



Technische Hochschule **Georg Agricola**
Forschungszentrum Nachbergbau

Drones₄SitA

Drohnen als Sensorplattformen in der Lagedarstellung

Dr. Bodo Bernsdorf | Prof. Dr. Christian Melchers |
Prof. Dr. Tobias Rudolph | Dipl.-Ing Heiner Rössmann

Düsseldorf | 20. September 2023

Eine Kooperation
mit dem VdF NRW
Fachausschuss
Forschung



- Vorstellung
- Ausgangslage
- Der Workflow
 - GeoDroPh
 - OpenDroneMap
 - IdF NRW LAGEtool
 - KriSiGeo
- Fazit und Anregung



Quelle: Dr. Bodo Bernsdorf

Dr. Bodo Bernsdorf

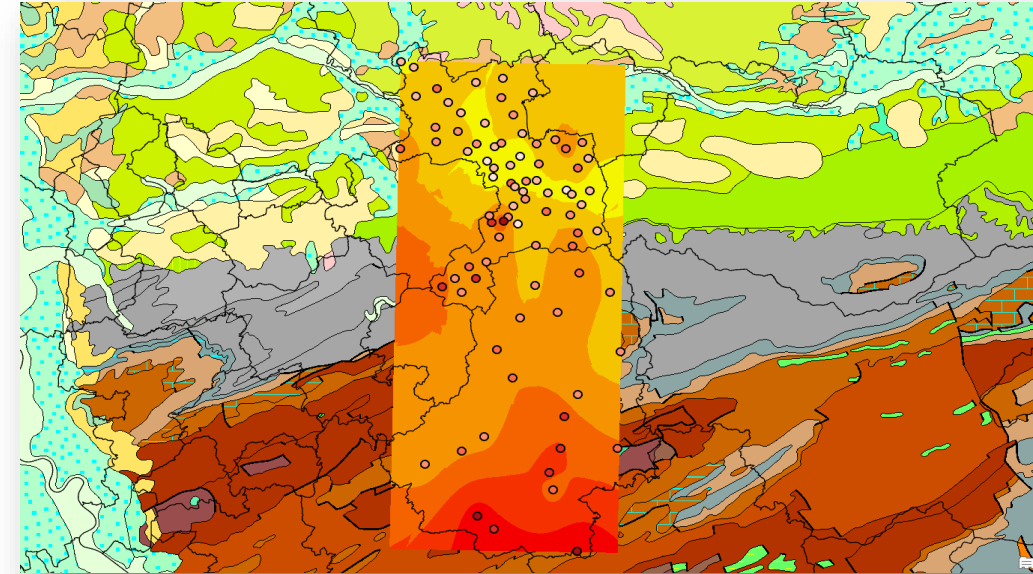
- 60 Jahre, verheiratet, 3 erwachsene Kinder
- Diplom-Geograph, Dr. rer. nat.

Beruf

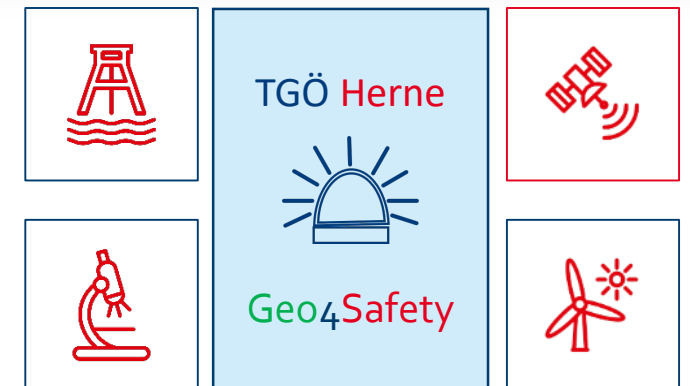
- Forschungszentrum Nachbergbau – Geomonitoring
- Senior Researcher
- Lehrbeauftragter THGA Bochum (GIS und räumliche Analyse)
- Lehrbeauftragter Hochschule Karlsruhe (Risiko- und Katastrophenmanagement)

Ehrenamt

- Mitglied KEL Kreis Unna, S 2 Lage - Ernennung nach BHKG §4 (2)
- Ext. Dozent Geo-Information und Flugroboter VdF NRW
- Vorsitzender VdF NRW-Fachausschuss „Forschung“
- Mitglied vfdb e.V. Referat 7 „Information und Kommunikation“ (BOS-GDI)
- Mitglied Expertenkommission „Starkregenkatastrophe 2021“ (Grünbuch Forschungsbedarfe)

