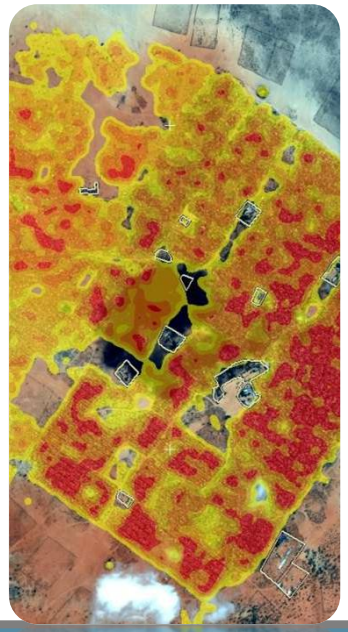


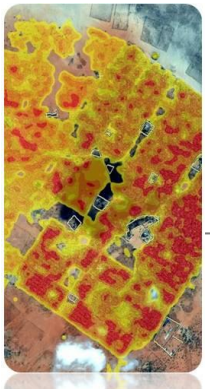
Auswertung von Satellitenbilddaten zur Bereitstellung von Informationsprodukten für humanitäre Hilfseinsätze in Flüchtlingslagern

Österreichischer GEO/GEOSS Workshop , 10. Dezember 2012

Petra Füreder[1], Edith Rogenhofer[2], Andreas Papp[2], Peter Zeil[1], Dirk Tiede[1], Stefan Lang[1], Daniel Hölbling[1]

[1]Interfakultärer Fachbereich für Geoinformatik – Z_GIS, Universität Salzburg | **www.zgis.at**
Petra Füreder| petra.fuereder@sbg.ac.at

[2]Médecins Sans Frontières – Austria | www.aerzte-ohne-grenzen.at
Edith Rogenhofer | edith.rogenhofer@vienna.msf.org



Satellitenbasierte Informationsdienste zur Unterstützung von humanitären Hilfseinsätzen in Flüchtlingslagern

Flüchtlingslager entstehen oft spontan bzw. wachsen schon existierende Camps. Für die Planung von Ressourcen ist es sehr wichtig so viele Informationen wie möglich über das Camp zu haben.

- **Wie viele Personen** leben in einem Camp?
- **Wo** lassen sich Personen nieder?
- Wo sind Hotspots der **Bevölkerungs-dichte**?

Service 1 „Population Estimation“

Bereitstellung von Information über Anzahl, Art und Verteilung von Flüchtlingsunterkünften

- Wo sollen Untersuchungen für **neue Bohrlöcher** durchgeführt werden (Eingrenzung des Suchgebietes)

Service 2 „Groundwater Exploration“

Bereitstellung von Indikatoren für potentielle Bohrlochstandorte

Kooperation mit MSF AT seit 2010 im Rahmen eines MoU

Z_GIS, petra.fuereder@sbg.ac.at | Médecins Sans Frontières Austria, edith.rogenhofer@vienna.msf.org

Service „Population Estimation and monitoring“

tents

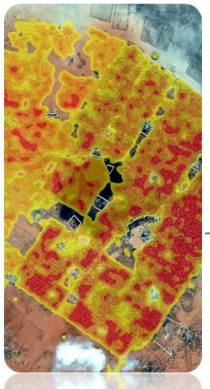
camp facilities

huts

fences

trees/bushes

agriculture



Automatisierte Extraktion von Unterkünften aus Satellitenbildern - Entwicklung

- **Entwicklung erfolgte innerhalb von EU Projekten (alle innerhalb der GMES Initiative – Global Monitoring for Environment and Security):**

Forschungsaustausch

- **GMOSS**, FP6-Network of Excellence (2004-2008): Global Monitoring for Security and Stability

