# Fernerkundung für das Krisenmanagement und die zivile Sicherheit

*Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten*

**Prof. Dr. Günter Strunz**

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Erdbeobachtungszentrum (EOC)

Nationales Forum für Fernerkundung und Copernicus 2015

Berlin, 4. Nov. 2015

DLR

# „Copernicus erfolgreich nutzen“

– Dialog mit den Nutzern

– Auf Erfahrungen aus derzeitigen Produkten und Diensten aufbauen

– Neue Daten in Wert setzen

– Möglichkeiten und Grenzen kritisch analysieren

– Zielgerichtete Forschung und Entwicklung

# Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI)

## ZKI - Services 2004-2015

Seit 2004 wurden durch den ZKI-Service

- über 200 Aktivierungen durchgeführt
- mehr als 1000 Produkte generiert
- mehr als 200 Anfragen durch nationale Ministerien/Behörden bearbeitet
- Schulungen und Trainingsmaßnahmen durchgeführt
- über 200 Aktivierungen für die Internationale Charta „Space and Major Disasters" unterstützt

# Zentrum für satellitengestützte Kriseninformation (ZKI)

## Forschung und Entwicklung

Methoden, Auswerteverfahren, Prozessoren

### Nationale Bedarfsträger

ZKI-Dienstleistungen, Beratung, Schulungen und Weiterentwicklungen für behördliche Nutzer in Deutschland

Bundesministerium des Innern

### Europäische Nutzer

ZKI als Partner im Copernicus Dienst für Katastrophen- und Krisenmanagement (EMS)

Copernicus
The European Earth Observation Programme

### Internationale Nutzer

DLR-Mitgliedschaft in der “International Charter Space and Major Disasters”

International Charter Space & Major Disasters
Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures

DLR

# Effiziente Nutzung von Sentinel-Daten

# Sentinel-Daten effizient nutzen

- Kontinuierlicher Datenstrom durch Sentinel-Satelliten
  - Enorme Datenmengen, z.B. Sentinel-2: ca. 1,7 TByte pro Tag
  - Freier und offener Zugang zu den Daten
- „Prozessoren zu den Daten bringen“
- Automatisierte Auswerteverfahren
- Nahe-Echtzeit Prozessierung

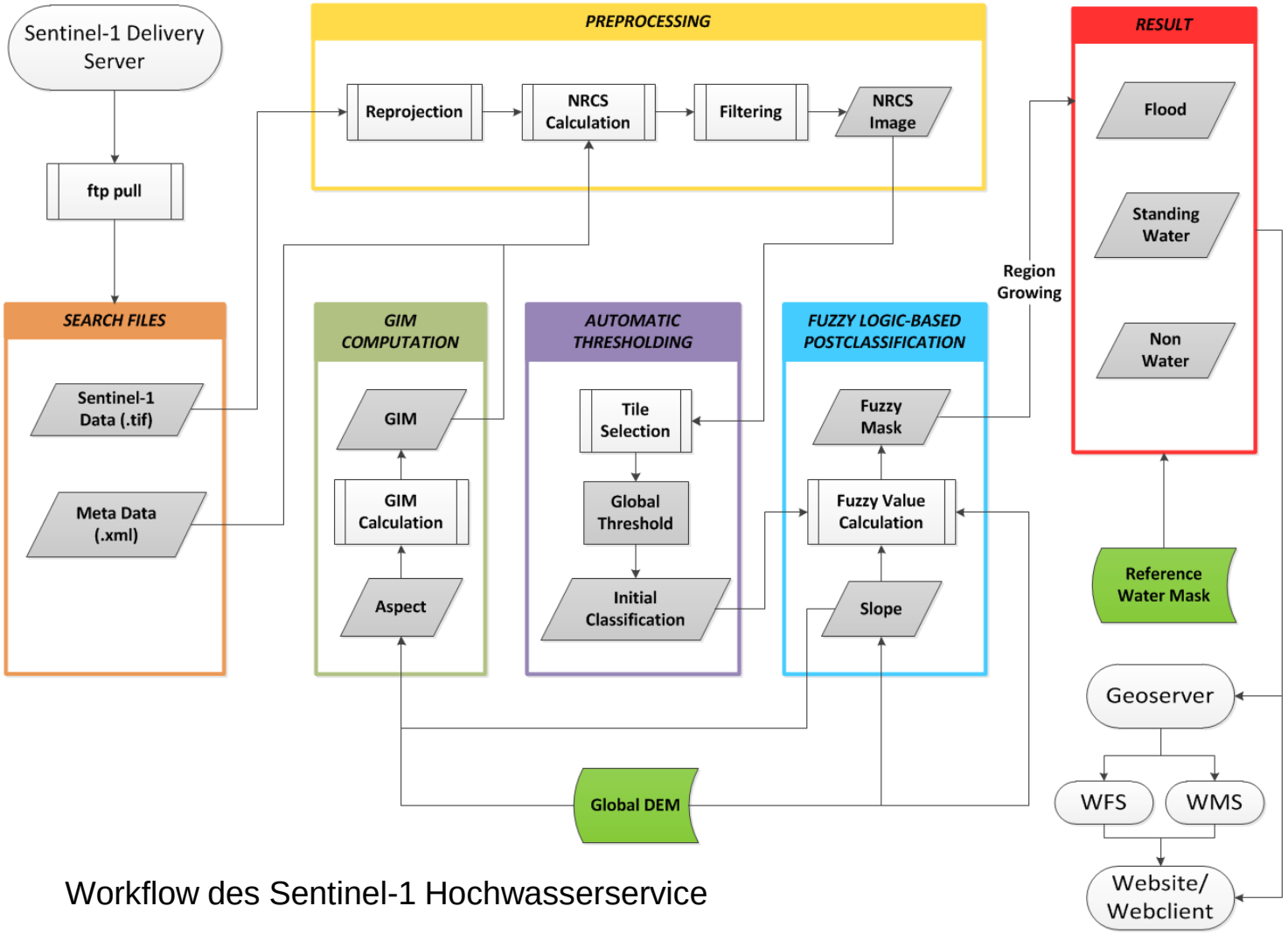
# Automatische Hochwasserdetektion mit Sentinel-1 Daten