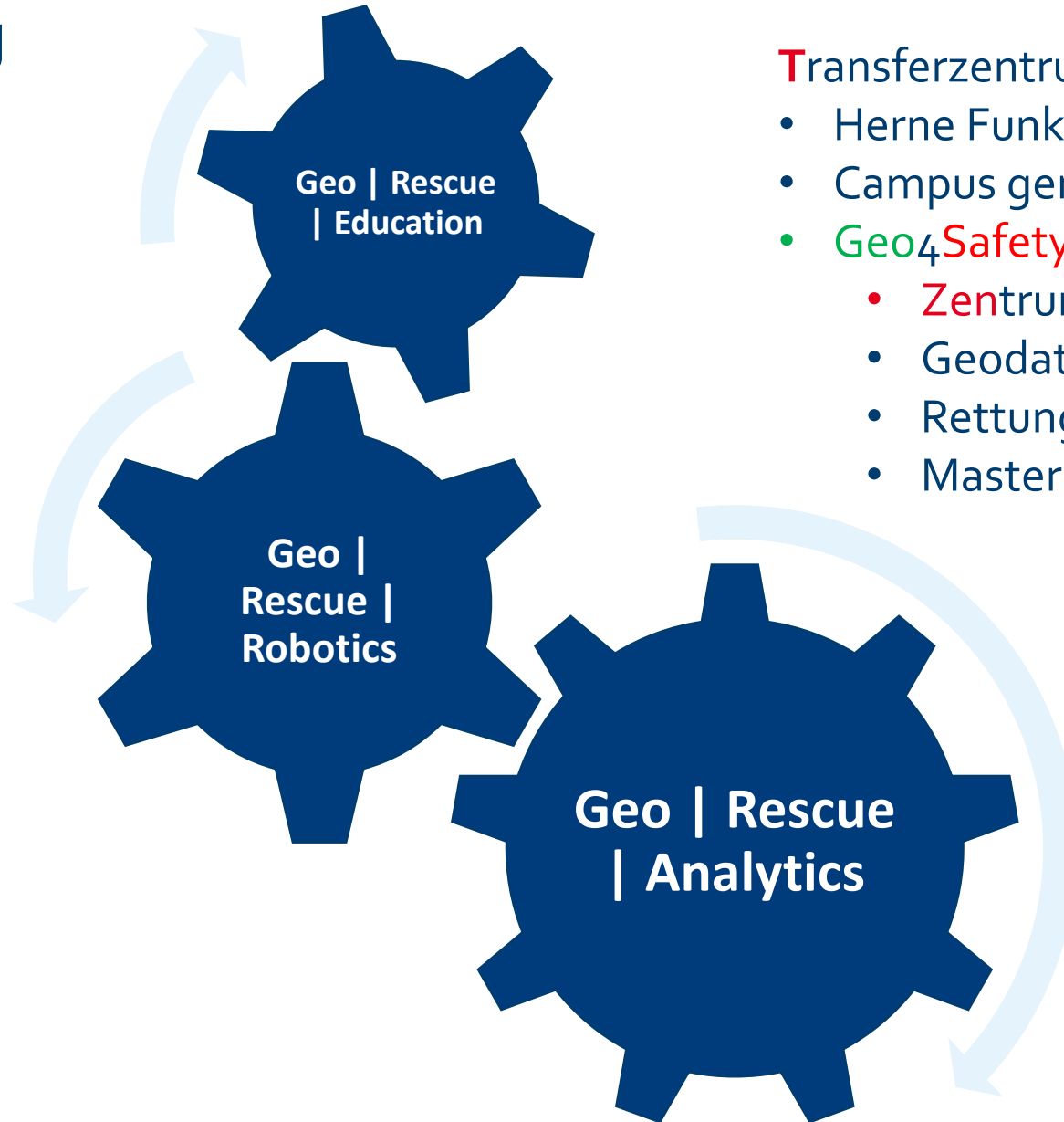


Quelle: Dr. Bodo Bernsdorf, S2 KEL Unna



Vorstellung

TGÖ Herne



Transferzentrum für **G**eoressourcen und **Ö**kologie

- Herne Funkenbergquartier
- Campus gemeinsam mit Polizeihochschule
- **Geo4Safety** im **zentRUM**
 - **Z**entrum Resilienz | **U**mwelt | **M**onitoring
 - Geodaten im Rettungswesen
 - Rettungsrobotik
 - Masterstudiengang „Geo-Rettungswesen“

www.kompetenznetz-sicherheitsforschung.de

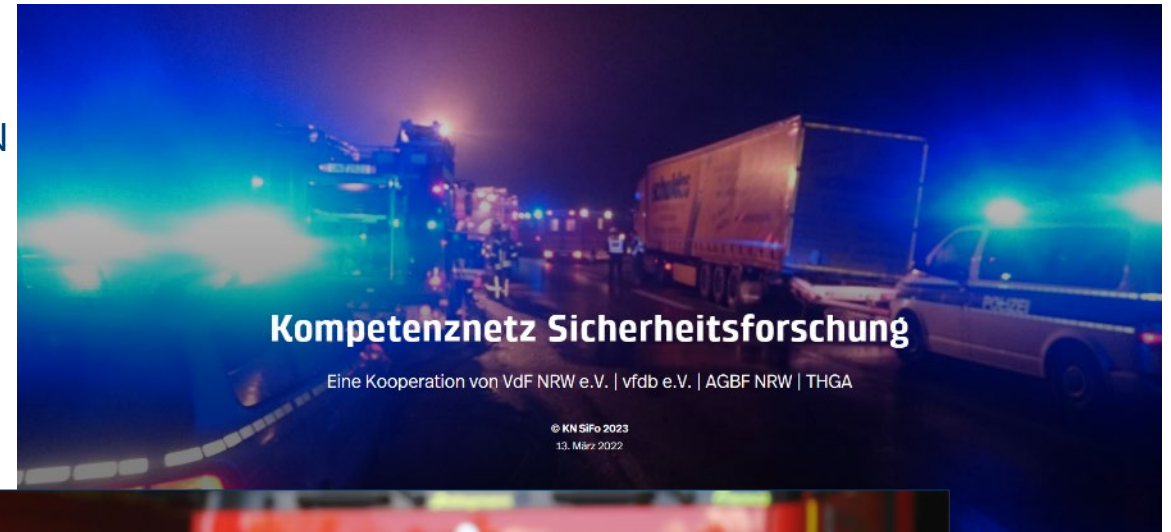
- Kooperation: VdF NRW | vfdb | AGBF NRW | THGA – FZN

14.-16.06.2023 erstmalig

Tage der Sicherheitsforschung durchgeführt

- Kooperation:
VdF NRW | THGA – FZN | Messe Dortmund

Aktuell: Erstellung „peer-reviewed“
Tagungsband – ggf. Magazin der SiFo



Quelle:
Dr. Bodo Bernsdorf



**Tage der
Sicherheitsforschung -
Vortragsprogramm**

Eine Veranstaltung auf der 112Rescue 14.- 16. Juni 2023

VdF NRW Fachausschuss Forschung | Forschungszentrum Nachbergbau THGA
21. April 2023



