



# NEUE FERNERKUNDUNGSDATEN FÜR HUMANITÄRE EINSÄTZE WIE MULTI-SENSORALE ANALYSEN HELFEN KÖNNEN

Interfakultärer Fachbereich für Geoinformatik - Z\_GIS, Universität Salzburg & Geographisches Institut, Universität Tübingen

*Barbara Riedler  
Andreas Braun  
Stefan Lang  
Lorenz Wendt*

**E**4Hum

**Z**GIS

**UNIVERSITÄT  
SALZBURG**

**EDERHARD KASLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN**







# HUMANITARIAN SERVICES @ Z\_GIS

[WWW.ZGIS.AT/HUMANITARIAN-SERVICES](http://WWW.ZGIS.AT/HUMANITARIAN-SERVICES)

**RISIKO und VULNERABILÄTS EINSCHÄTZUNG**



AGA KHAN FOUNDATION  
An agency of the Aga Khan Development Network



ICRC



**ÖSTERREICHISCHES ROTES KREUZ**

**SCHADENS ERHEBUNG**

**BEVÖLKERUNGS ABSCHÄTZUNG**



**MONITORING VON NATÜRLICHEN RESSOURCEN**



# DATENINTEGRATION



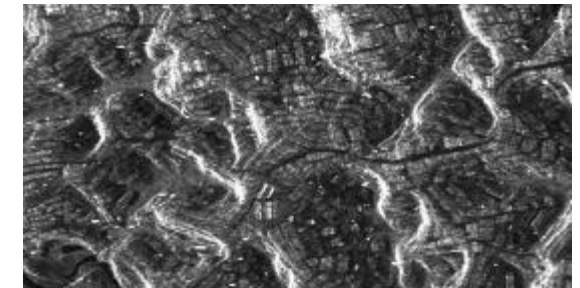
UAV



SATELLITENBILDER



RADAR



**schnelle Auswertung** für zeitnahe Information

monitoring von **großen Gebieten**

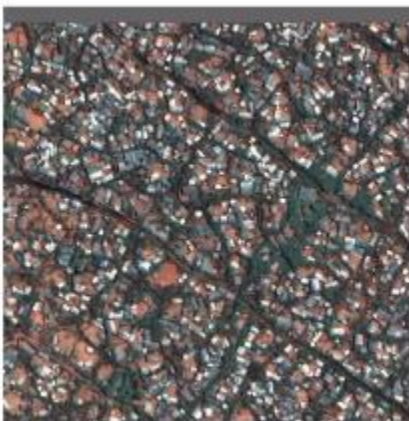
Analysen von Gebiete die **schwer zugänglich / gefährlich** sind

**objektive Beurteilung** z.B. witnessing





# VHR SATELLITENDATEN



Zelte



Lager



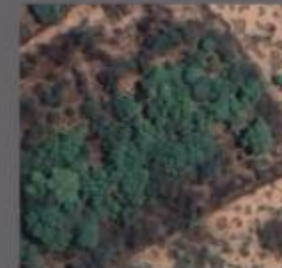
Hütten



Zäune



Marktgebiet



Bäume



# UAV DATEN



- sehr hohe räumliche Auflösung
- unabhängige Datenerhebung



# SENTINEL DATEN

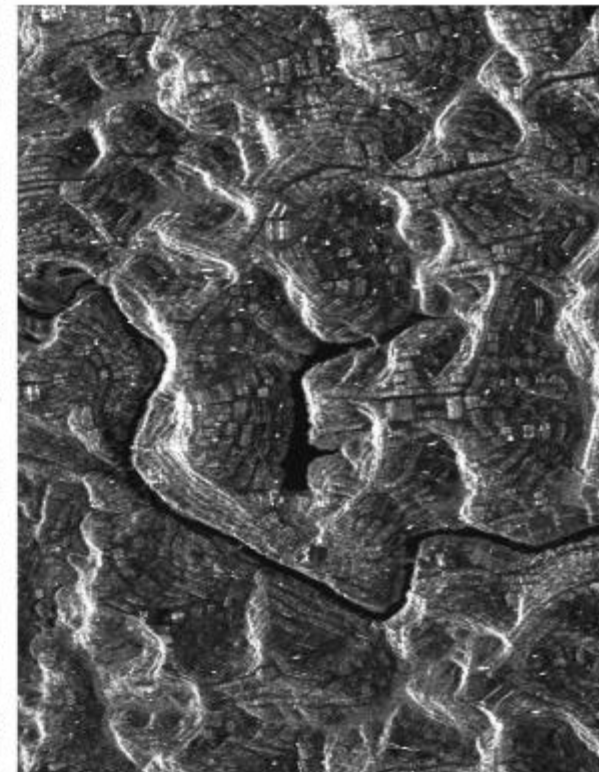
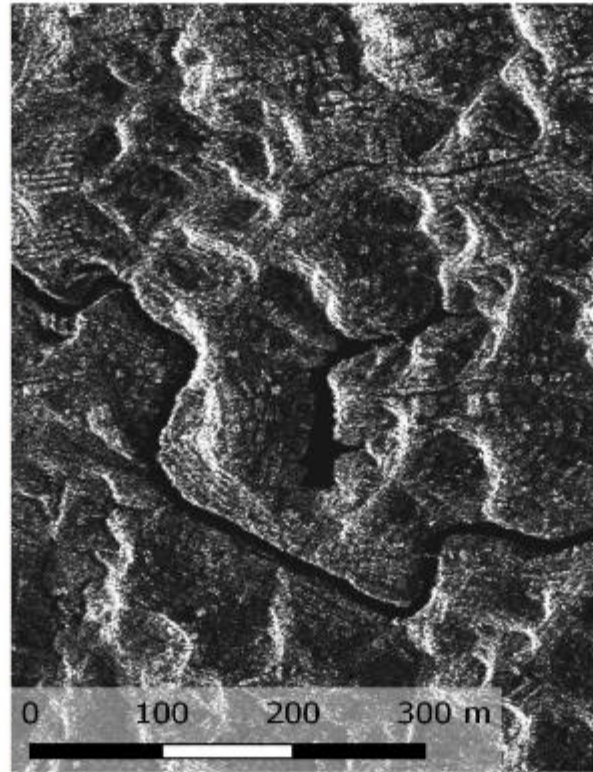
- freie Verfügbarkeit – kostenlose Datengrundlage
- große räumliche Abdeckung
- regelmäßige Aufnahmen (+/- 5 Tage) va. für monitoring wichtig





# RADAR DATEN

- bei schlechten Wetterbedingungen / Wolkenbedeckung einzige Möglichkeit
- ergänzend: Vorteile durch multi-temporale Analysen