- Entwicklung einer automatischen Sentinel-1 basierten Prozessierungskette für Hochwasserereignisse
- Basierend auf den bisherigen Forschungsarbeiten und Erfahrungen v.a. mit TerraSAR-X
- Datenzugriff auf Sentinel-1A GRD Daten über ESA Sentinel Data Hub
- Implementierung einer NRT-Datenanbindung über DLR-Neustrelitz

Sentinel-1A Copyright: ESA

DLR Empfangsstation Neustrelitz

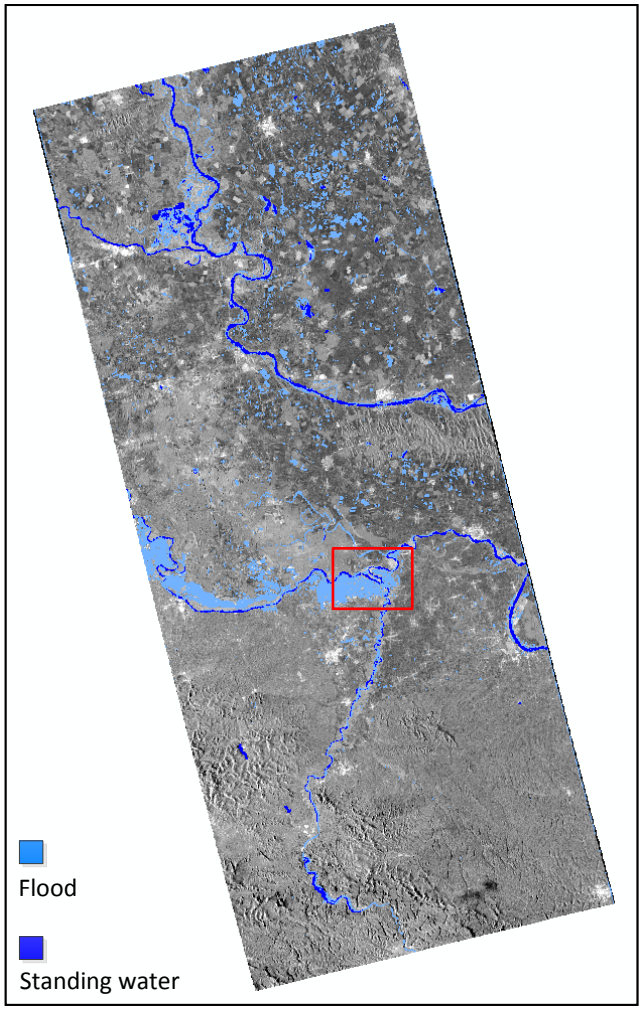
# Automatische Hochwasserdetektion mit Sentinel-1 Daten