Pre-operationelle Serviceentwicklung

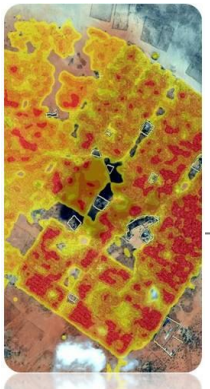
- **LIMES**, FP6-IP (2006-2010): Land-sea Integrated Monitoring for European Security. Definition and development of prototype information services to support security management at EU and global level (e.g. amongst others in organization and distribution of humanitarian aid & reconstruction)
- **G-MOSAIC**, FP7-CP (2009-2011): GMES Services for Management of Operations, Situation Awareness and Intelligence for regional Crises

Informationsaustausch

- **GARNET-E** (2010 - 2011): GMES and Africa: Regional Network for information Exchange and Training in Emergencies

GIO?

- Operationelle Services sind im GMES-Security Bereich noch nicht durch GIO (GMES initial operations) Maßnahmen unterstützt
- Weitere Projekte zur Entwicklung operationeller Services starten 2013

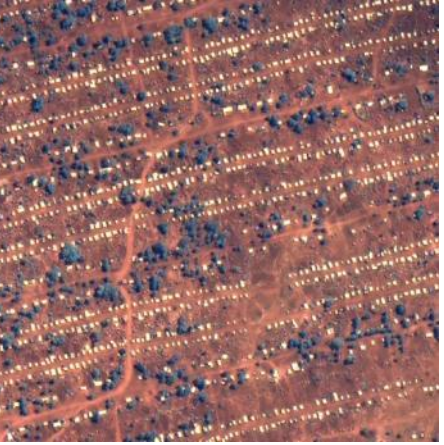


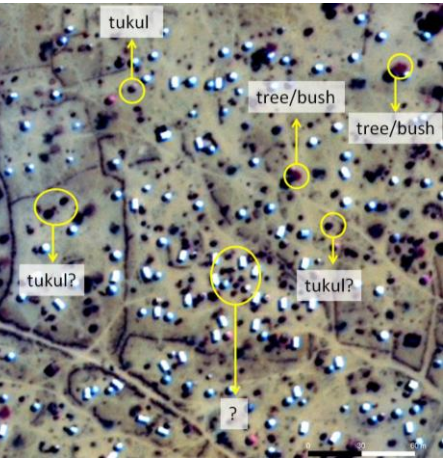
Algorithmus-Entwicklung

- **Hauptalgorithmus:**
  - Extraktion von Unterkünften (Zelte, Gebäude, traditionelle Rundhütten etc.) in Flüchtlingslagern

- **[Aufbauende Algorithmen / Analysen:]**
  - Bevölkerungsabschätzung
  - Dichteberechnungen
  - Veränderungsanalysen / Monitoring

Automatisierte Extraktion von Unterkünften

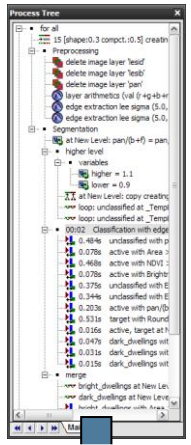




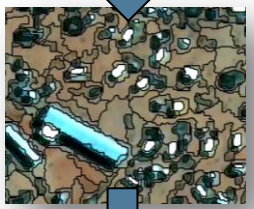
Grad der Automatisierung

- **Entwicklung von Regelsätzen zur objektbasierten Bildanalyse, um relevante Informationen zu extrahieren**
  - Generierung von Objekten und Klassifikation untersch. Unterkunftstypen (Zelte, Hütten, Gebäude) anhand spektraler, geometrischer und kontextueller Information
- Genauigkeiten sollten im Bereich von manueller Interpretation liegen bei deutlich schnellerer Auswertung und z.T. höherer Informationsdichte (z.B. Extraktion von Unterkünften als Polygone für genauere Bevölkerungsabschätzungen)
  - Analyse von großen Gebieten oder Zeitreihen
  - Geeignet für weniger komplexe Gebiete