@ Andreas Braun



# BEVÖLKERUNGSABSCHÄTZUNG

*IDP / Flüchtling camps  
Informelle Siedlungen  
Logistik & Impfkampagnen*





# UM WIE VIELE MENSCHEN GEHT ES?



Anzahl Gebäude x durchschnittliche Personenzahl/Gebäude  
= Bevölkerungszahl





# EXTRAKTION VON UNTERKÜNFTEN







# EXTRAKTION VON UNTERKÜNFTEN





# KUTAPALONG

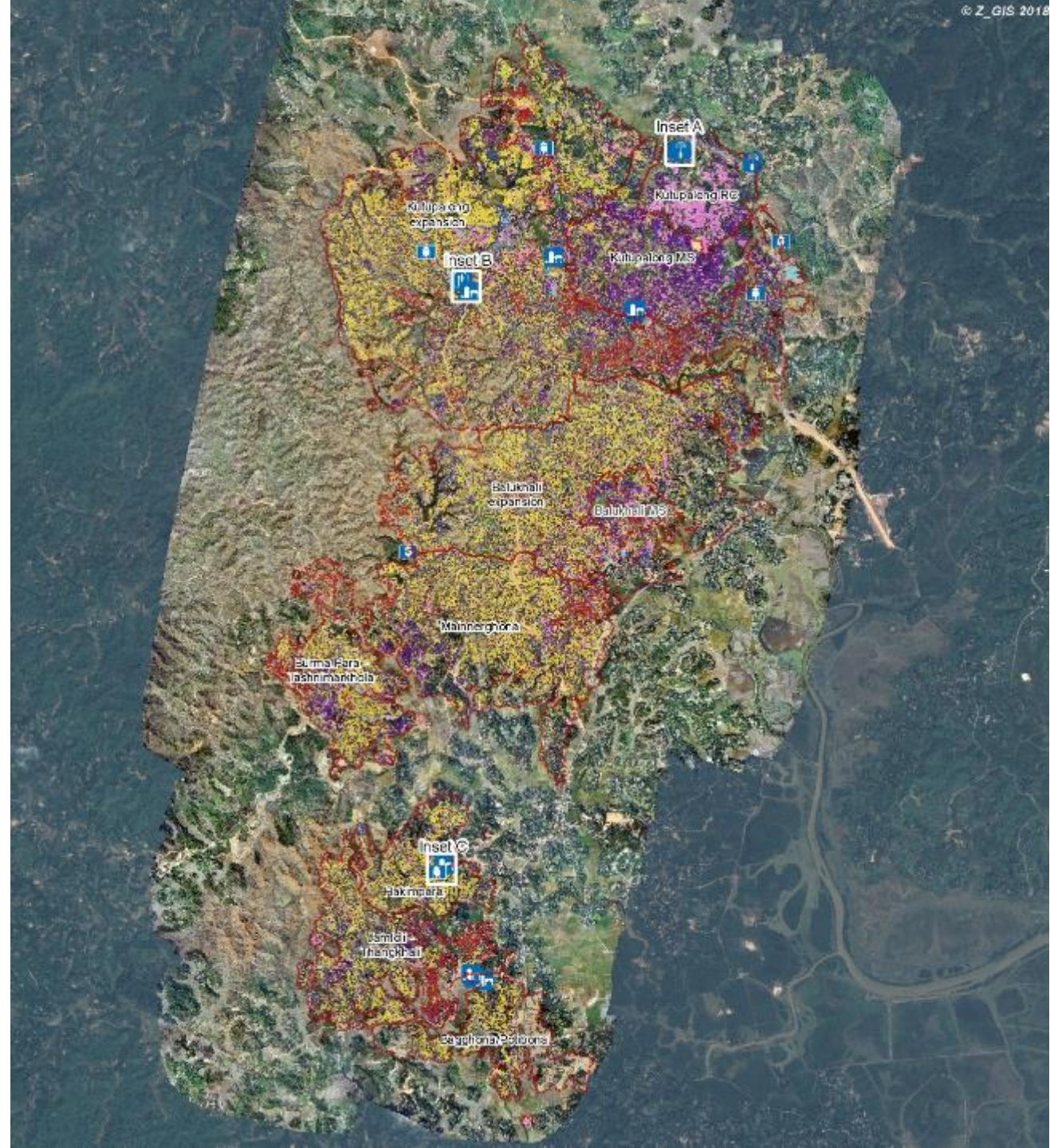


Drohnenbilder von IOM





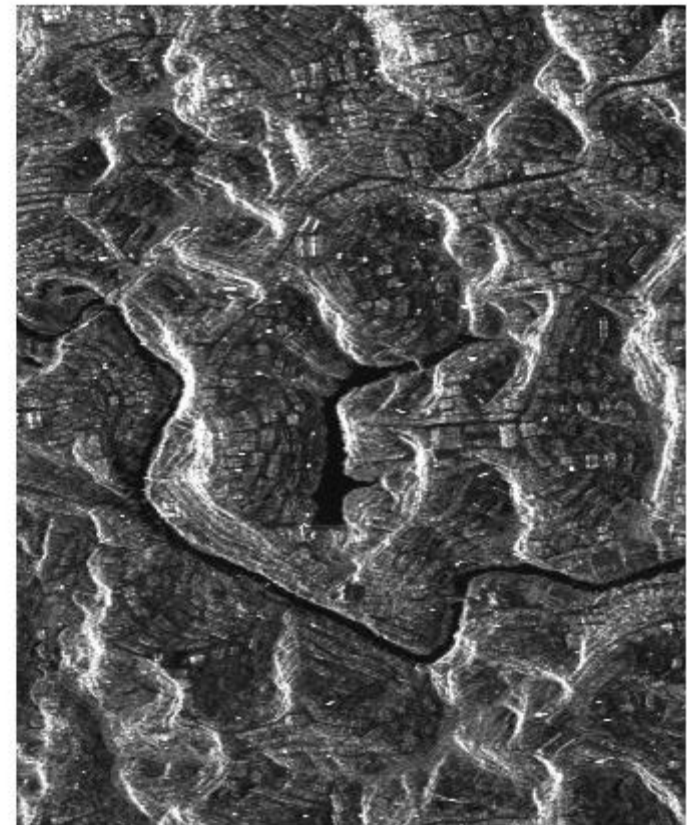
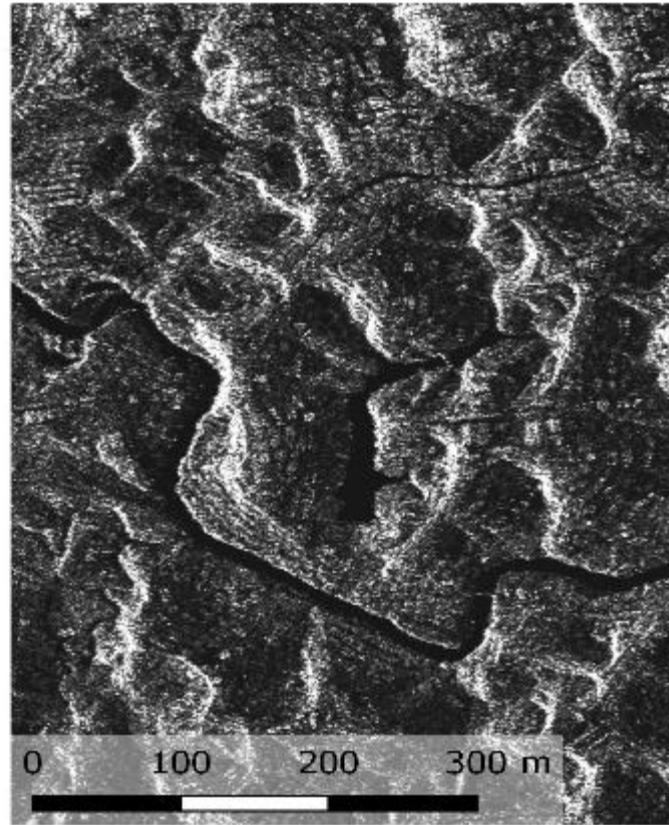
# KUTAPALONG





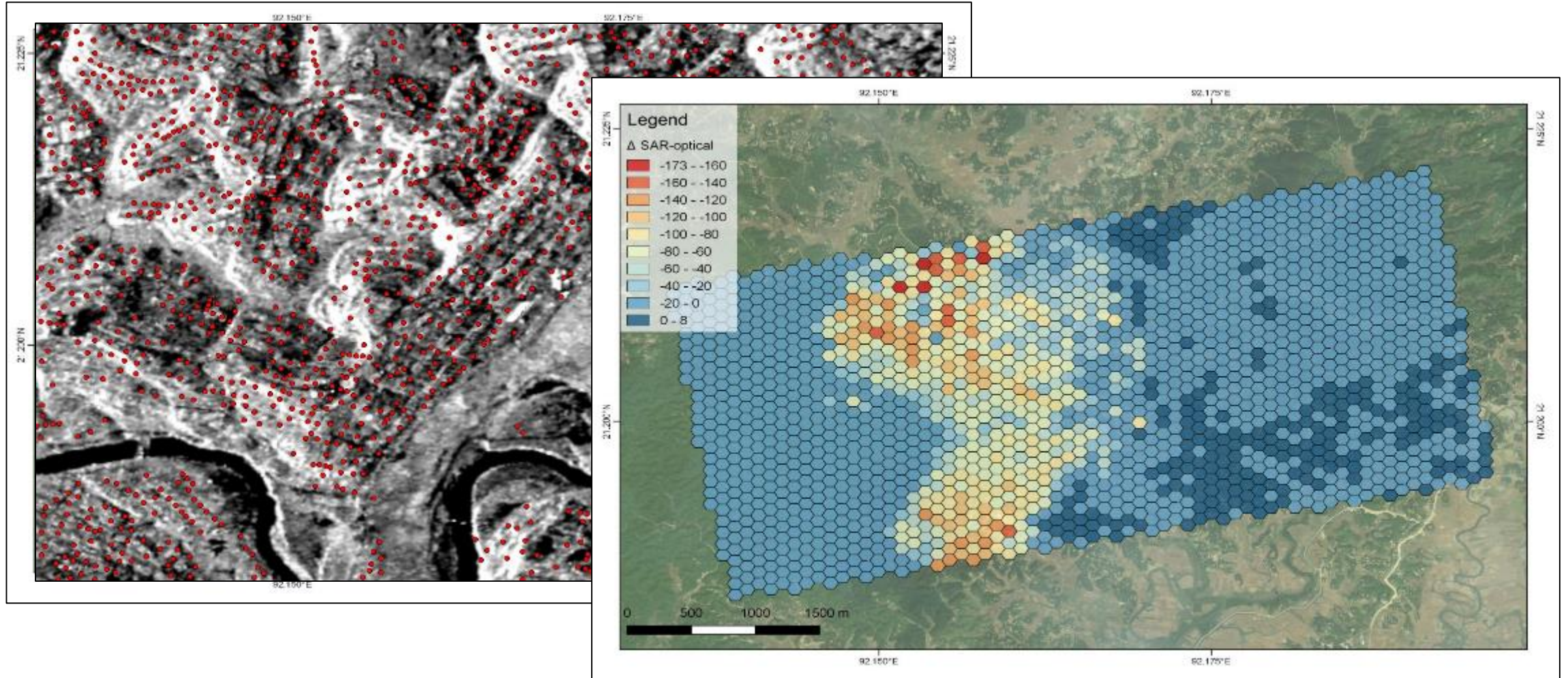
# KUTAPALONG

- TerraSAR-X (Staring Spotlight) data at  $\sim 0.8$  m
- Durchschnittswert aus 5 Zeitpunkten