Workflow des Sentinel-1 Hochwasserservice

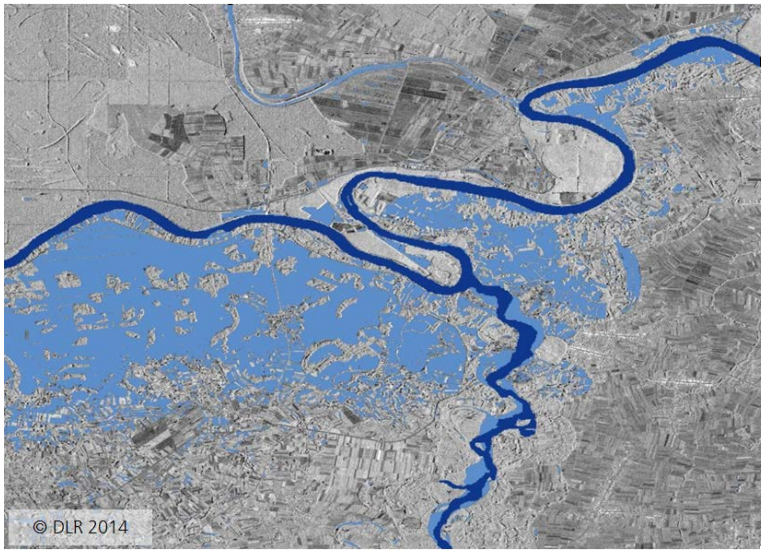
# Automatische Hochwasserdetektion mit Sentinel-1 Daten

**Balkan**




Sentinel-1, 24/05/2014

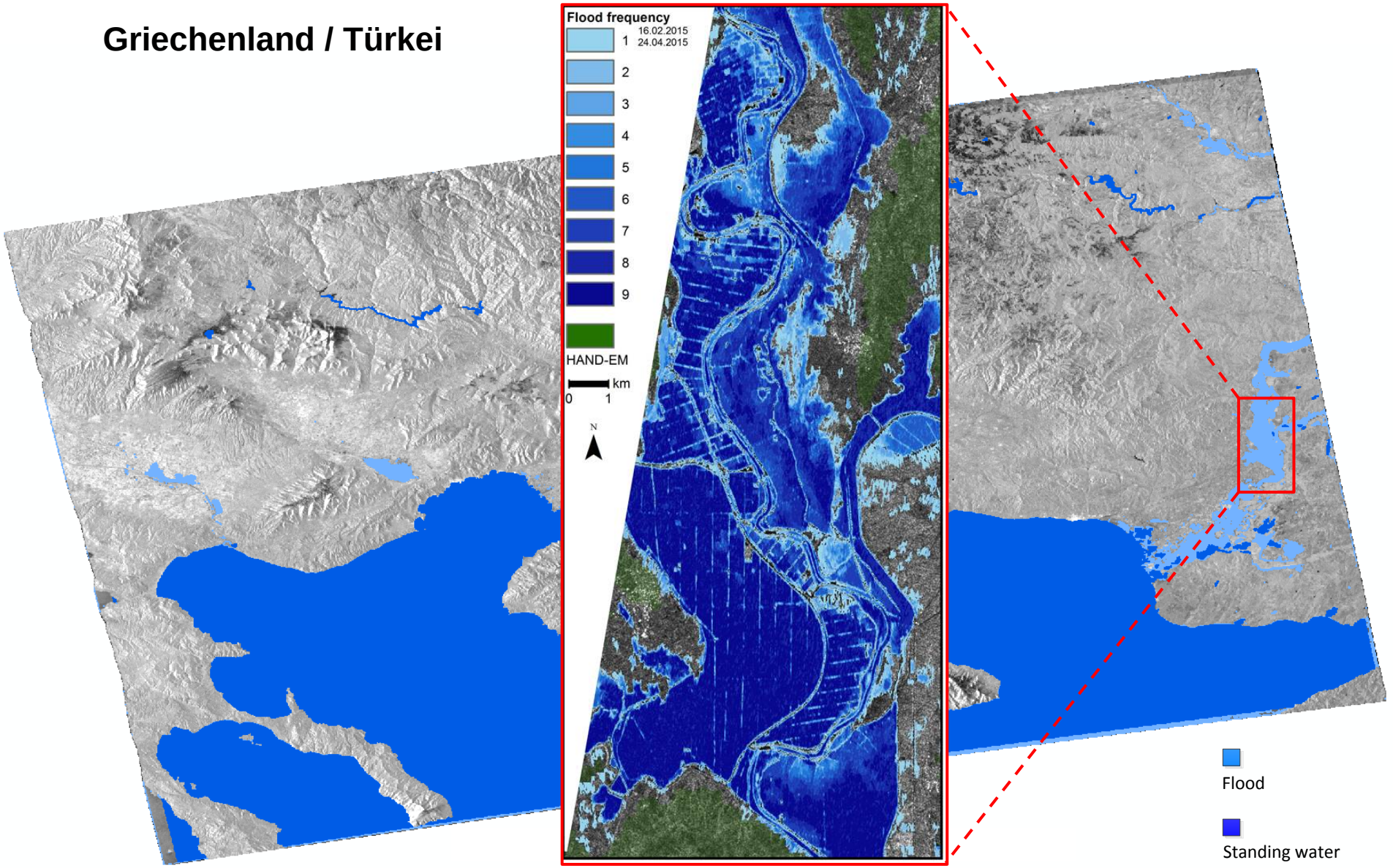
Sentinel-1, 24/05/2014 (Ausschnitt)