Technische
Hochschule
Georg Agricola

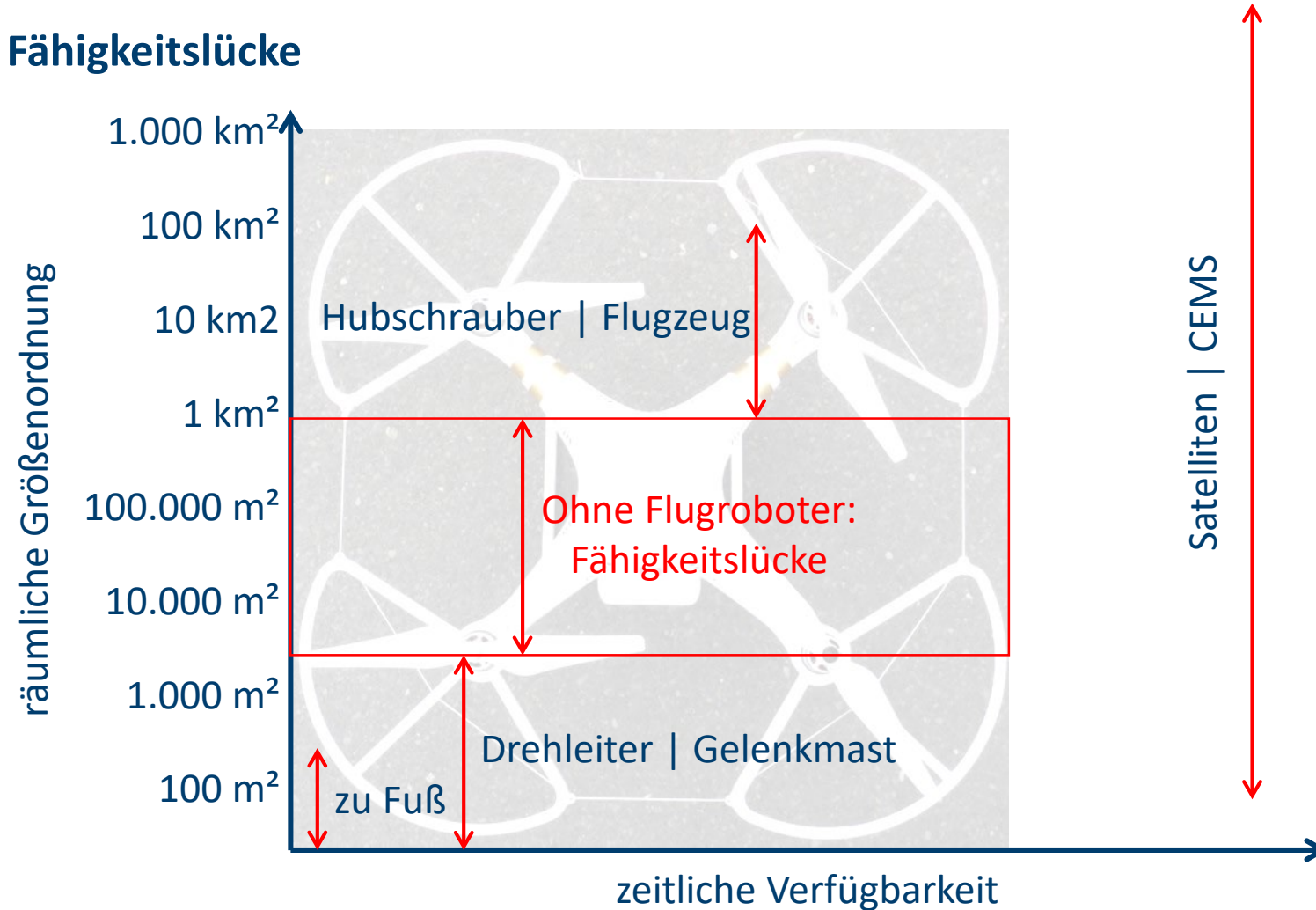


- Kooperation: VdF NRW | THGA – FZN (Digital GeoLab)
- Praxisseminar „Geodaten im Feuer- und Katastrophenschutz“
 - Geodaten-Basisausbildung (Geodaten-Theorie | Geodienste NRW | QGIS-Einführung | Beispielprojekte | KriSiGeo)
 - Grundlagen der Luftbeobachtung mit Drohnen (Drohnen-Theorie | Drohnen-Praxis | GeoDroPh | OpenDroneMap (2D / 3D | QGIS-Integration)
 - Geodaten in der Brandschutzbedarfsplanung (Theorie Raumbezogene Risikobewertung | Datenquellen NRW und Kommune | Beispielanalysen)
 - Satellitenbildintegration und Copernicus Emergency Management System (Einführung CEMS | Normalized Burn Ratio | Normalized Vegetation Index)
- Zivile Drohnen im Feuerwehreinsatz
 - Drohnentheorie | Rechtesituation | Einsatzgrundsätze | ...



Quelle: VdF NRW <https://www.feuerwehrverband.nrw/veranstaltungen> -

Erkundungs- bzw. Fähigkeitslücke

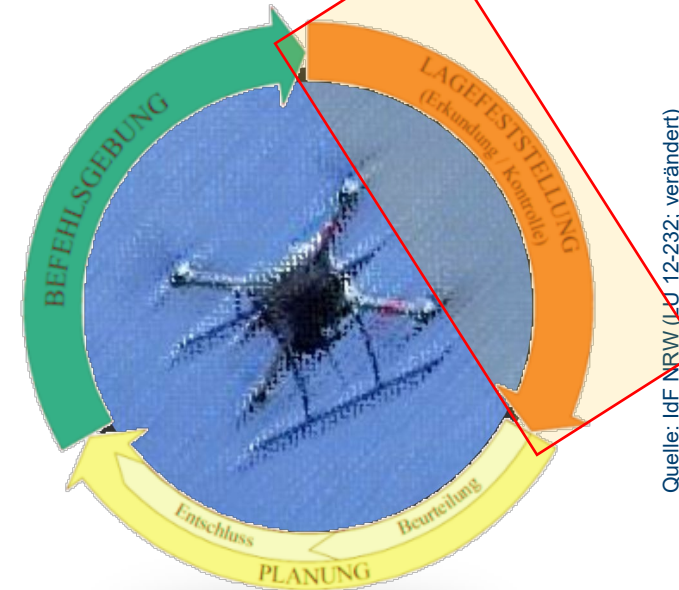


Quelle: Stadt Dortmund, Feuerwehr, LBD Dr. Hauke Speth (verändert)

Taktik

Im Hinblick auf Zweckmäßigkeit und Erfolg festgelegtes, **planmäßiges Vorgehen und Verhalten**

- Flugrobotereinsatz unterstützt – **ausschließlich** - die **Lagefeststellung** = Erkundung und Kontrolle
 - Dann, wenn **terrestrische Erkundung zu lange dauert** - Größe eines Objektes, Unzugänglichkeit eines Gebietes
 - Dann, wenn **Lage komplex / unübersichtlich** ist - Massenkarambolagen, Gebäudeexplosion
 - Dann, wenn spezielle **Sensoren das menschliche Auge unterstützen** - Wärmebild, Hyperspektraldaten, Dosiswarner



Führungskreislauf der Feuerwehren

- Lagefeststellung (Erkundung/Kontrolle)
- Planung (Beurteilung/Entschluss)
- Befehlsgebung

Ist-Situation

Videostream schauen...