# KUTAPALONG

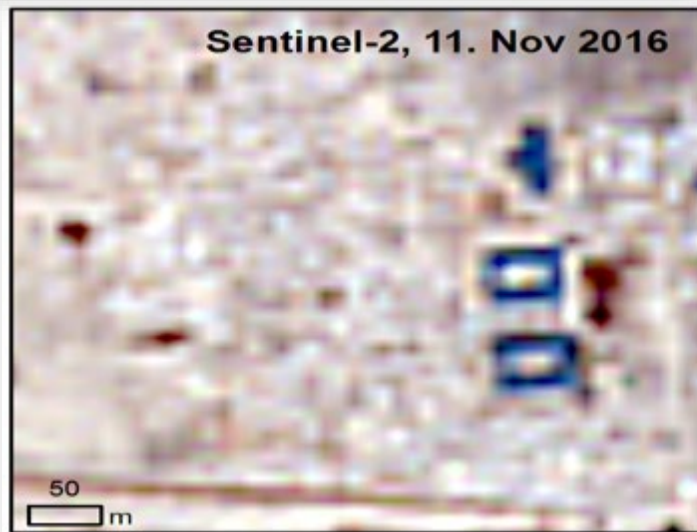




# CAMP MONITORING MIT SENTINEL BILDERN



RANN, Nigeria  
IDP camp



NGALA, Nigeria  
Informal settlement



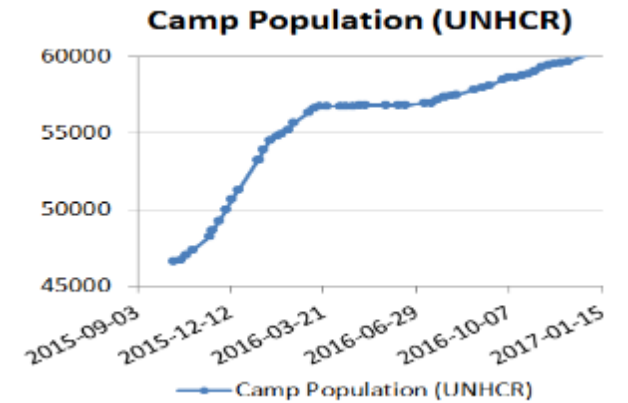
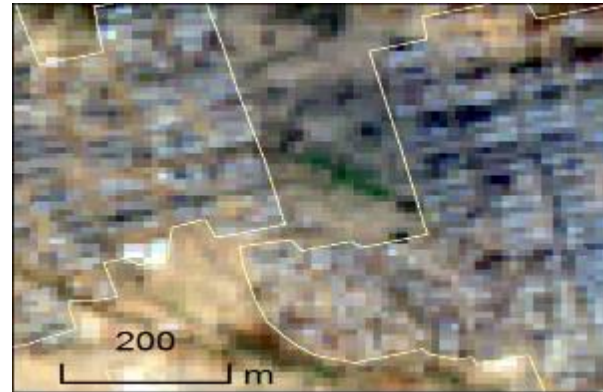
# CAMP MONITORING MIT SENTINEL BILDERN

MINAWAO,  
Cameroon  
Geplantes  
Flüchtlings  
camp

VHR ( $t_0$ )



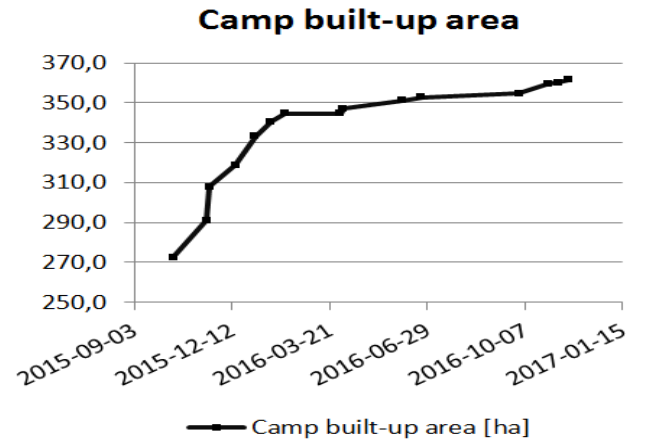
Sentinel-2 ( $t_{0+x}$ )



# von Unterkünften ( $t_0$ )

*Annahme:*

Bebauungsdichte  $y(t_0) =$   
Bebauungsdichte ( $t_{0+x}$ )



Fläche ( $t_{0+x}$ ) \* Bebauungsdichte ( $t_0$ ) = # von Unterkünften ( $t_{0+x}$ )





# SCHADENSERHEBUNG

*Naturkatastrophen  
witnessing*



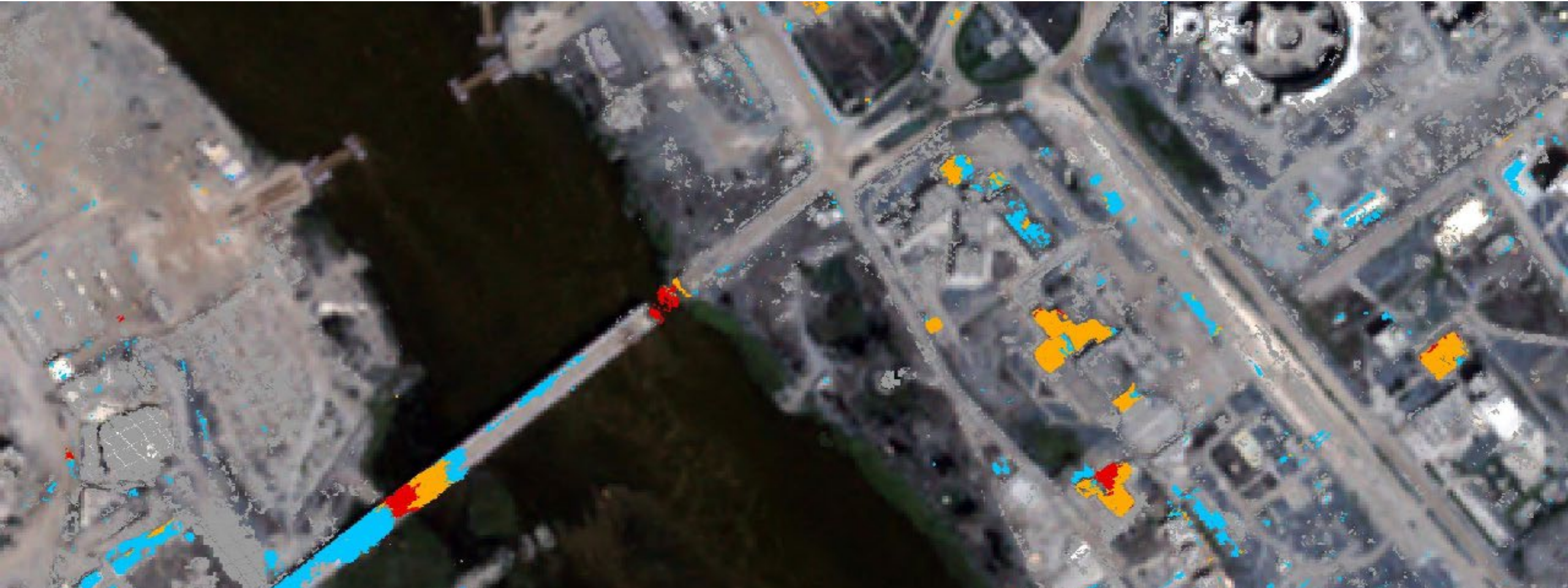
# VHR DEM: ZERSTÖRTE INFRASTRUKTURE (MOSUL)