TerraSAR-X, 21/05/2014 (Ausschnitt)

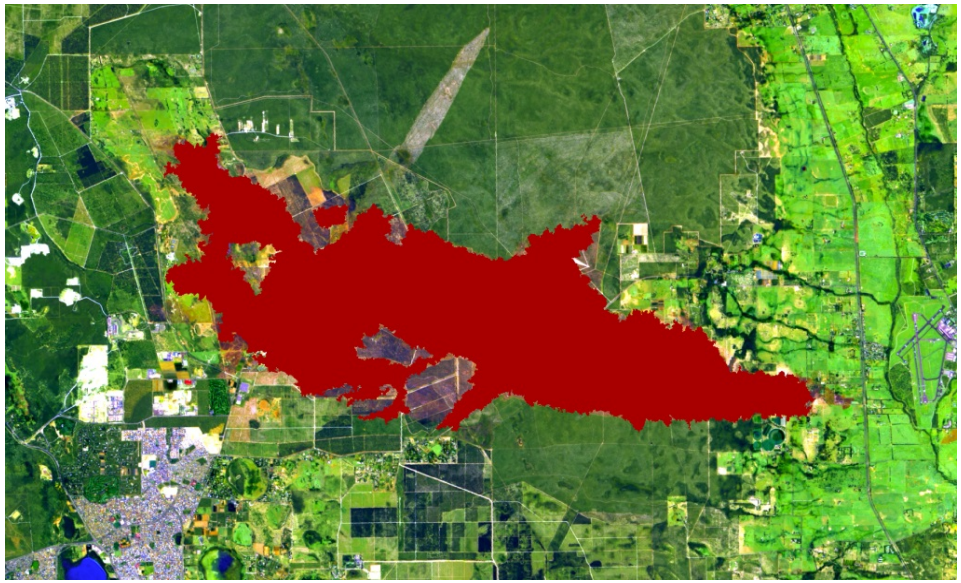
# Automatische Hochwasserdetektion mit Sentinel-1 Daten

## Griechenland / Türkei

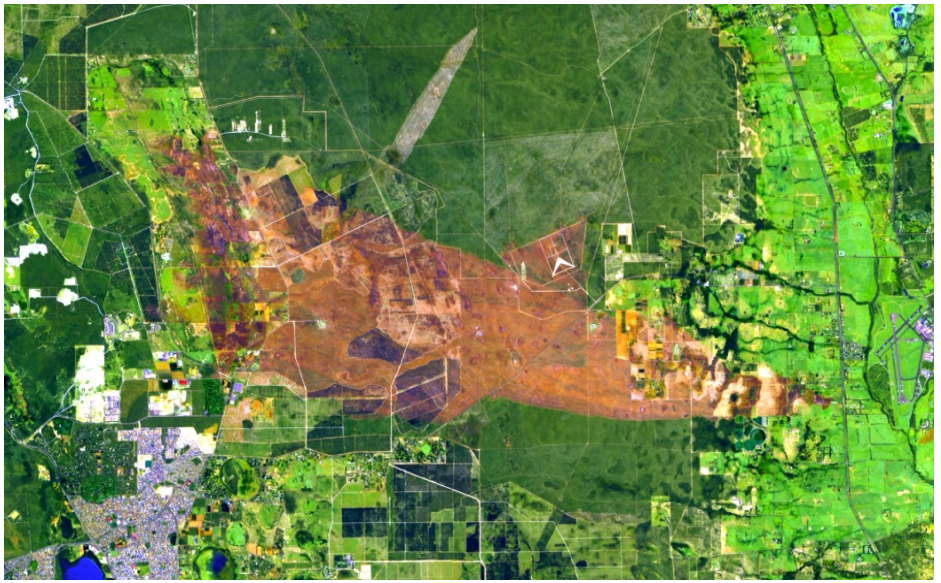


# Brandflächendetektion mittels Sentinel-1 Daten

## Bullsbrook, Australien, Jan. 2015



Sentinel-1 Differenzbild (24/11/2014 - 11/01/2015)



Landsat-8 RGB Komposit (SWIR/NIR/Green; 20/01/2015)