- Viele Führungskräfte schauen auf kleine Displays
- ...oder (Außen-)Monitore
- Trotzdem: flüchtiger Videostrom
- Schwer räumlich zu verorten

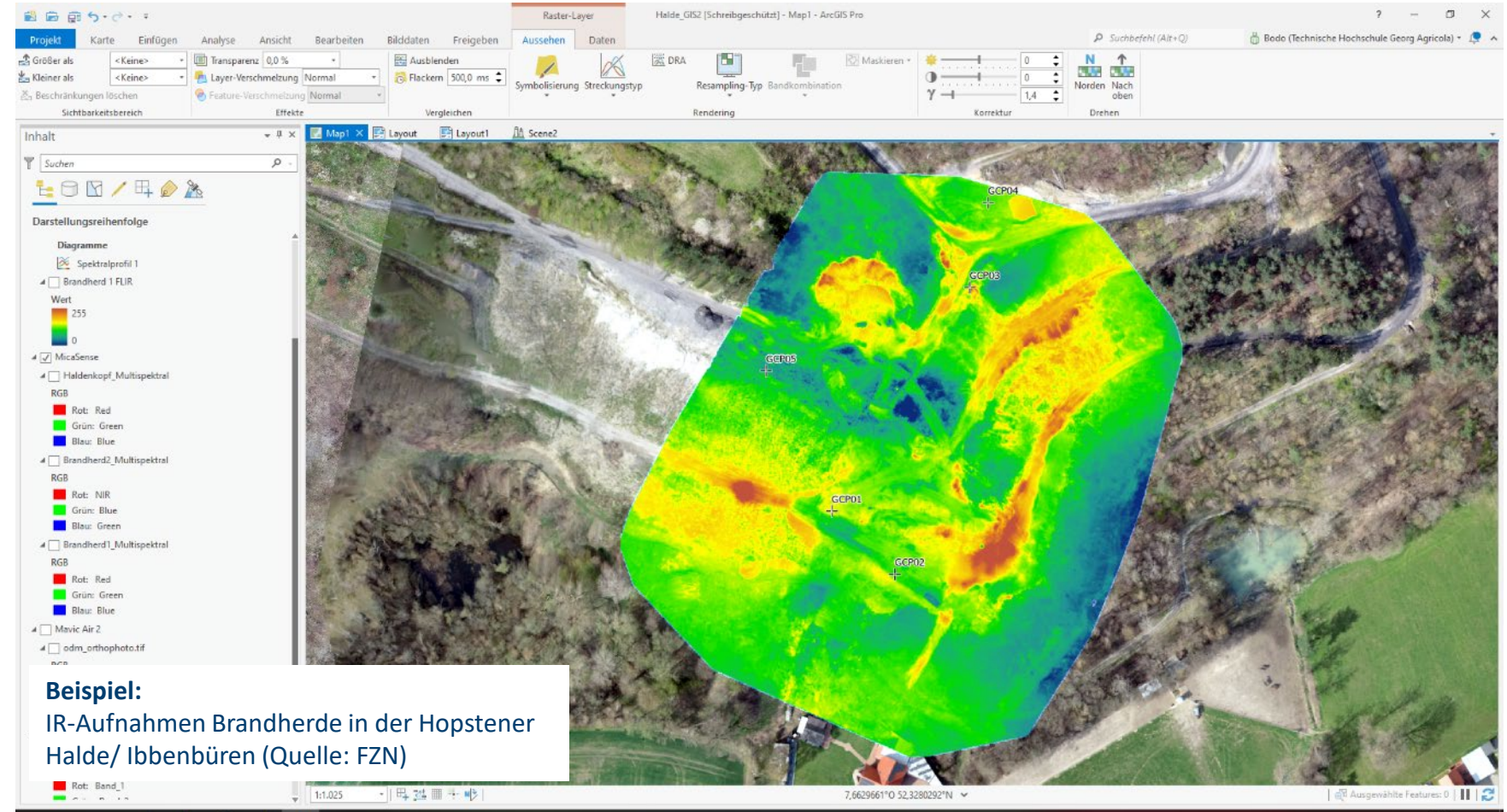


Quelle: Dr. Bodo Bernsdorf FZN

Vorschlag Zukunft

Ja, gerne Videostream
schauen! Aber...

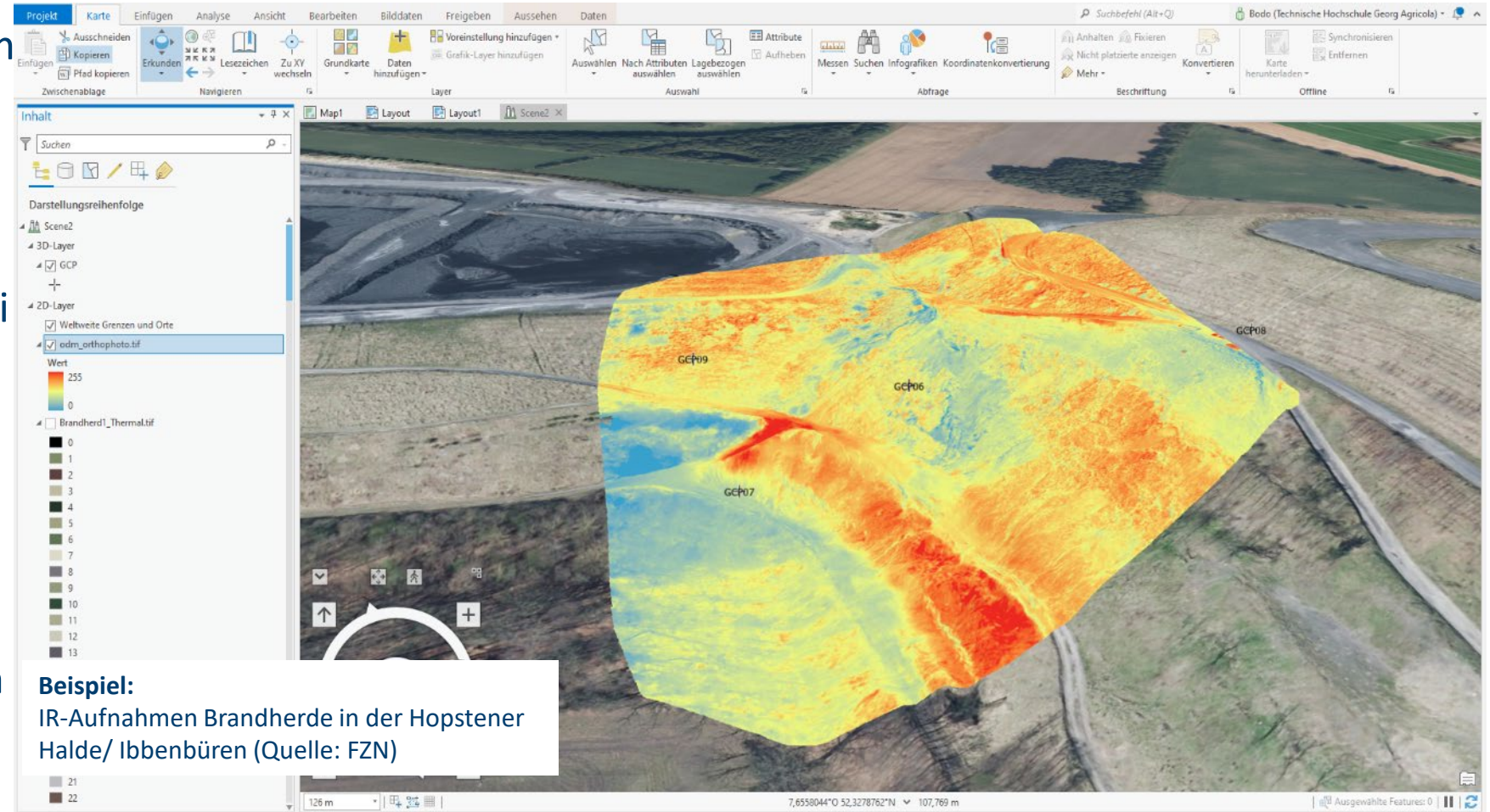
- Drohne als **georeferenzierte Sensorplattform** verstehen
- ...und zur genaueren Analyse **Geodaten** produzieren!
- Orthophotos oder...