- Höhenmodelle aus tri/cross stereo Aufnahmen



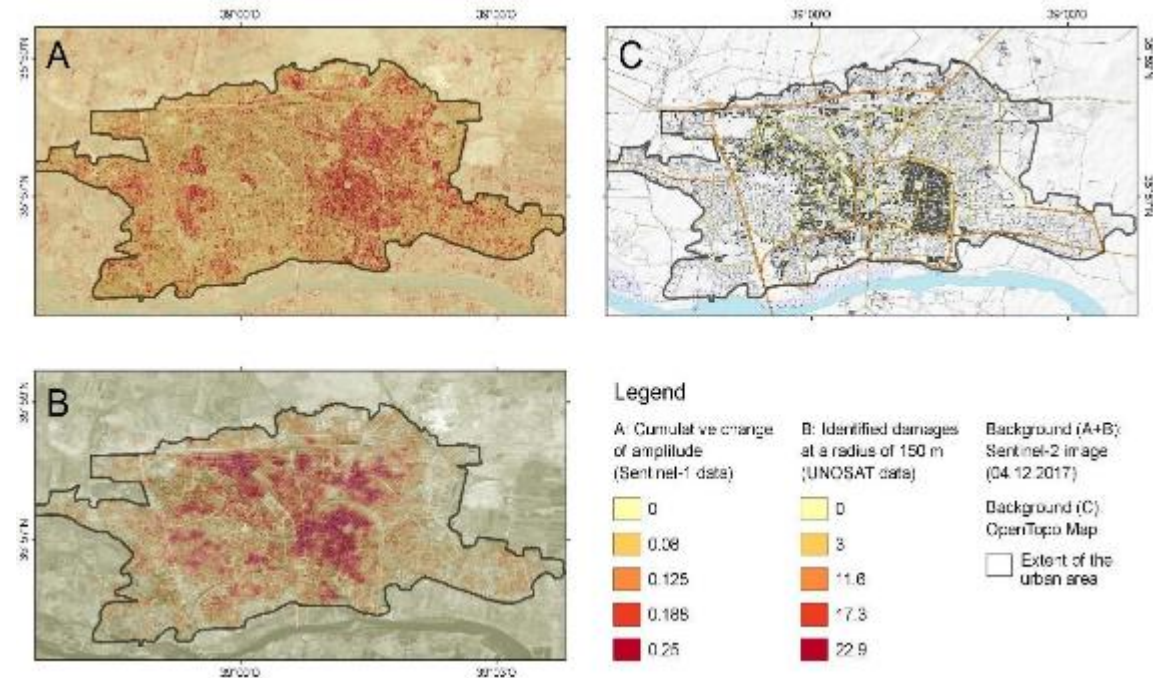
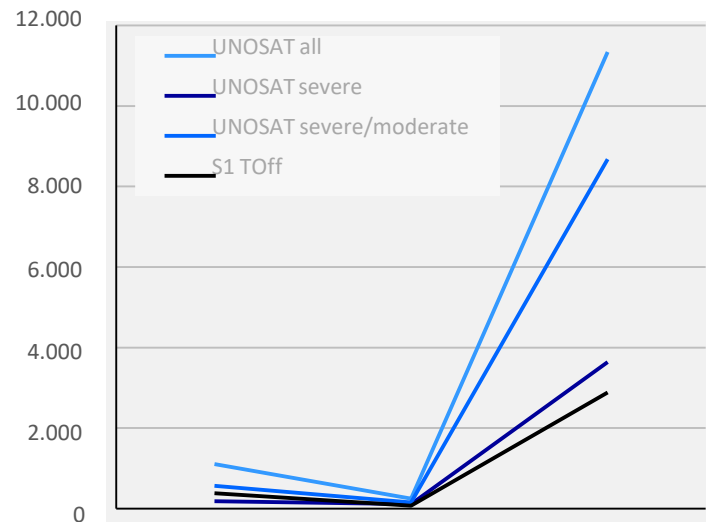
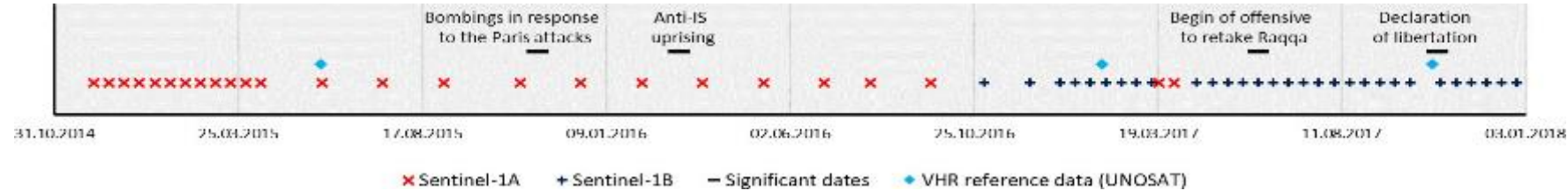
# VHR DEM: ZERSTÖRTE INFRASTRUKTURE (MOSUL)



- Höhenmodelle aus tri/cross stereo Aufnahmen



# RADAR DATEN: ZERSTÖRTE GEBÄUDE (RAQQA)



- Multi-temporale Analyse von Radardaten 2014-2018

Braun, A.; (2018): Assessment of building damage in Raqqa during the Syrian civil war with time-series of radar satellite imagery.