Regelsatz

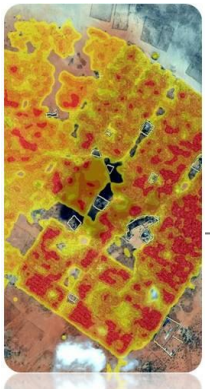


Segmentierung



Klassifikation

Z_GIS, petra.fuereder@sbg.ac.at | Médecins Sans Frontières Austria, edith.rogenhofer@vienna.msf.org

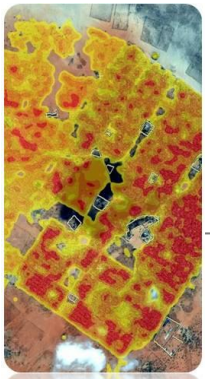


Anwendung am Beispiel Dagahaley, Kenia

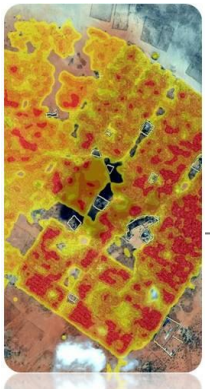
13,3 Millionen Menschen sind betroffen: Somalia: 4 Mio, Äthiopien 4,5 Mio, Kenia 3,75 Mio.

28 000 Flüchtlinge in Äthiopien und 560 000 in Kenia

Projekte von Ärzte Ohne Grenzen am Horn von Afrika 2011



- Medizinische Betreuung in Spitälern und mit ambulanten Teams
- Ernährungsprogramme (stationäre und ambulante Betreuung)
- Behandlung von Cholera und Masern
- Screening und medizinische Betreuung von Neuankömmlingen in Durchgangslagern
- Mutter und Kind Programme
- Tuberkulose Programme
- Masern Impfprogramme
- Bereitstellung von Wasser
- Verteilung von Material wie Planen, Kochsets, Seife etc