Brandfläche: extrahiert mittels objektbasierter Veränderungsanalyse

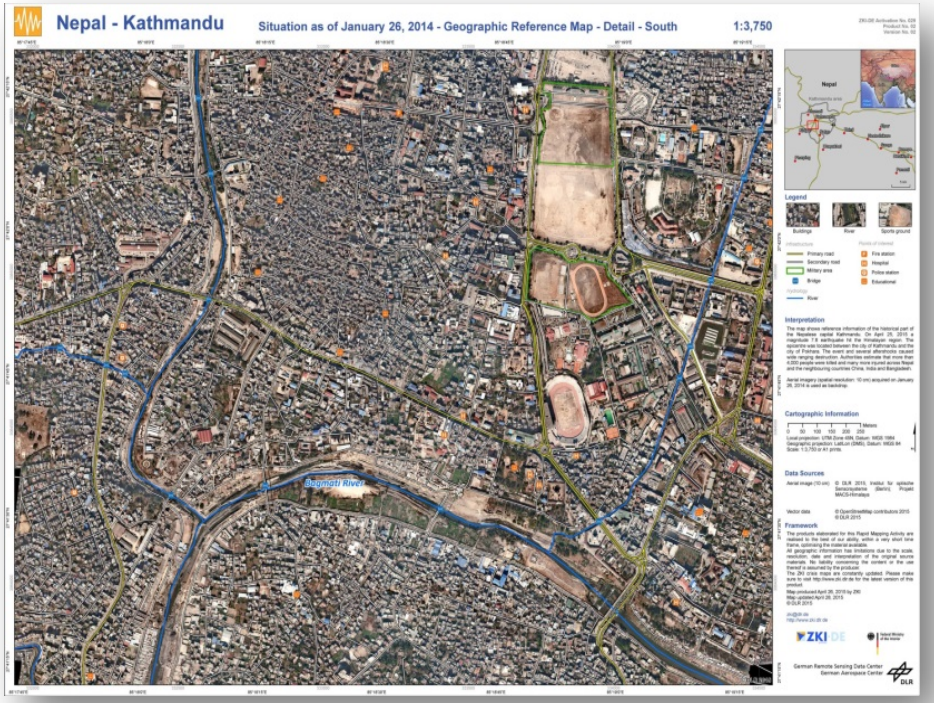
DLR

# Nahe-Echtzeit Prozessierung am DLR Neustrelitz

# Gemeinsame Nutzung von Satelliten- und Luftbilddaten

# Schnelle Analyse im Katastrophenfall

- Schadensabschätzung an Gebäuden
- Nutzbarkeit von Straßen, Brücken …
- Lage von kritischer Infrastrukturen z.B. Krankenhäuser oder Versorgungspunkte
- Freiflächen für Hilfsstellen und mobile Notunterkünfte