# NATÜRLICHE RESSOURCEN

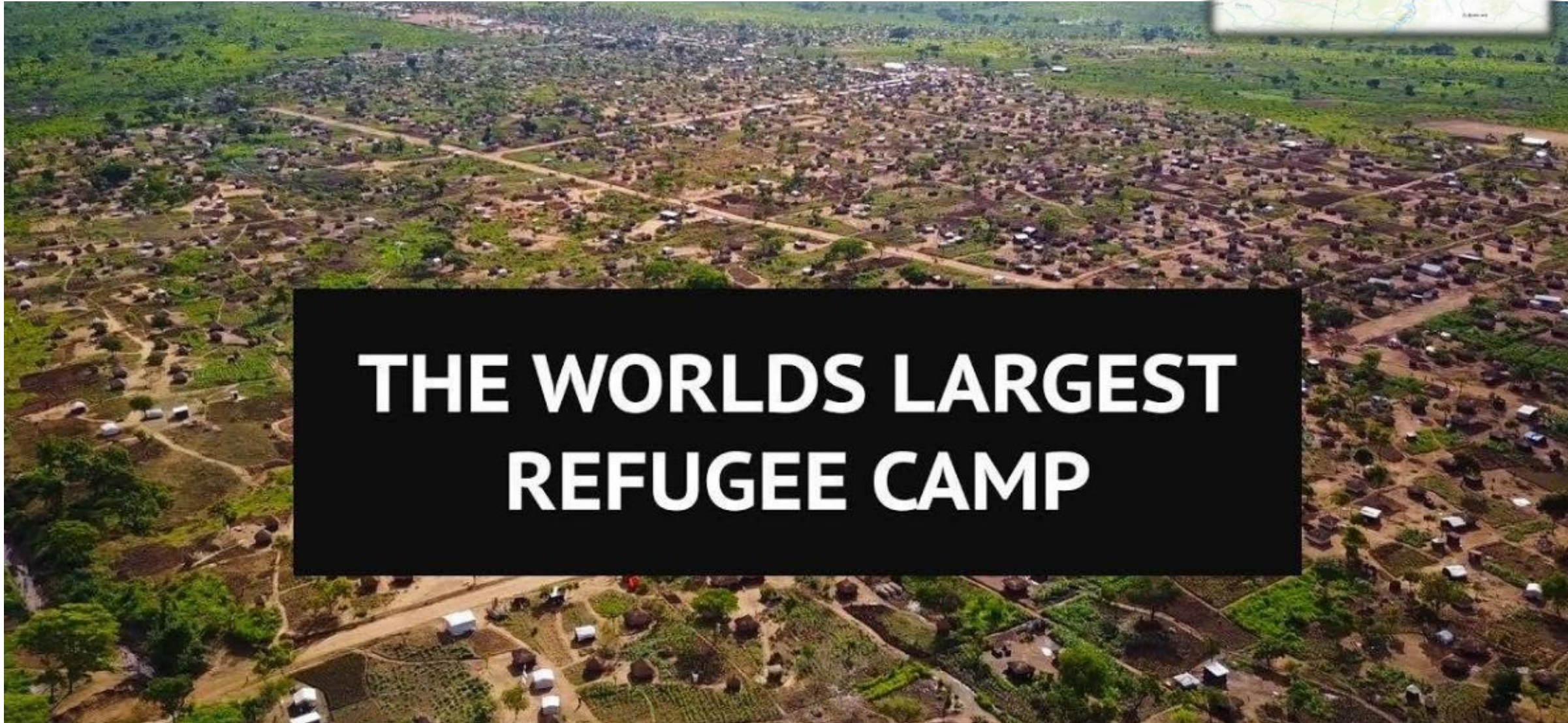
*Wasser*

*Vegetation*

*Landnutzung*



# BIDIBIDI - UGANDA



**THE WORLDS LARGEST  
REFUGEE CAMP**

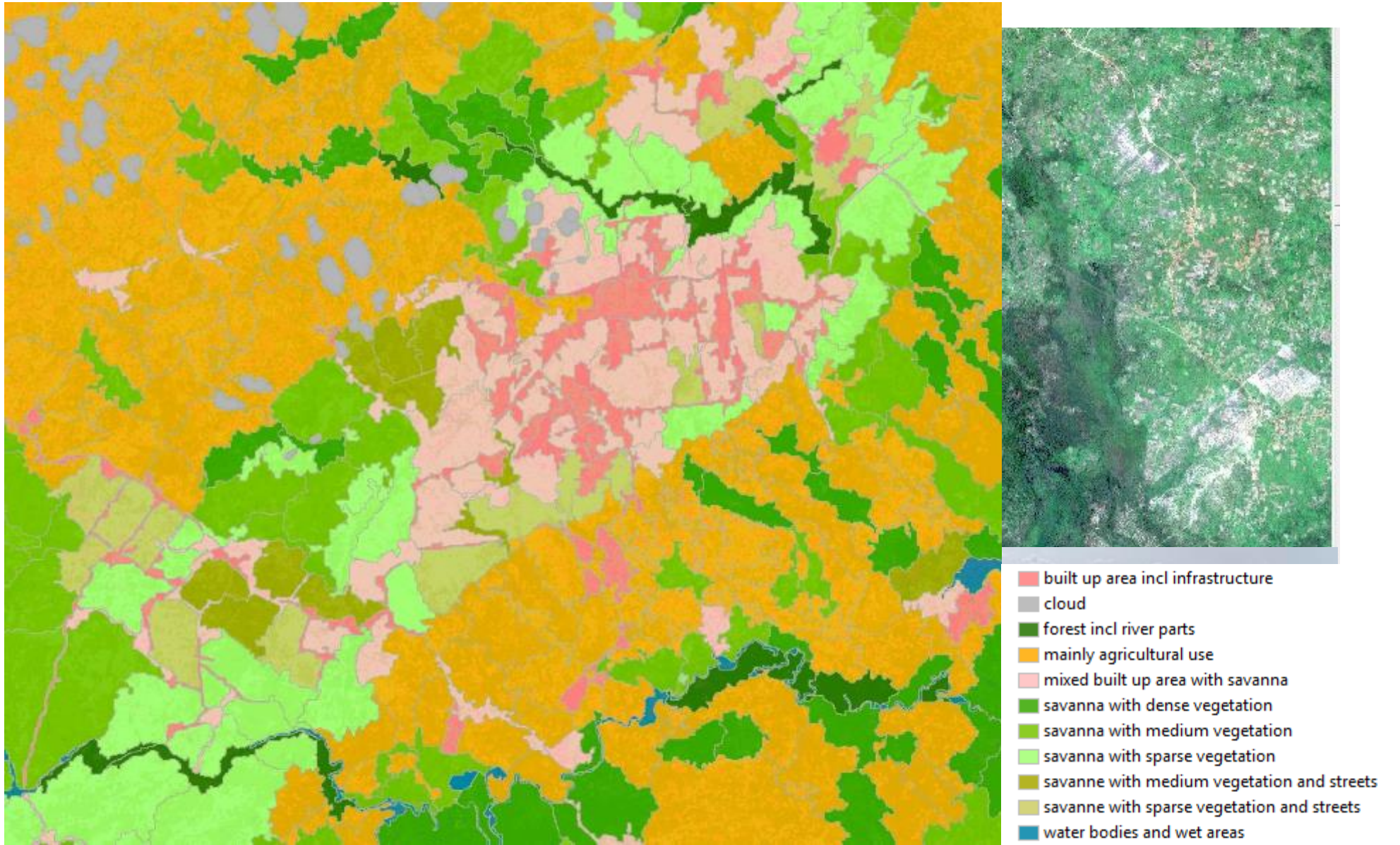


# LANDCOVER – LANDUSE MAPPING





# LANDCOVER – LANDUSE MAPPING





# VERÄNDERUNG DER LANDBEDECKUNG



2015



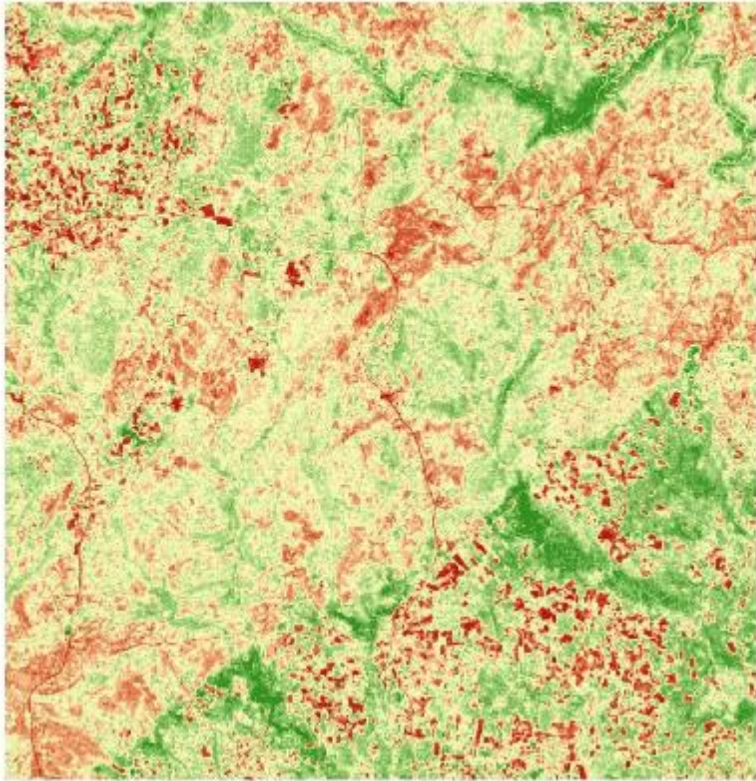
2016



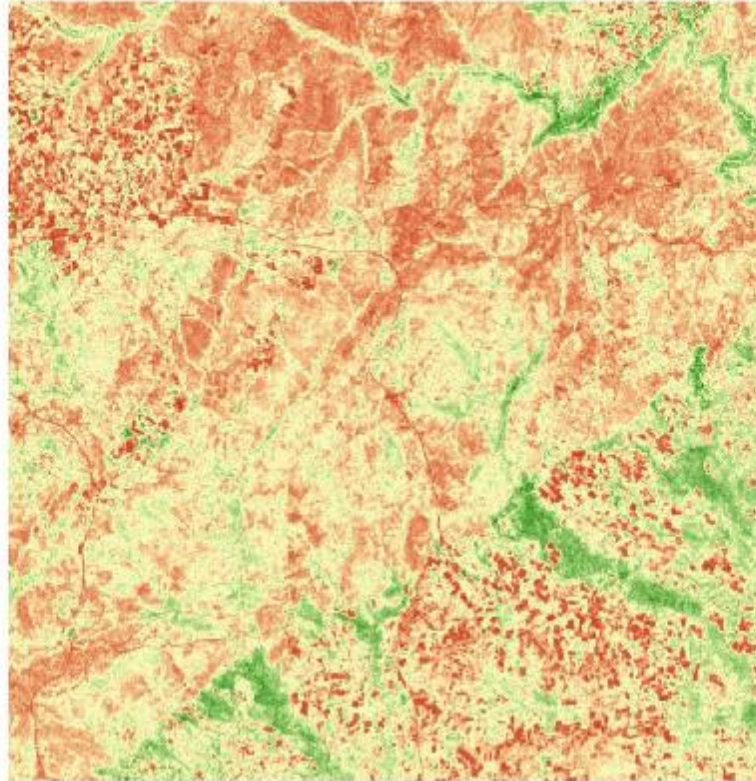
2017



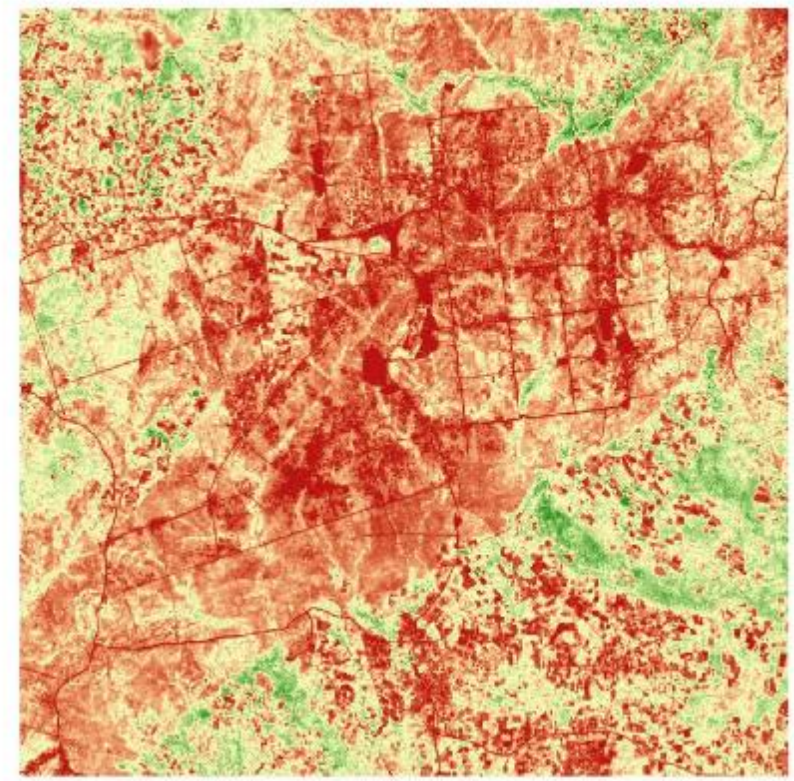
# VERÄNDERUNG DER LANDBEDECKUNG



2015



2016



2017





# NATURKATASTROPHEN

*Risiko & Vulnerabilität  
Wiederaufbau*



# NEPAL: AUFBAU DER WASSER-INFRASTRUKTUR

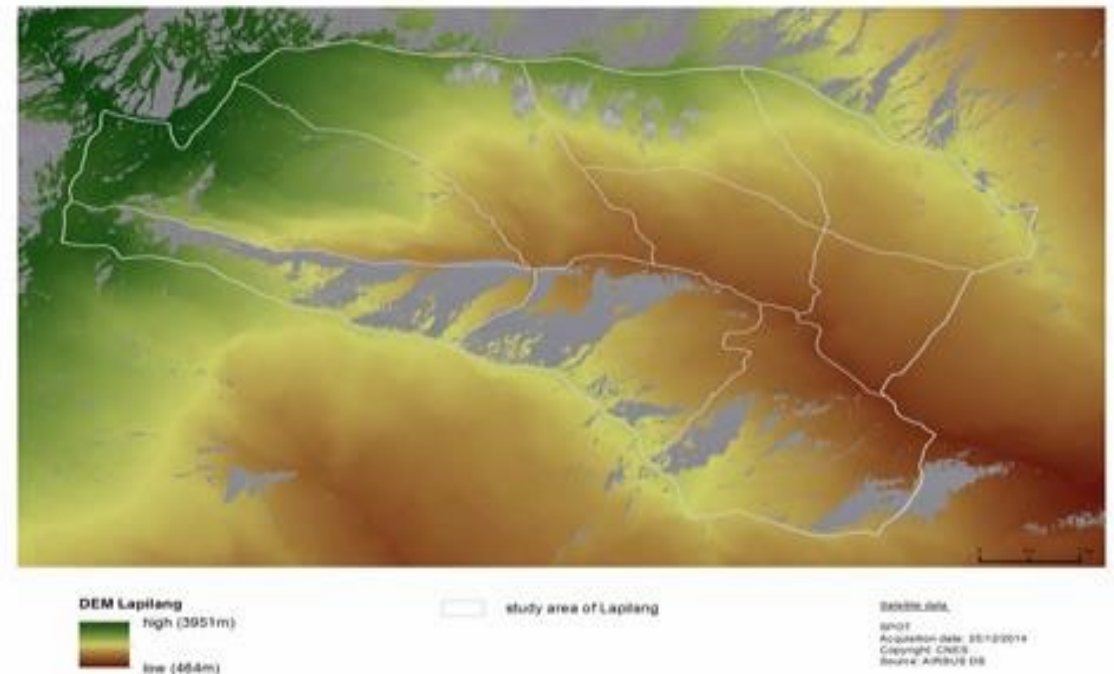
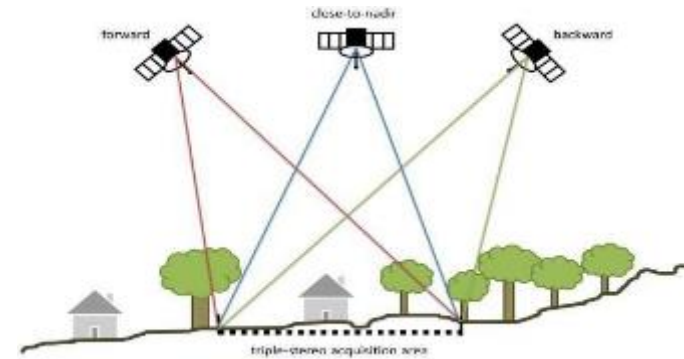
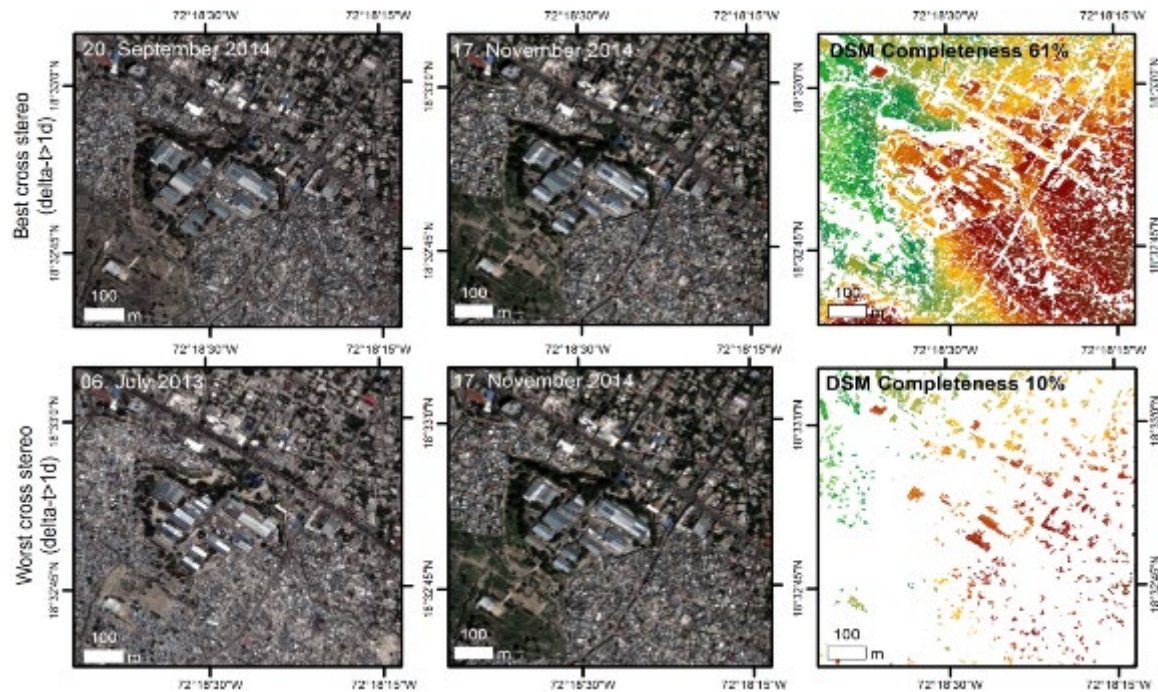




# WASSER-INFRASTRUKTUR

- Planung von Wasserleitungen