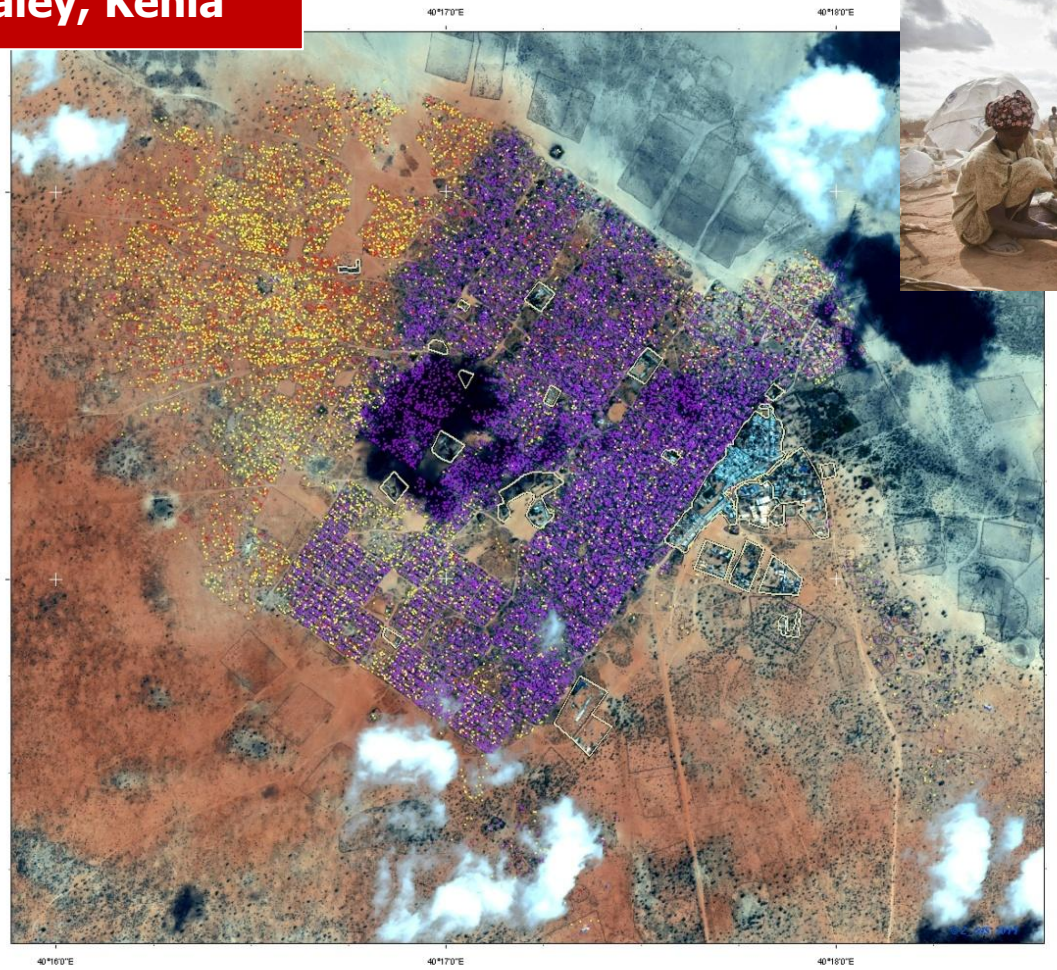


Automatisierte Extraktion von Unterkünften

Dagahaley, Kenia

Juli 2011

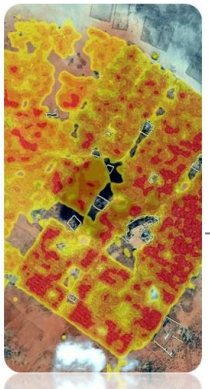
- 14,000 Unterkünfte mit Wellblechdach (violett)
- 6,600 Zelte (gelb)
- 2,800 Hütten (rot)
- Gesamt: 23,400 Unterkünfte



Z GIS

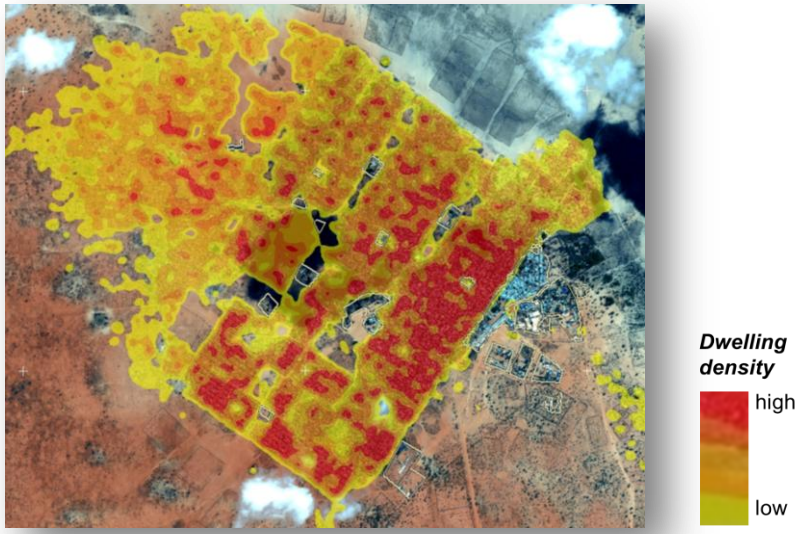
MEDECINS SANS FRONTIERES

Z_GIS, petra.fuereder@sbg.ac.at | Médecins Sans Frontières Austria, edith.rogenhofer@vienna.msf.org