Quelle: Dr. Bodo Bernsdorf FZN

Vorschlag Zukunft

- ...**3D-Daten** ableiten, um diese im Gelände genauer zu lokalisieren zu können
- ...Höhenverhältnisse bei der Lagebeurteilung besser berücksichtigen zu können
- ...Geländesituationen auch höhenmäßig intuitiv und anschaulich darstellen zu können



Vorschlag Zukunft

Geländeanalysen um...

- Ereignisse sicher zu bewerten
- Lokation exakt zu bestimmen, etc.
- bspw. Glutnester in großen Waldarealen (Wärmebilder sind oft sehr unstrukturiert)

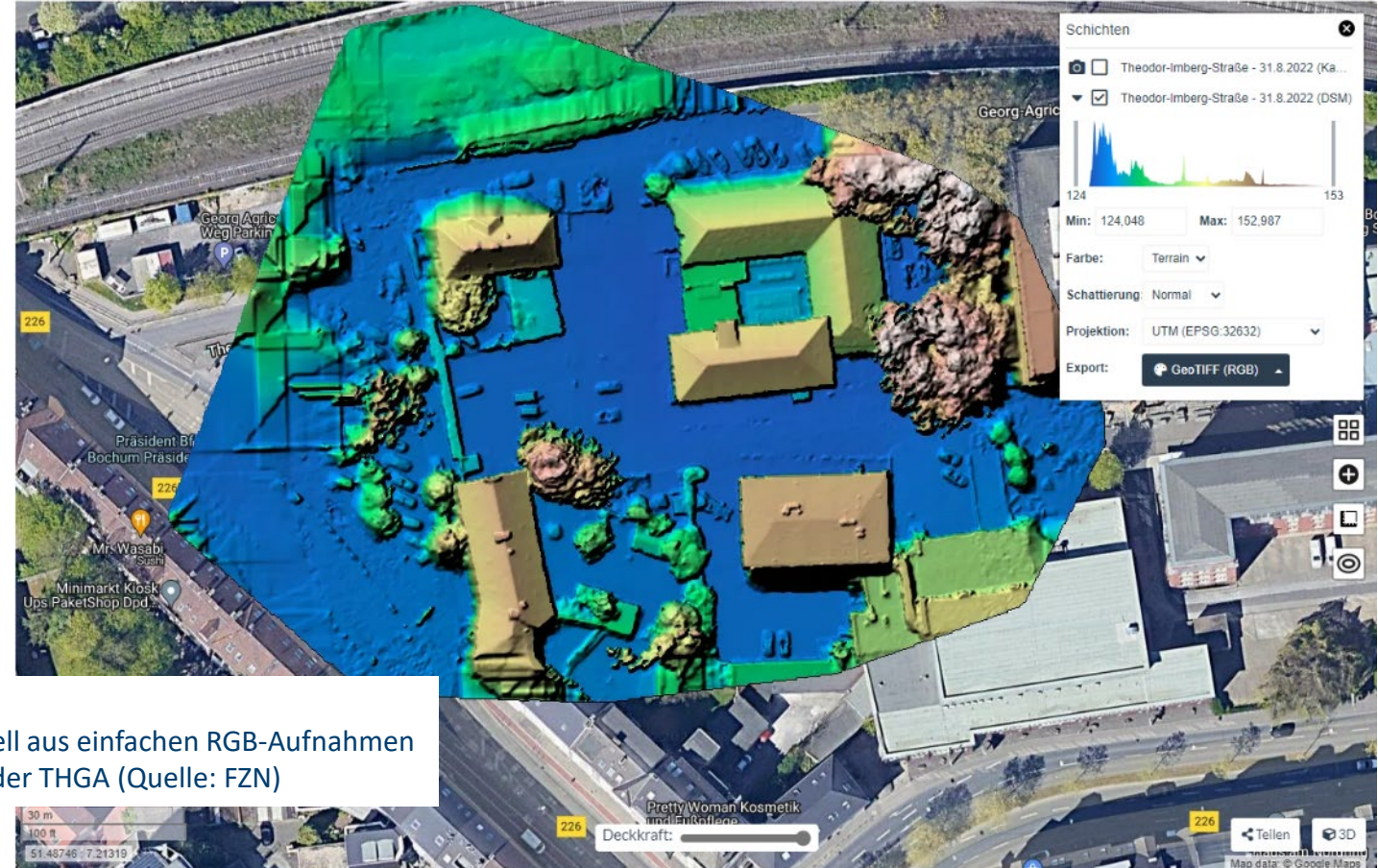


Quelle: Dr. Bodo Bernsdorf FZN

Vorschlag Zukunft

Geländeanalysen um...