– VHR Höhenmodelle





# WASSER-INFRASTRUKTUR

- Planung von Wasserleitungen
  - VHR Höhenmodelle
  - Längsschnitte



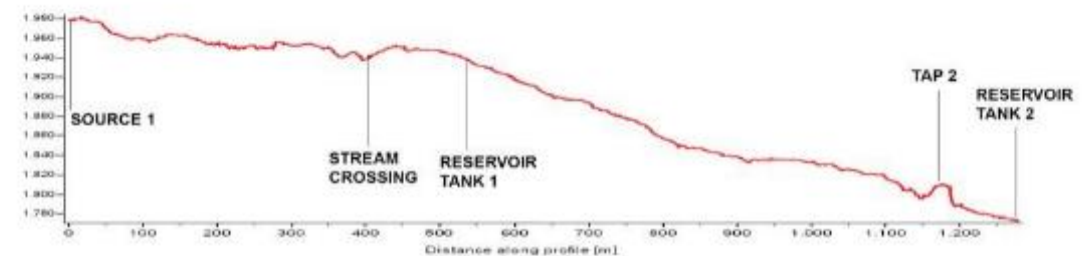
- planned Suiri pipeline with markers every 50 m
- points of interest along pipeline

Satellite data:  
WV-3  
Acquisition date: 25/08/2015  
Copyright: DigitalGlobe  
Source: Google Earth

Flora:  
Copyright Avian Hill Group



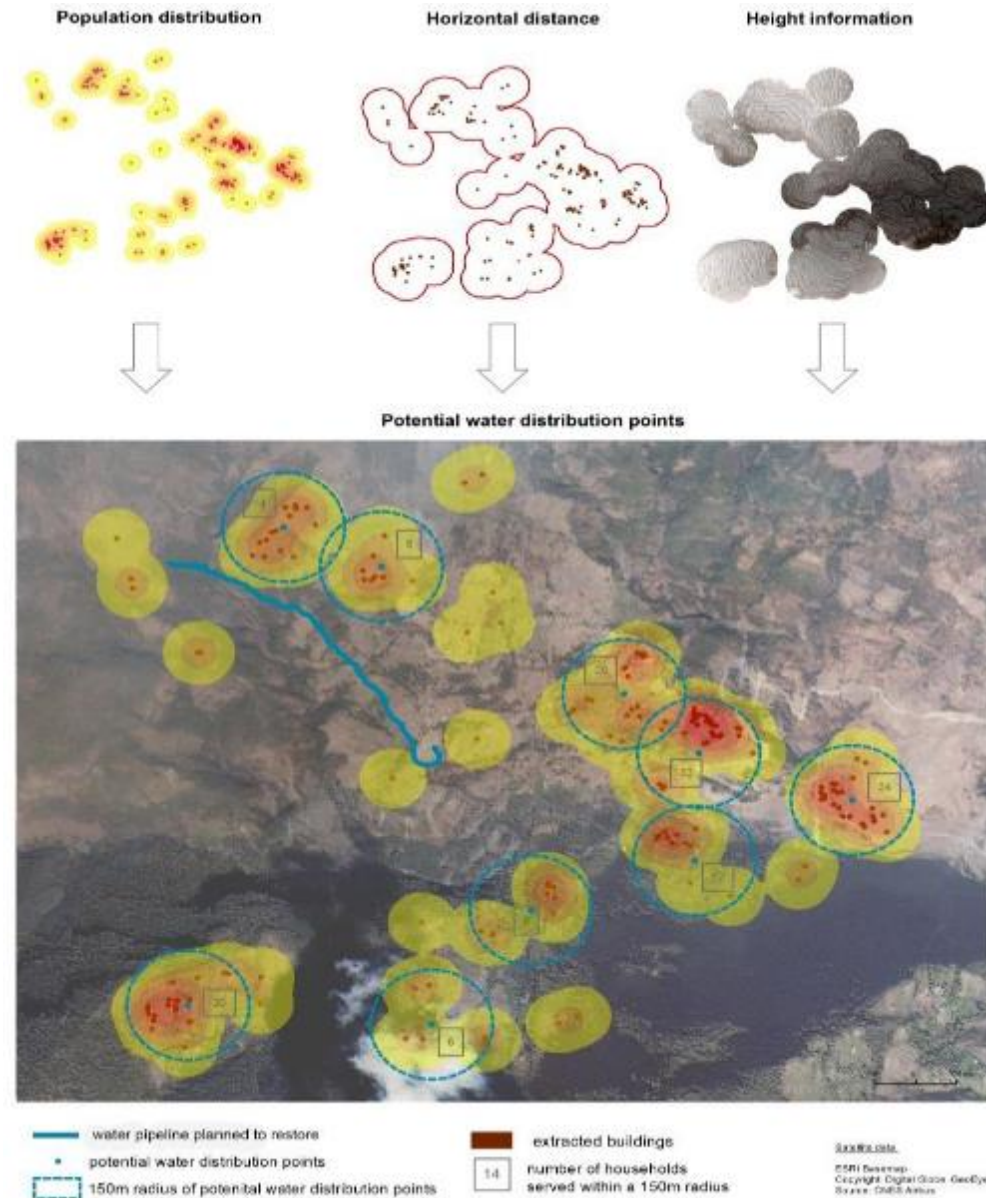
Longitudinal cut along Suiri pipeline





# WASSER-INFRASTRUKTUR

- Planung von **Wasserleitungen**
  - VHR Höhenmodelle
  - Längsschnitte
- Abschätzung des **Wasserbedarfs**
  - Bevölkerungsabschätzung
  - räumliche Allokation von Wasserentnahmestellen
    - (1) horizontal Distanz max. 150m (250m)
    - (2) vertikale Distance: max. 50m (80m)