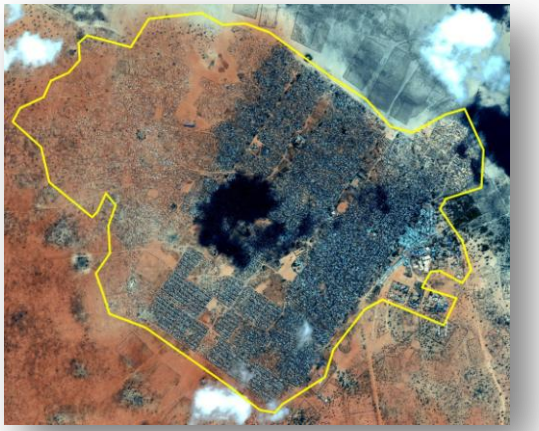


Aufbauende Analysen

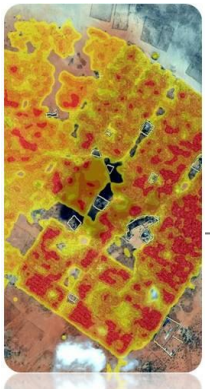
- **Dichteberechnung**
  - **Unterkünfte/km²**
  - Basierend auf extrahierten Unterkünften
  - Besserer Überblick über räumliche Verteilung von Unterkünften



- **Camp Abgrenzung**
  - Basierend auf der Unterkunfts-dichte kann die Außenlinie des Camps automatisch abgeleitet werden. Diese Information ist v.a. in schnell wachsenden Camps nötig, wenn die Ausdehnung vor Ort schwer abgeschätzt werden kann.

