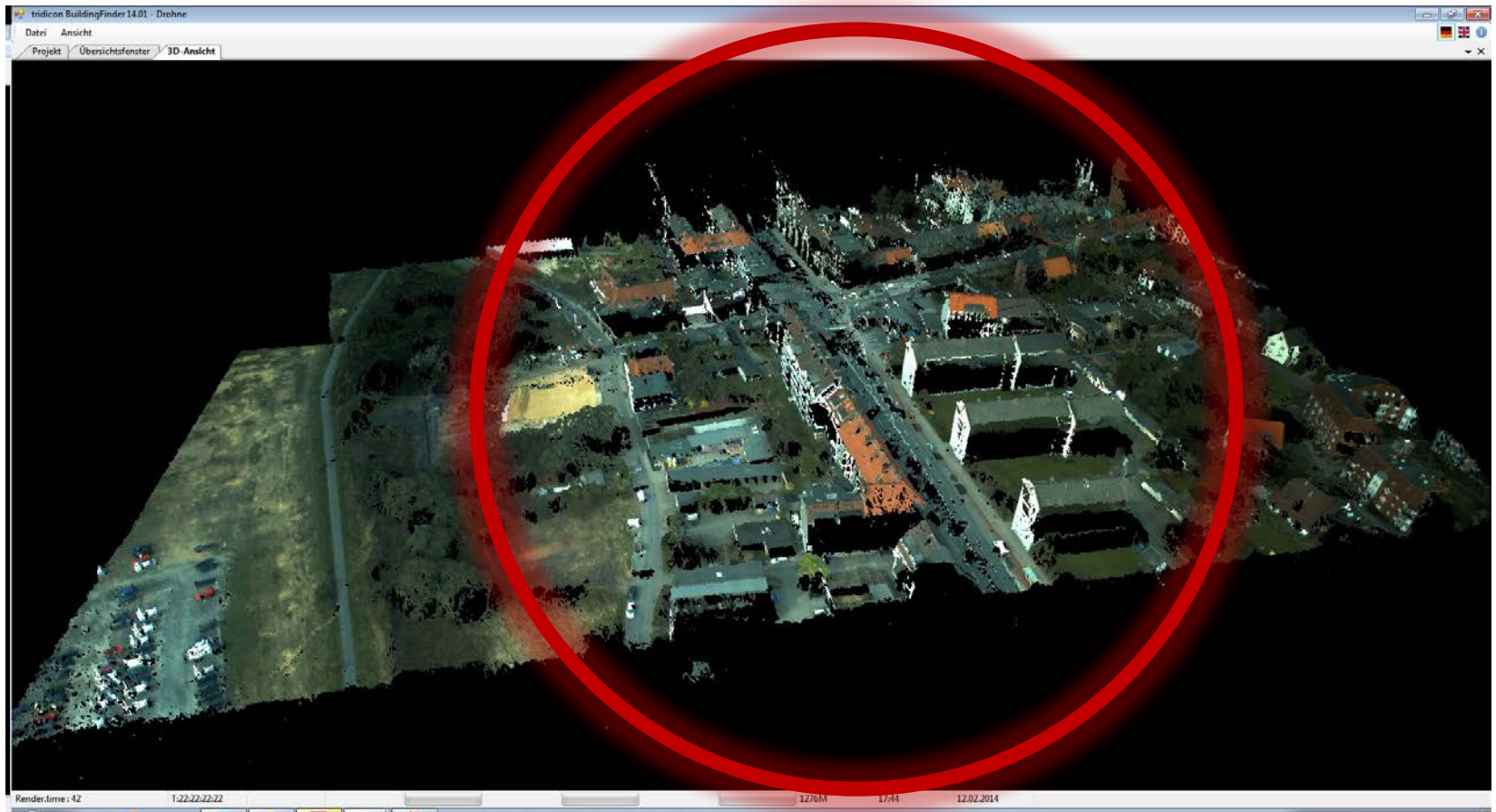


Herausforderung:

- Linienhafter Flug
- Geringe Überlappung
- Standard VIS-Kamera (RGB)
- Starke Kurvenlage
- Große Verkipfung