- Aus den Höhenmodellen Hochwasser-/Flutereignisse zu bewerten



Beispiel:
Höhenmodell aus einfachen RGB-Aufnahmen
im Bereich der THGA (Quelle: FZN)

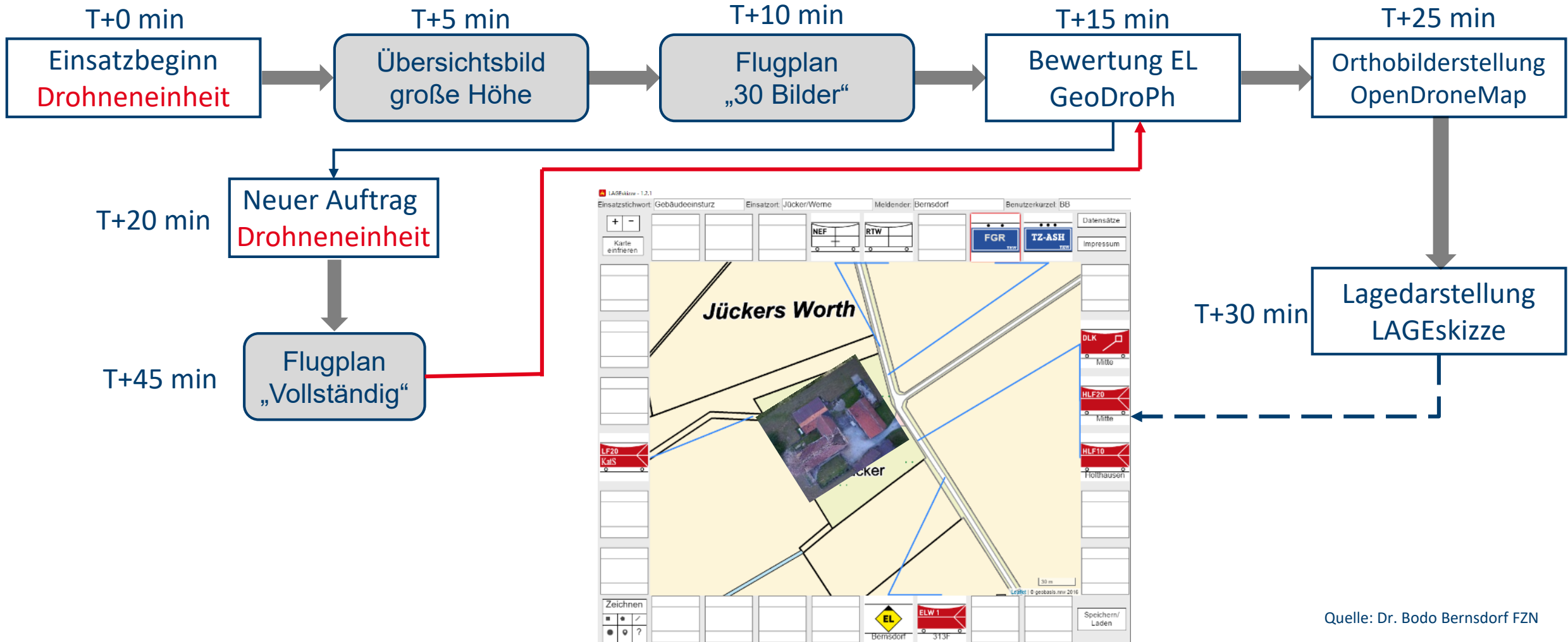


Drones₄SitA

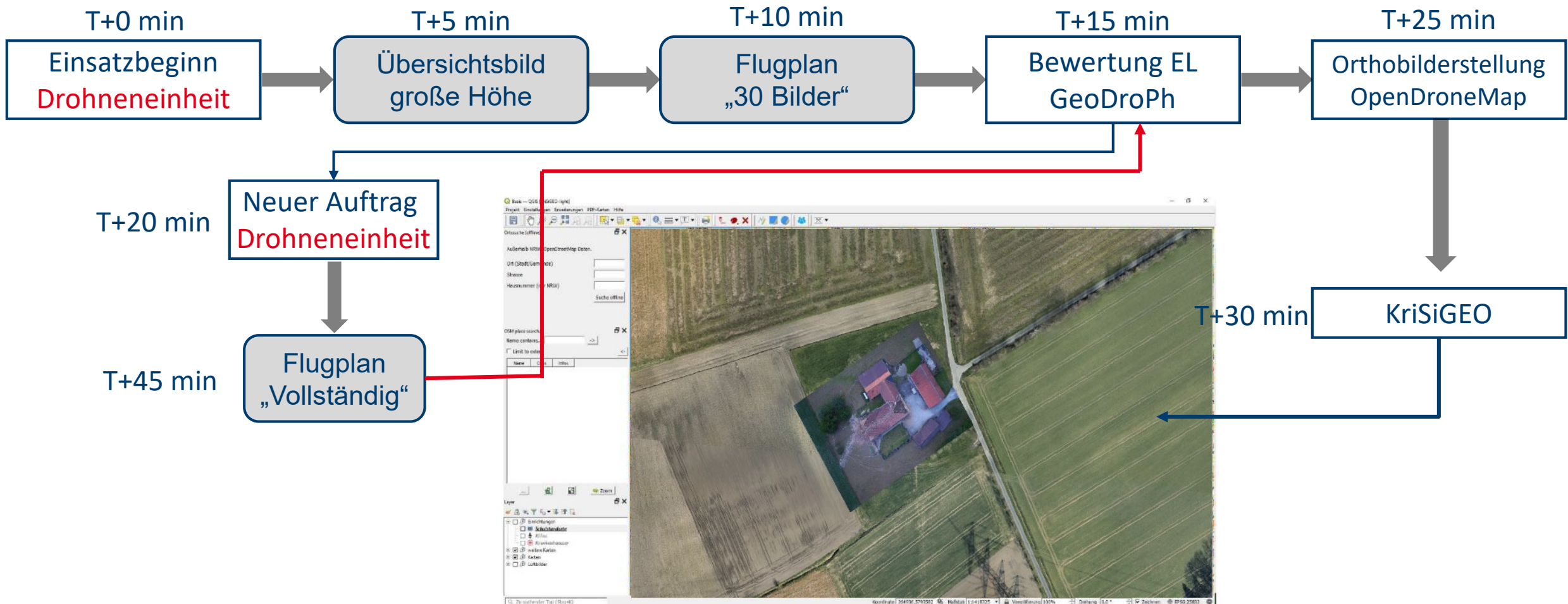
Drohnen in der Lagevisualisierung | Drones₄SituationAwareness | Drones₄SitA