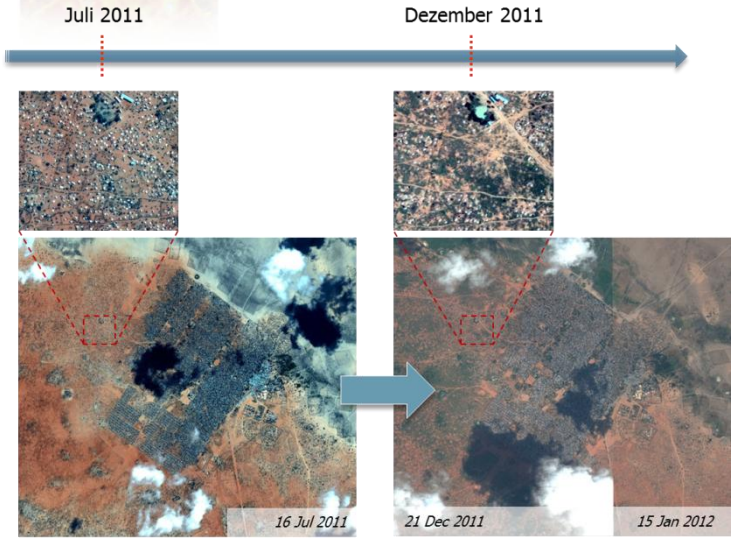


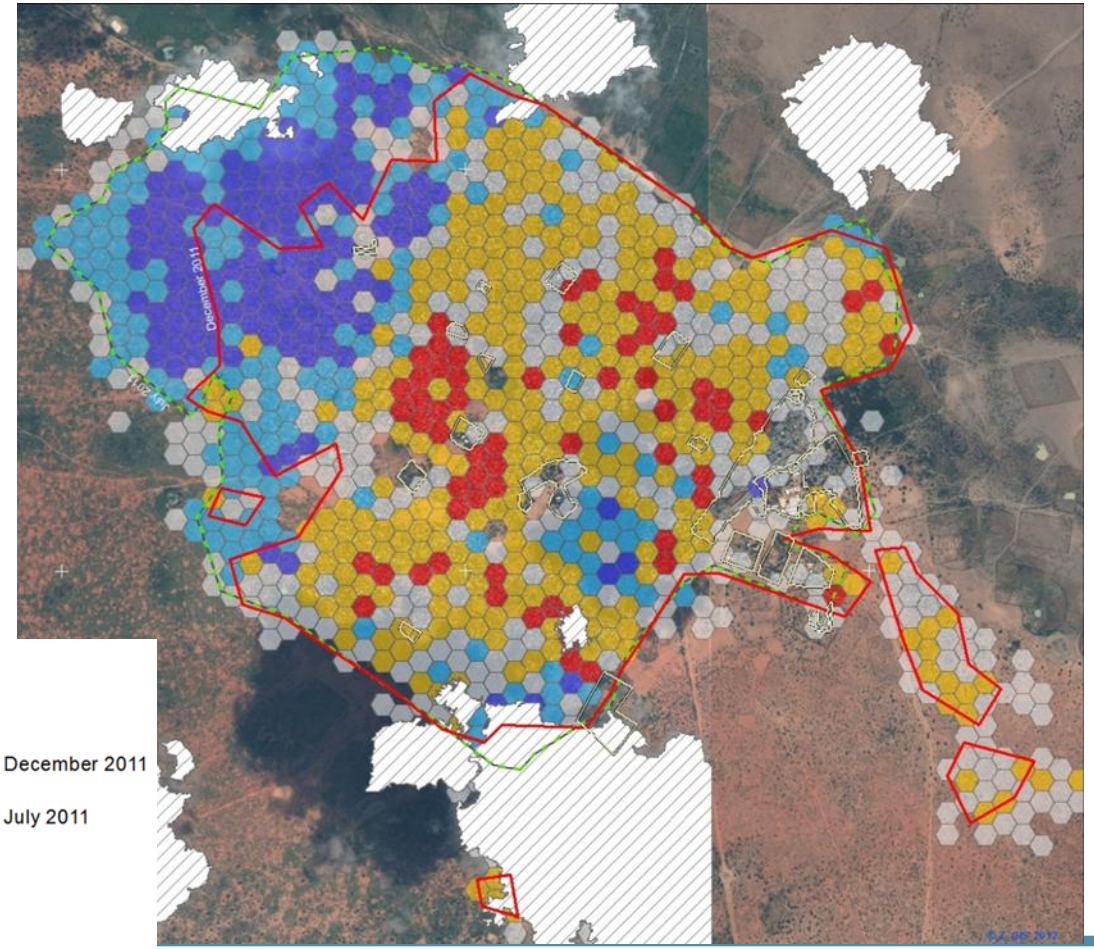
Z_GIS, petra.fuereder@sbg.ac.at | Médecins Sans Frontières Austria, edith.rogenhofer@vienna.msf.org



Aufbauende Analysen

- **Campentwicklung**
  - Veränderungen von Unterkünften zwischen zwei oder mehr Zeitpunkten