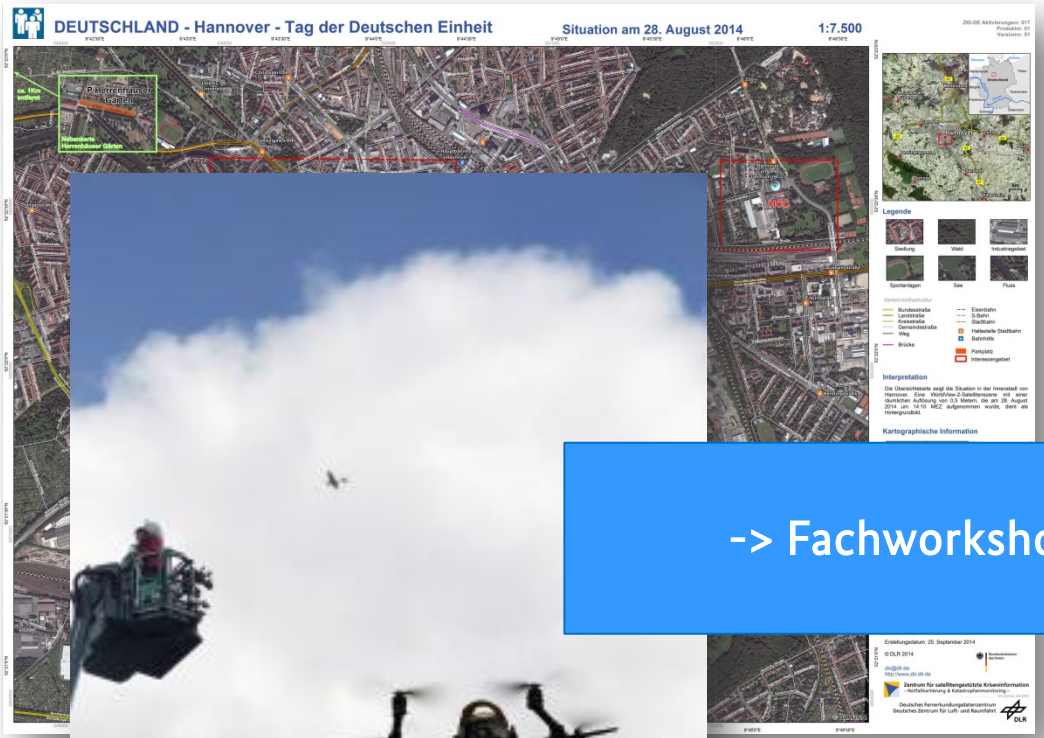


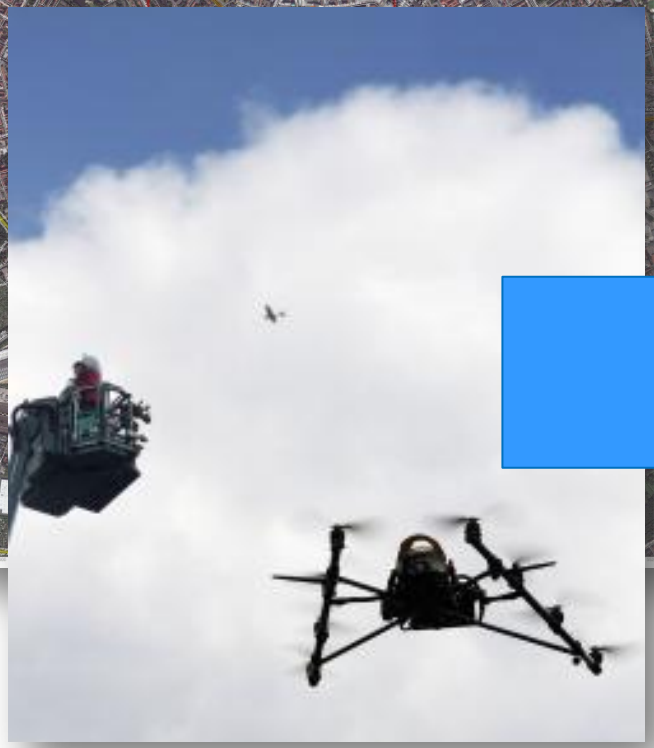

**Erdbeben Nepal, 25. April 2015**

Kal Mochan Tempel vorher: Luftbild (10 cm) vom 26. Januar 2014

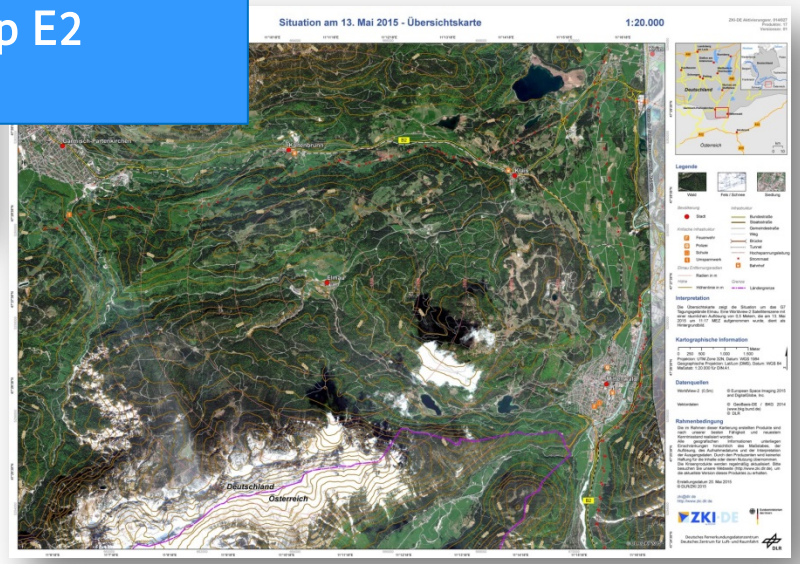
Kal Mochan Tempel nachher: WordView-3 Satellitenbild (50 cm) vom 27. April 2015

# Polizeiliche Anwendungen: Großveranstaltungen



-> Fachworkshop E2




ZKI-DE

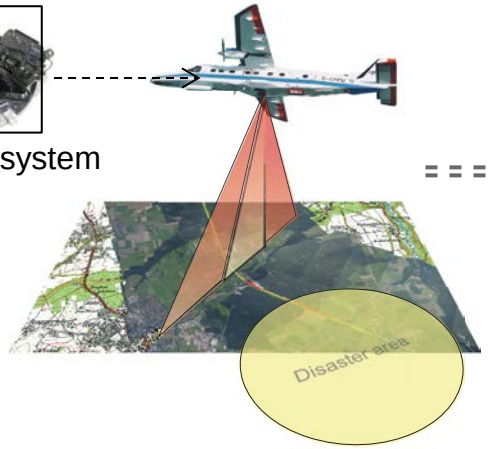
Lagebildgewinnung vom Satelliten
und aus Befliegungen / UAS