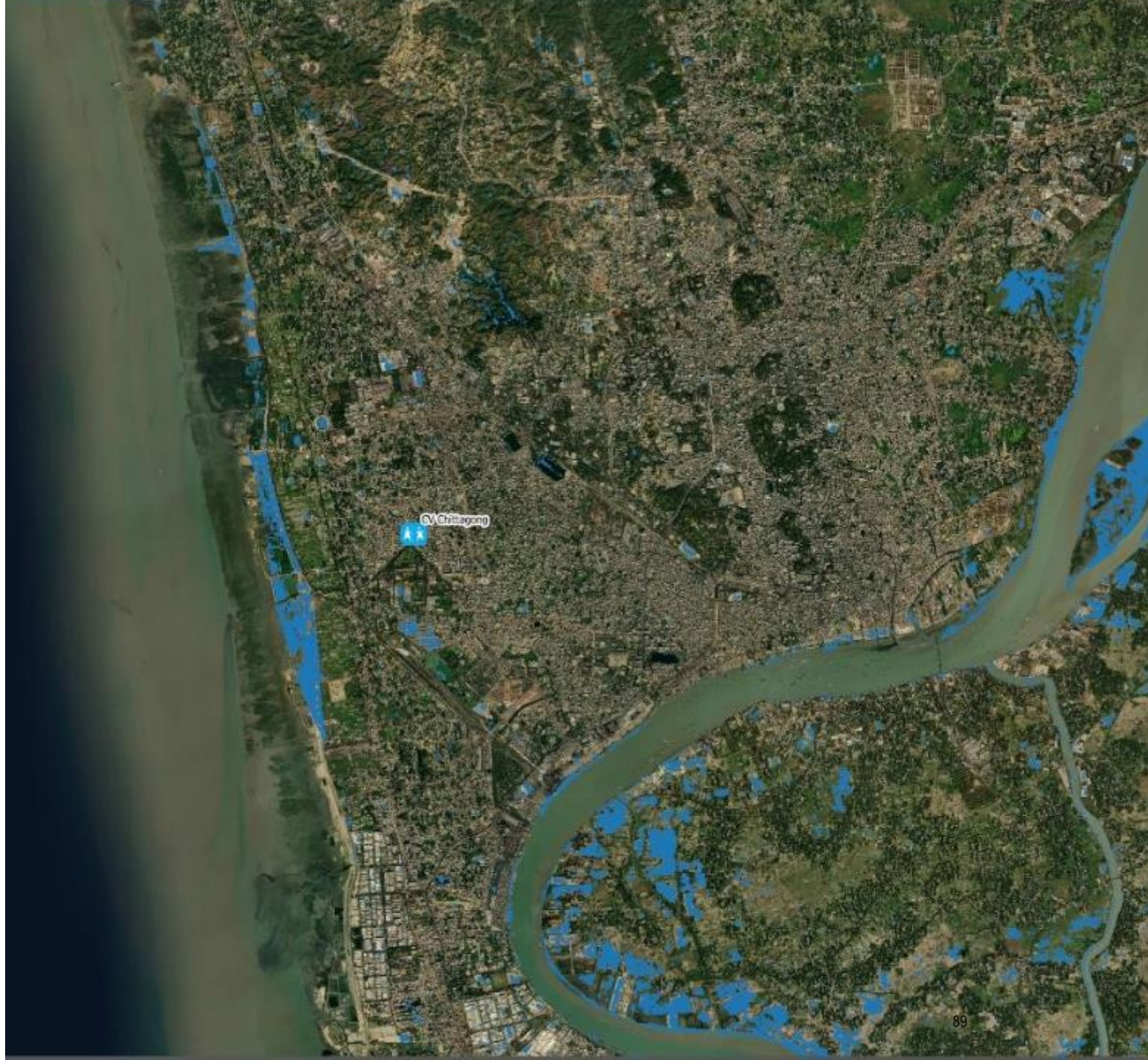
# ÜBERFLUTUNG

Mapping von

- **Überflutungsgebiet**  
während eines  
Disasters
- **Überflutungsrisiko**  
durch multi-temporale  
Analysen