Changes in dwellings

Difference of dwellings in July 2011 and December 2011

- < -15
- -15 - -4

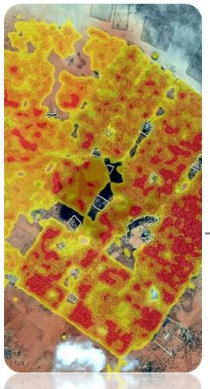
decrease of dwellings

- -3 - 3 — stable
- 4 - 15
- > 15

increase of dwellings

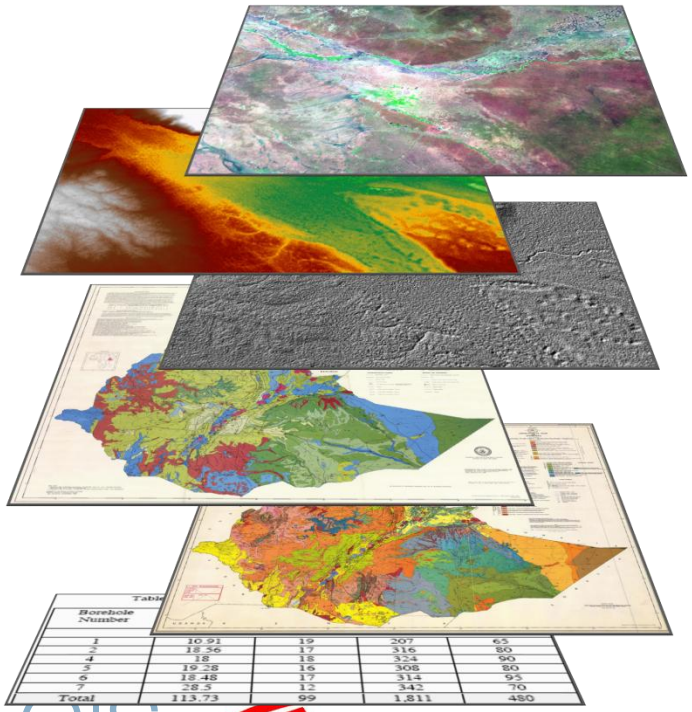
- Camp extent as of 21 December 2011
- Camp extent as of 16 July 2011
- Camp facilities
- Exclusion areas

Service „Groundwater Exploration“

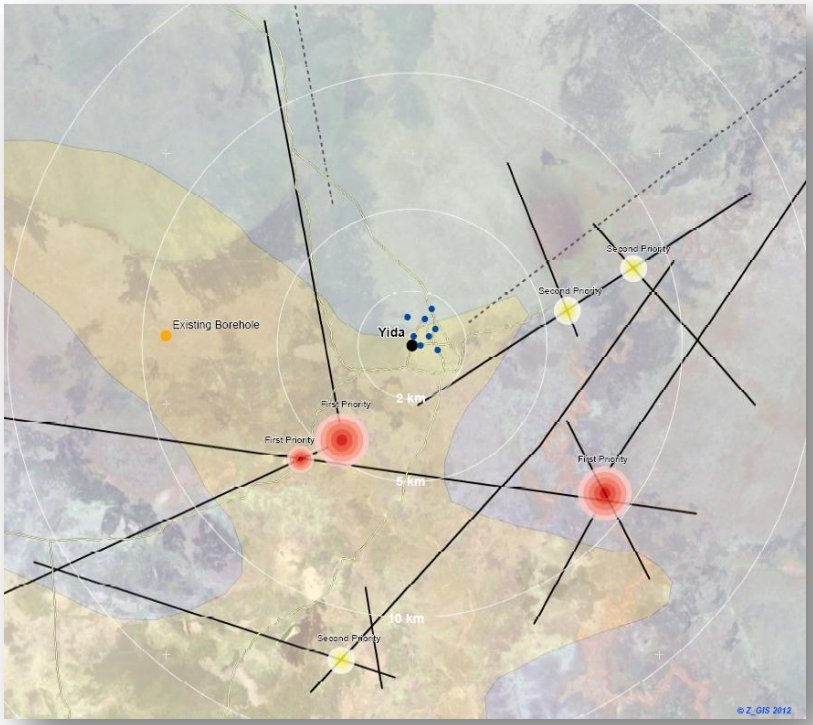


Potentielle Bohrlochstandorte

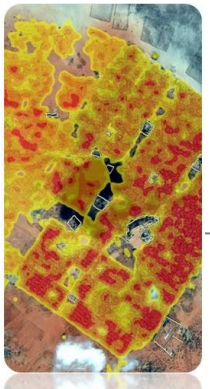
- Indikatoren für potentielle Grundwasservorkommen werden durch visuelle Interpretation von Lineamenten abgeleitet
- Daten: Landsat Daten, Höhenmodelle (ASTER, SRTM), geologische + hydrogeologische Karten
- **Ergebnisse müssen weiter untersucht werden und im Feld unbedingt geprüft werden!**



Borehole Number				
1	10.91	19	207	65
2	18.36	17	316	80
4	18	18	324	90
5	19.28	16	308	80
6	18.48	17	314	95
7	28.5	12	342	70
Total	113.73	99	1,811	480