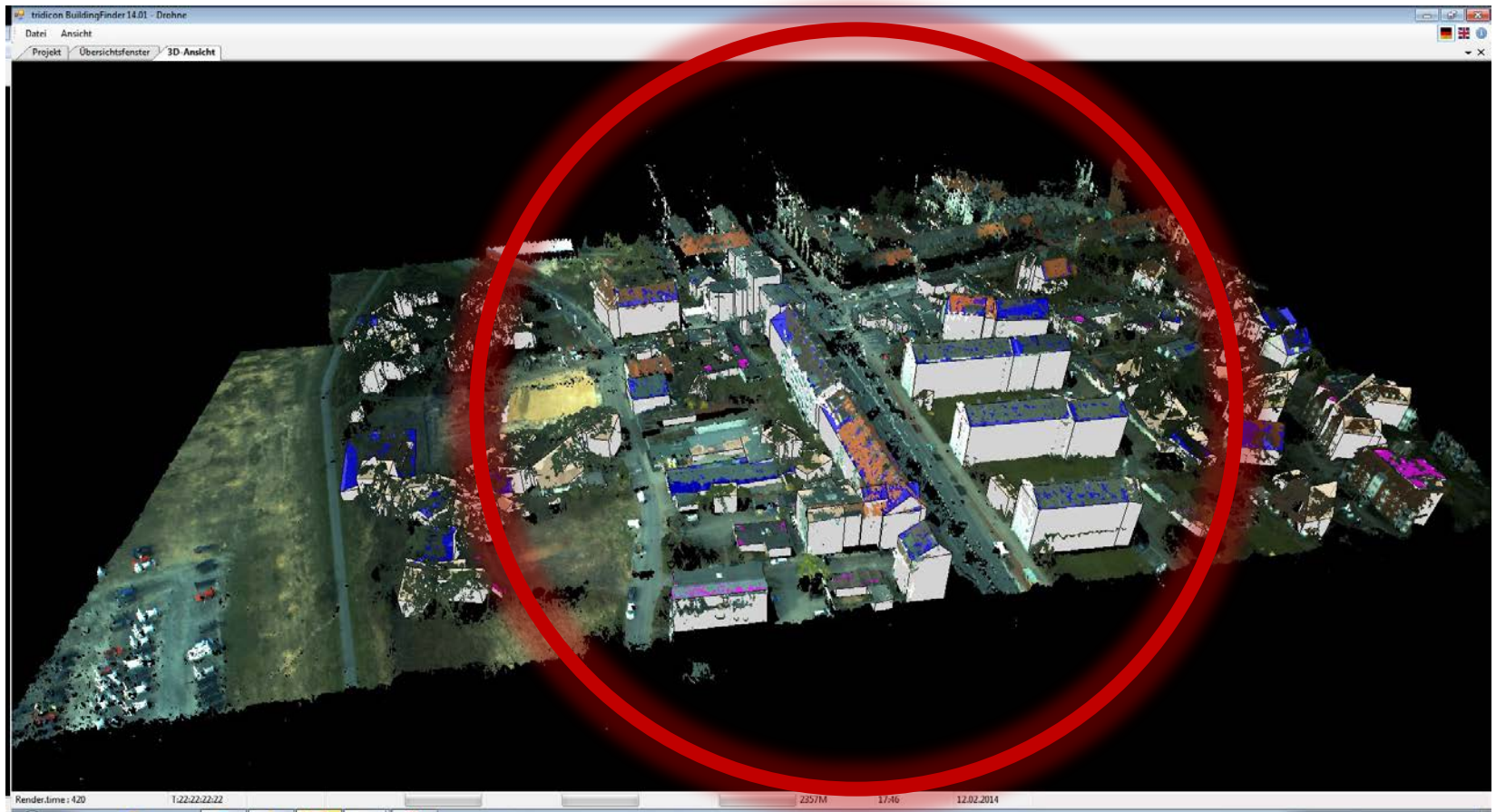
*Daten wurden freundlicherweise von OHB AG zur Verfügung gestellt

Ausblick: Erzeugen von 3D-Objekten*



* Mit freundlicher Unterstützung von  **3DCon**
A HEXAGON Company

Ausblick: Erzeugen von 3D-Objekten*



* Mit freundlicher Unterstützung von  **3DCon**
A HEXAGON Company