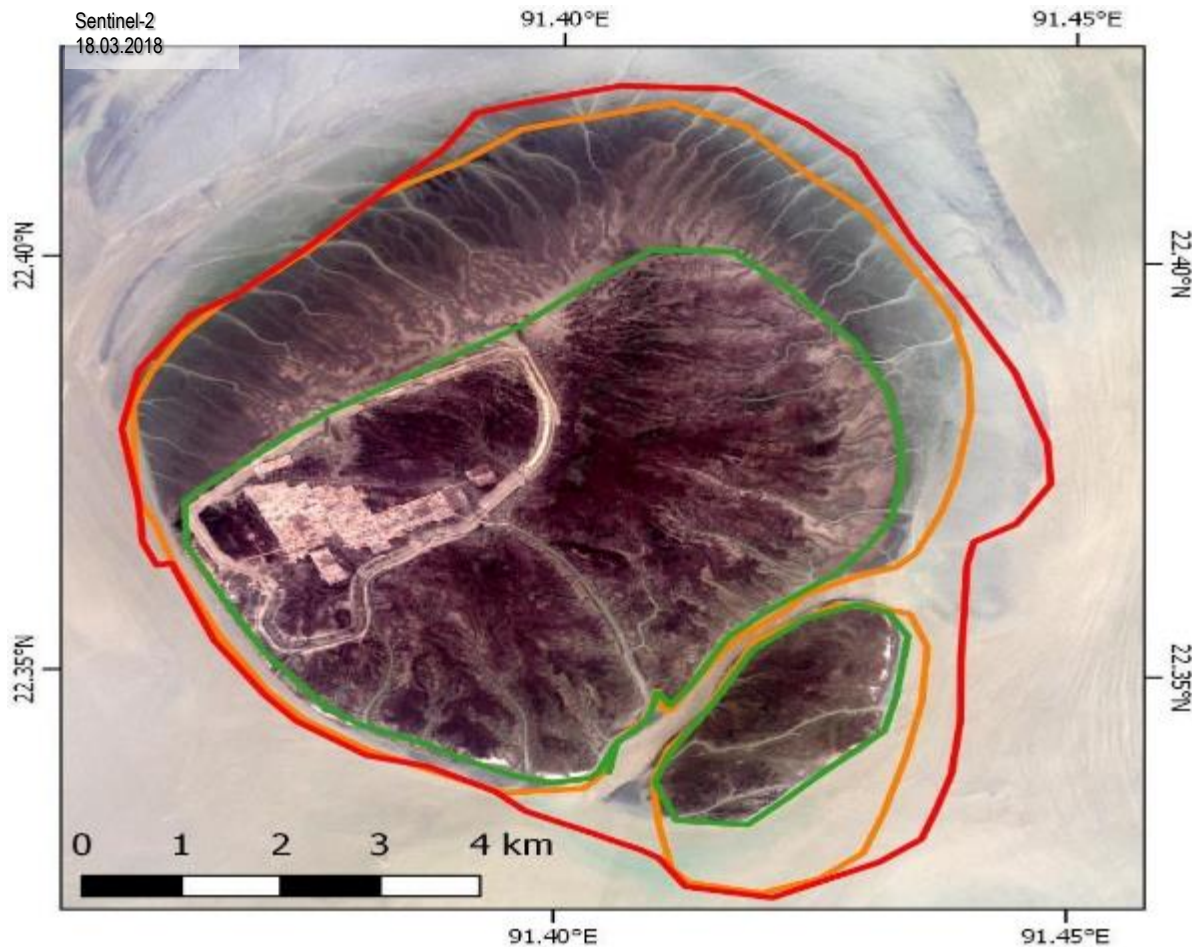
Kombination aus

- Radardaten
- Satellitenbilder





# ÜBERFLUTUNG: SENTINEL-1 DATA

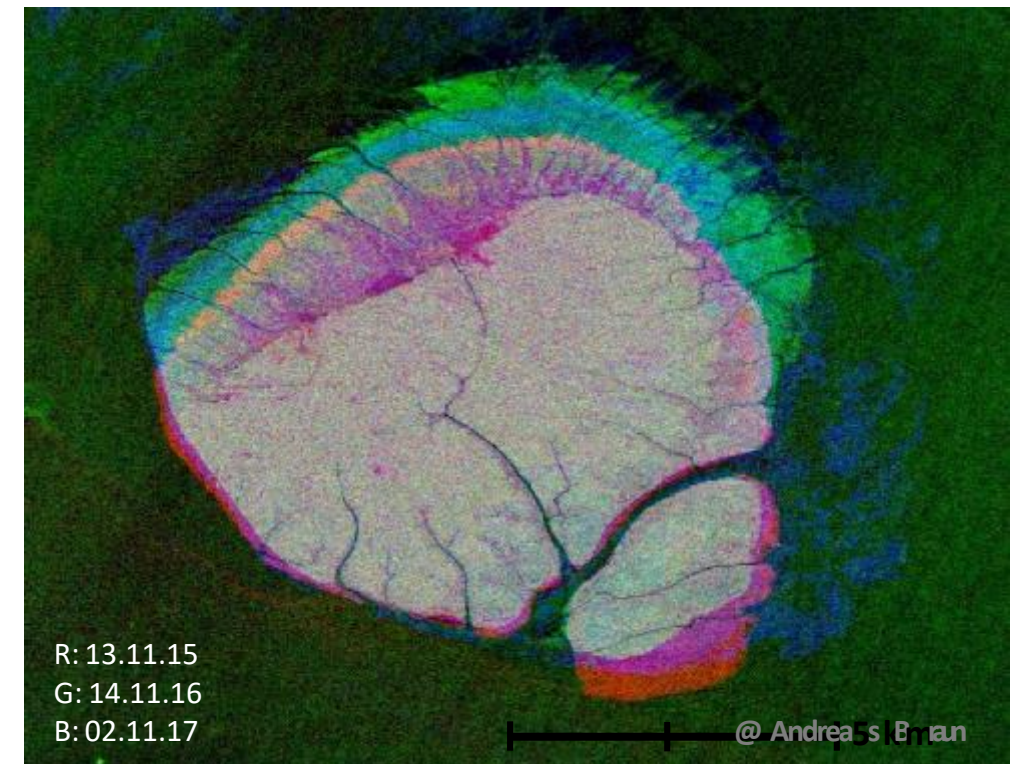


HUMANITARION WORK ATZ\_GIS

Mean extent: **60 km<sup>2</sup>**

Maximum extent: **76 km<sup>2</sup>** (+26%)

Minimum extent: **39 km<sup>2</sup>** (-35%)

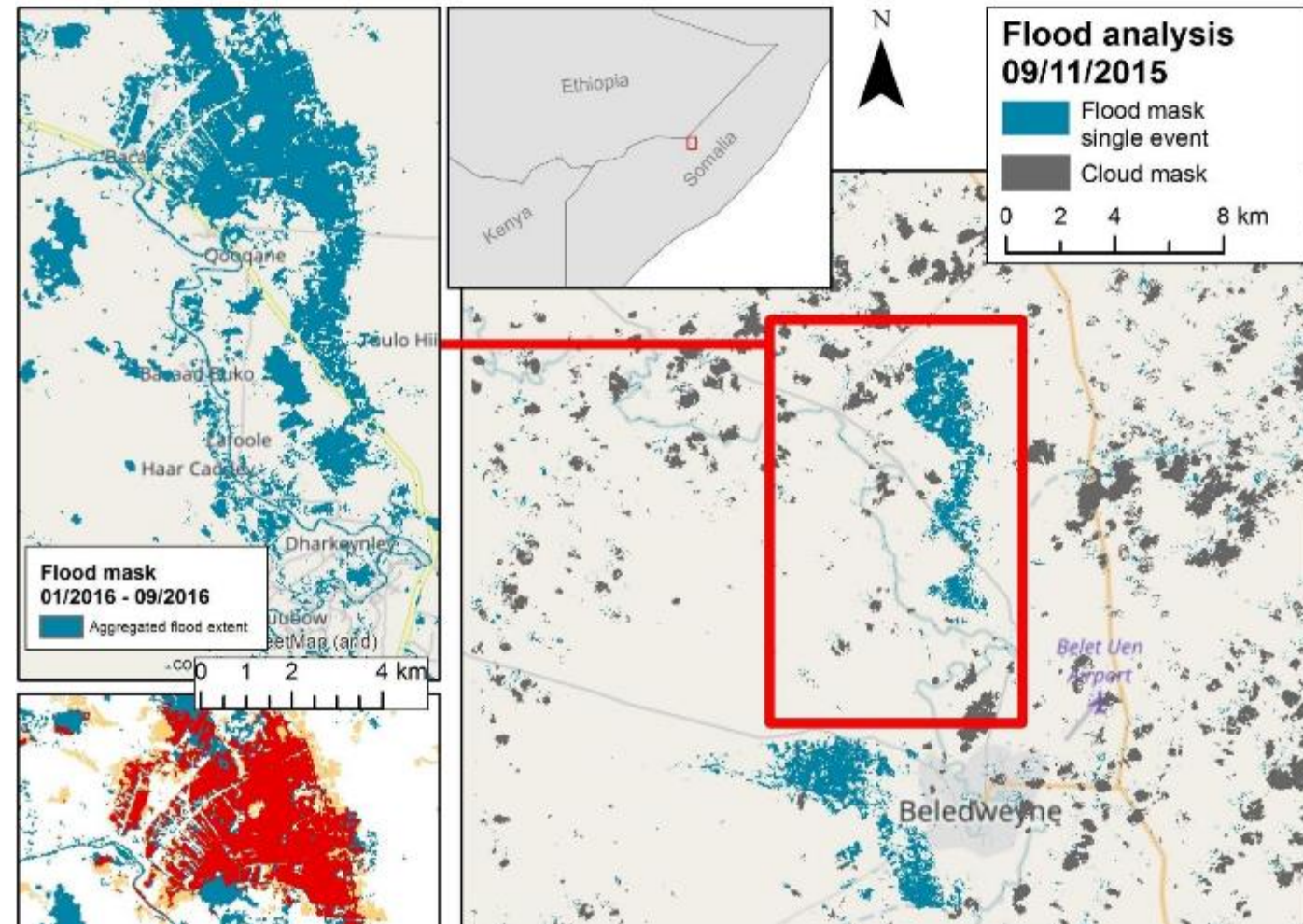
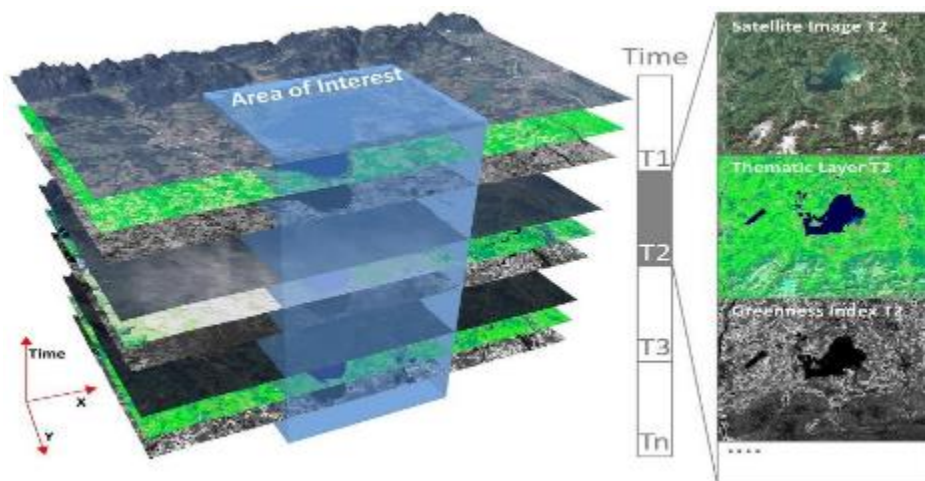


[BARBARA.RIEDLER@SBG.AC.AT](mailto:BARBARA.RIEDLER@SBG.AC.AT)



# ÜBERFLUTUNG

- multi-temporale Analysen
- 78 Landsat8 Bilder zur Extraktion einer Wassermaske
- vollkommen automatisiert



Sudmanns, M., Tiede, D., Wendt, L., Baraldi, A., 2017. Automatic Ex-post Flood Assessment Using Long Time Series of Optical Earth Observation Images. *GI-Forum J. Geogr. Inf. Sci.* 1, 217–227. doi:10.1553/giscience2017\_01\_s217





# DIGITAL | EARTH | OBSERVATION

01-04 JULY 2019 IN SALZBURG / AUSTRIA

[www.zgis.at/earsel2019](http://www.zgis.at/earsel2019)

## Topics

Big Data  
Digital Earth

Machine learning  
Deep Learning

Computer Vision  
Knowledge Organising  
Systems

Interoperability  
Online Processing  
INSPIRE

Data cubes  
EO Data Infrastructur







**THANKS!**

*Barbara Riedler*

*University of Salzburg*

*Dept. Geoinformatics Z\_GIS*