- Vorschlag eines Einsatzablaufs für Drohneneinheiten
- Mit Hilfe von OpenSource-Software und verfügbaren offener Geodaten werden Drohneneinheiten im Brand- und Katastrophenschutz ertüchtigt, schnell aktuelle Lagebilder für Einsatzleitungen zu erstellen und in Lagedarstellungstools zu integrieren
- Der Workflow wird eingehängt in die OpenData-Strategie des Bundes und der Länder und am Beispiel von NRW vorbereitet
- Wesentliche offene und heute verfügbare Komponenten:
 - GeoDroPh – schnelle Georeferenzierung
 - OpenDroneMap – Orthobild- und 3D-Modell-Erstellung
 - Basisdaten – GDI / OpenData von Bund und Ländern (alternativ: OSM)
 - KriSiGEO NRW / TopDeutschland 2.0 bzw. QGIS - Lagevisualisierung
 - LAGEskizze | IdF NRW LAGEtool
- Ziel: **Rechenzeit < Einsatzzeit** 😊

Definition Verfahrensablauf: Bspw. Einzelereignis, Großbrand, ..., Flächenlage, ...



Definition Verfahrensablauf: Bspw. Einzelereignis, Großbrand, ..., Flächenlage, ...



Schnelle Georeferenzierung mit GeoDroPh

by Heiner Rößmann

- Schnell-Auswertung der EXIF-Daten von Drohnenbildern
- **Senkrecht-Luftbilder:** Georeferenzierung und Visualisierung in QGIS
- **Schräg-Luftbilder:** Unterstützung der Orientierung und Verortung von Gefahren- und Unfallstellen in QGIS
- Auch wenig strukturierte Wärmebilder (bspw. Nacht-Befliegung zur Glutnest-Suche)

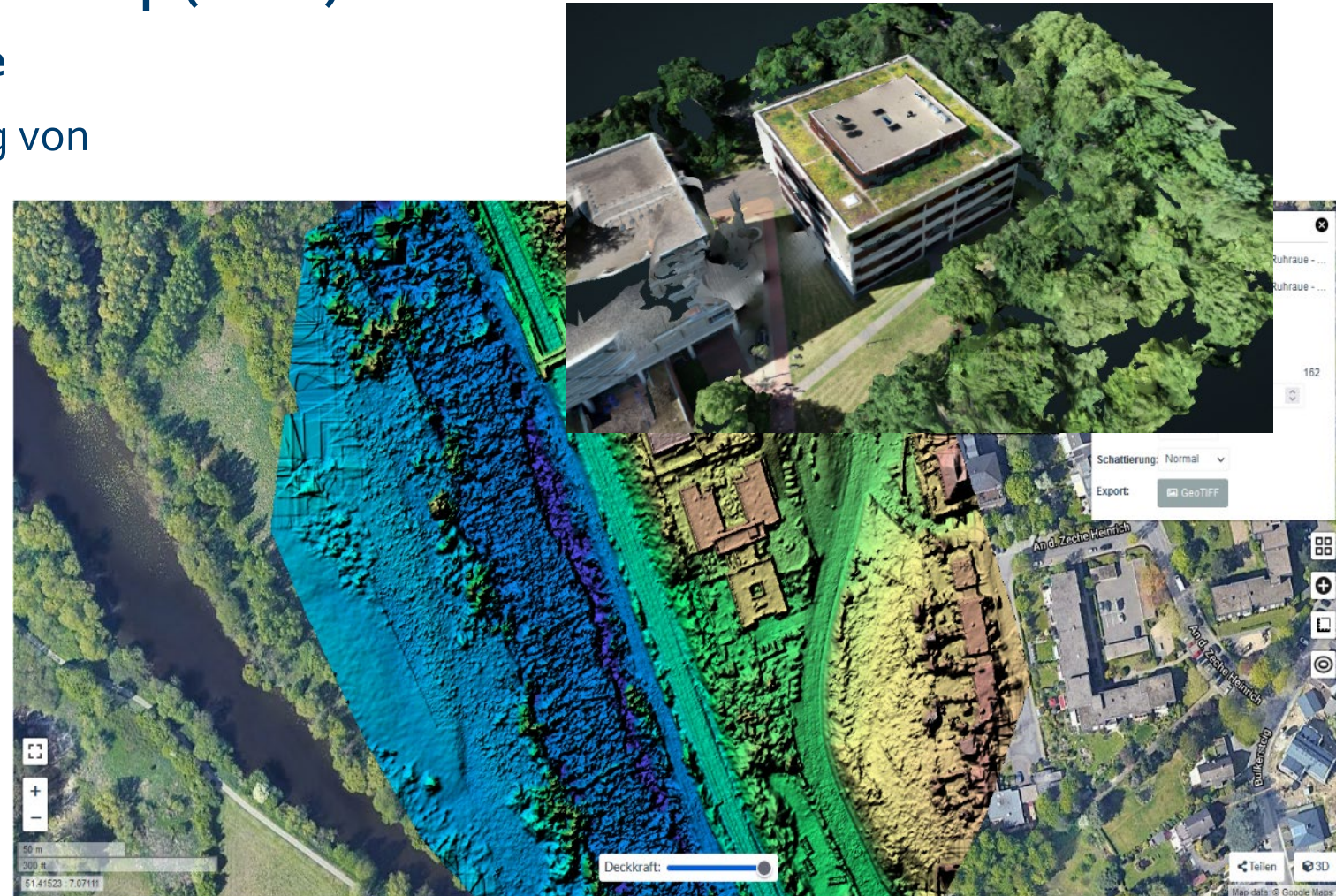


Quelle: Heiner Rößmann | Dr. Bodo Bernsdorf FZN

Orthobilderstellung mit OpenDroneMap (ODM)