DLR

Bundesministerium
des Innern

# VABENE++ System

4K-Kamerasystem




Nahe-Echtzeit Datenaufnahme

Mobile Bodenstation und Prozessierungseinheit

Informations-produkte

BOS, Lagezentren

© Wolfgang Meusel

© DLR

Terrestrische Datenakquisition

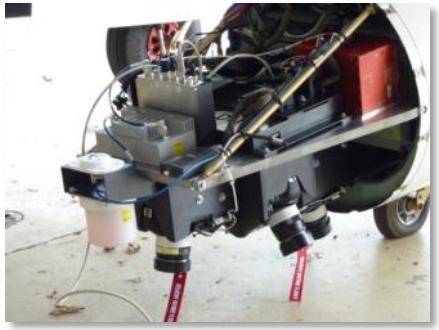
© DLR

# VABENE++ Aufnahmesysteme

Dornier DO 228-112

Lange Aviation ANTARES

3K Kamera-System



Chicago Sensor

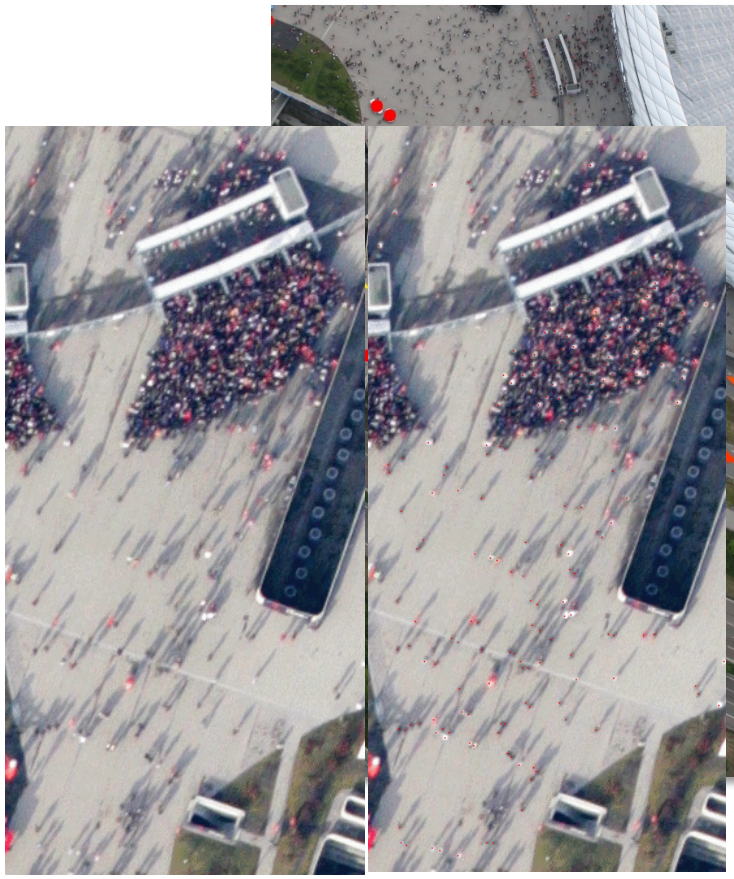
Cessna C208B Grand Caravan

BO 105

4K Kamera-System

DLR

# VABENE++ Anwendungen

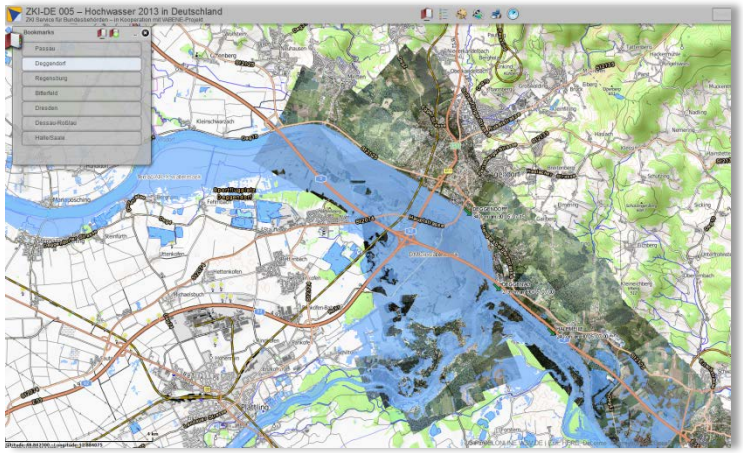


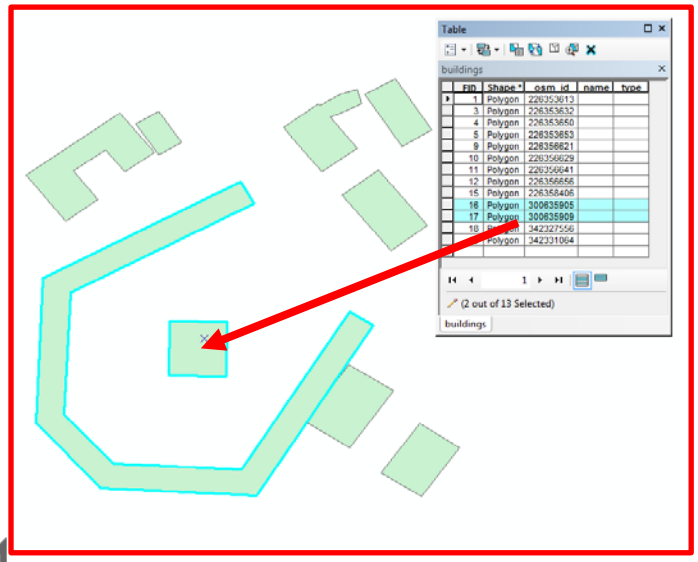
Personenströme

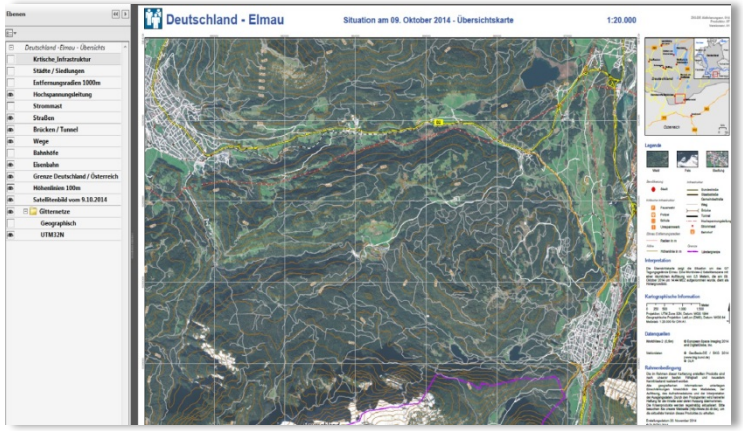
Verkehrsflussinfo aus Luftbilddaten

# Bereitstellung der Ergebnisse und Auswertungen

- Webdienste und WebApps
- GeoPDF (3D)
- Gemeinschaftliche Kartierung und Integration der Ergebnisse in offene Plattformen, z.B. Humanitarian Open Street Map



# Krisenvorsorge
# -
# Beiträge zur Entscheidungsunterstützung

# Erdbeobachtung und Krisenvorsorge

- Zivile **Krisenprävention:** Konflikte rechtzeitig erkennen und vermeiden
- **Frühwarnsysteme** und Krisenindikatoren
- Internationale Zusammenarbeit in der **humanitären Hilfe**
- Politische Entscheidungsunterstützung und Politikberatung

Quelle: THW

Quelle: heute.de