OpenSource-Photogrammetriesoftware

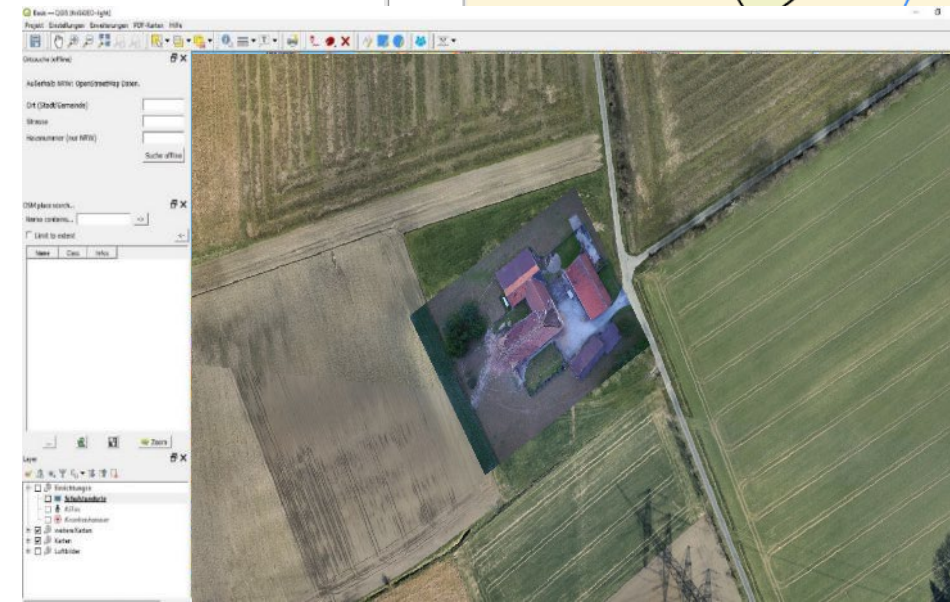
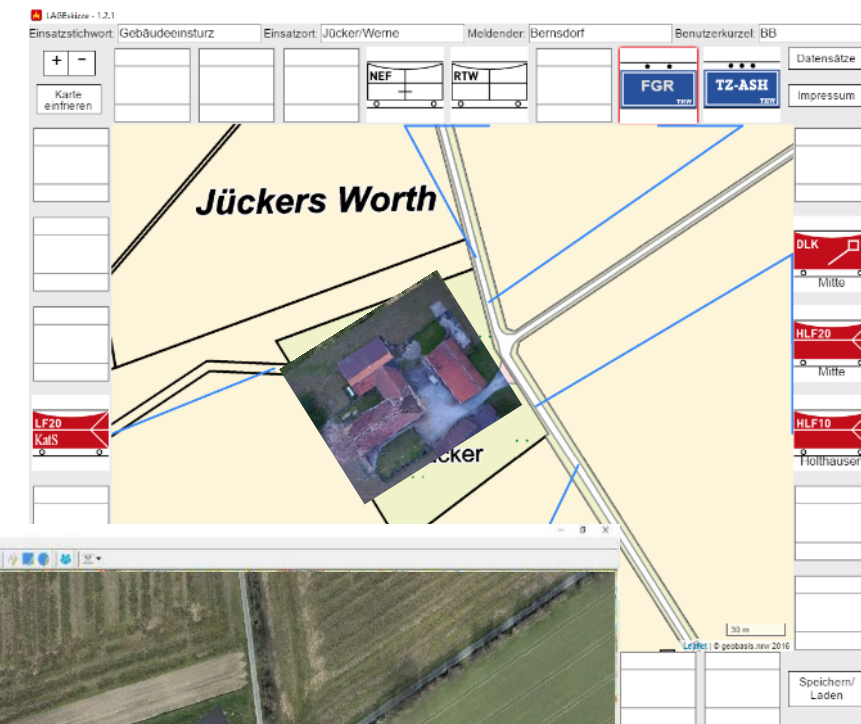
- Photogrammetrisch korrekte Erstellung von Orthobildverbänden
- Resultate vielfältig nutzbar
 - GeoTIFF für Lagedarstellungstools
 - 3D-Modelle (DHM, DGM)
 - Basisverarbeitung bereits in ODM (etwa Reliefeinfärbungen für Hochwasser, NDVI für Waldbrand, ...)
- Notwendig: Erarbeitung von Verfahrensanweisungen für größere Einsatzstellen



Quelle: Dr. Bodo Bernsdorf FZN

Integration in die Lagedarstellung

- KriSiGeo / QGIS als Plattform ist realisiert (GeoTIFF)
- IdF NRW LAGEtool
 - Zentrale Lageskizze im Lagedarstellungssystem NRW
 - Lücke bei der Integration
 - Programmieraufwand
- Prüfen, ob auf QGIS umstellbar / Tools integrierbar



Quelle:
Dr. Bodo Bernsdorf FZN



Drones4SitA als Ideengeber

- ...schlägt einen **Workflow für Drohneneinsätze** in langanhaltenden Lagen vor
- ...basiert auf **OpenSource-Software**
- ...inetgriert on-the-fly **OpenGeoData von Geobasis.NRW**, des BKG, Analyseergebnisse des CEMS, OpenStreetMap, ...
- ...ist nach kurzer Ausbildung auch **von Laien zu bedienen** (agiert im ersten Schritt bspw. ausschließlich mit Standardeinstellungen der Software)
- ...schafft eine erste **Lagevisualisierung nach max. 30 Minuten**

Anregung für die Zukunft

- **Intensivere Befassung** mit der Thematik im Brand- und Katastrophenschutz
- Einführung Funktion „**Luftbildinterpret:In**“ nach Vorbild der Bundeswehr

Fragen?



Dr. rer. nat. Bodo Bernsdorf

- Senior-Berater Geomonitoring
- Brandoberinspektor

THGA
Technische Hochschule Georg Agricola
Forschungszentrum Nachbergbau

Herner Straße 45
D-44787 Bochum

51°29'16,0" N
07°12'48,0" E

+49 (234) 968 4210
+49 (170) 855 2625
bodo.bernsdorf@thga.de
fzn.thga.de
www.thga.com

**Verband der Feuerwehren
Nordrhein-Westfalen (VdF NRW e.V.)**
Fachausschuss Forschung

Windhukstraße 80
D-42277 Wuppertal

51°39'57,70" N
07°38'05,52" E

+49 (170) 855 2625
bodo.bernsdorf@vdf.nrw
www.vdf.nrw



Quelle: Dr. Bodo Bernsdorf FZN

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Glück auf!



Jetzt Nachbergbau entdecken:
www.nachbergbau.org