# Erdbeobachtung und Krisenvorsorge

- **Monitoring** von **Krisenindikatoren** und potentiellen **Krisengebieten**
  - Rohstoffabbau, Ernährungssicherheit, Wasserressourcen, Dürren
  - Weltweite Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung
  - Informelle Siedlungen und Slums
  - Migration und Flüchtlinge

Flüchtlingslager Dolo Ado, Äthiopien

# Erdbeobachtung und Krisenvorsorge

- **Informationen aus Satellitendaten**
  - Situation vor Ort (z.B. Straßen, Orte, Versorgungseinrichtungen)
  - Zahl der Unterkünfte und Personen
  - Auswirkungen auf umliegende Regionen
  - Informationen über schwer zugängliche oder gefährliche Gebiete
  - Kontinuierliches Monitoring

Al Zaatari, Jordanien

WorldView-2 © European Space Imaging / DigitalGlobe
Al Zaatari, Jordanien
13.01.2014
0
500 m

# „Copernicus erfolgreich nutzen“

– Copernicus-Programm  bietet enorme Möglichkeiten und Chancen

– Sentinel-Daten in Wert setzen

– Hochaufgelöste Daten für das Katastrophenmanagement und die zivile Sicherheit

– Kombination unterschiedlicher Datenquellen

– Forschung und Entwicklung  zur Weiterentwicklung der Services und Produkte

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Günter Strunz
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Erdbeobachtungszentrum (EOC)
DLR Oberpfaffenhofen