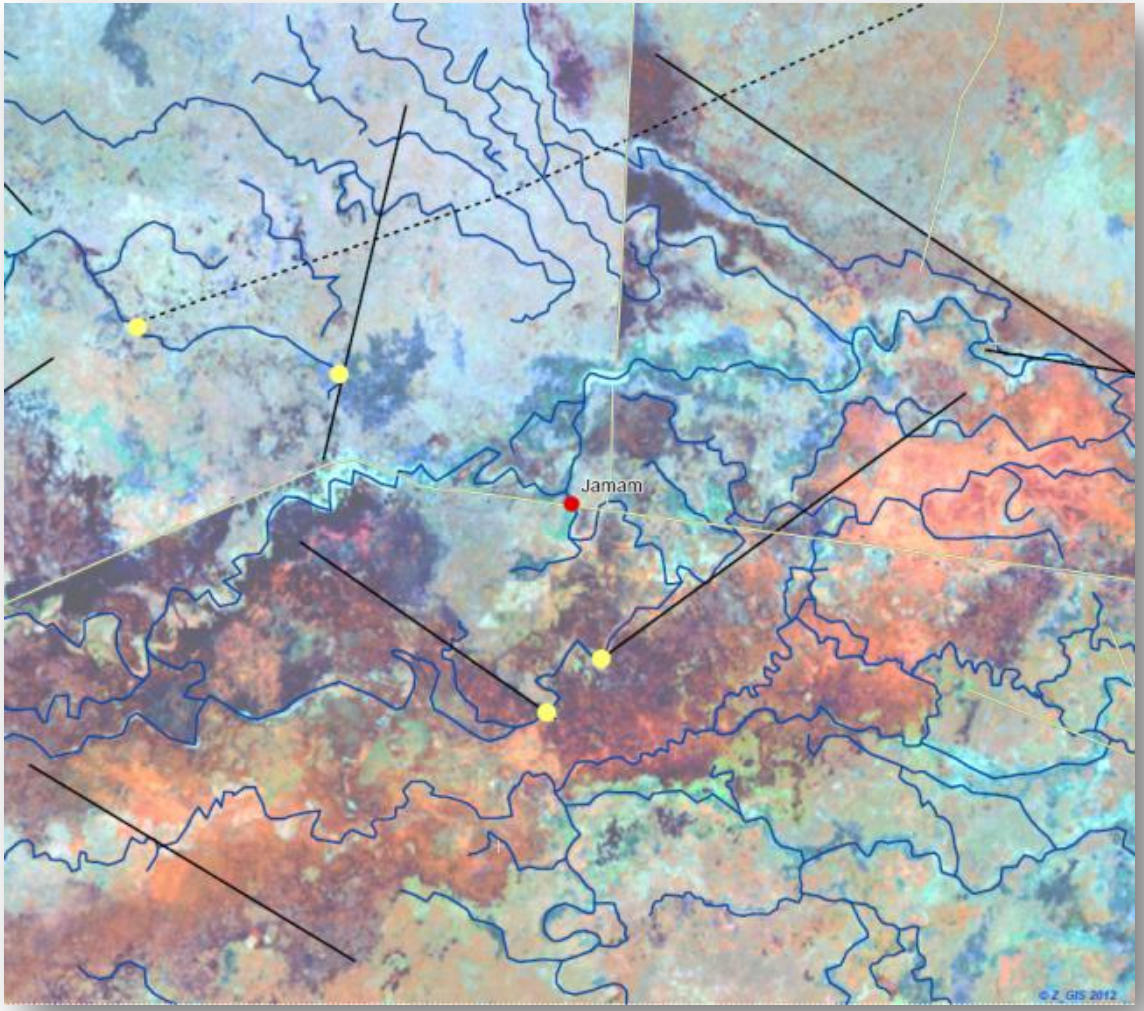


Z_GIS, petra.fuereder@sbg.ac.at | Médecins Sans Frontières Austria, edith.rogenhofer@vienna.msf.org

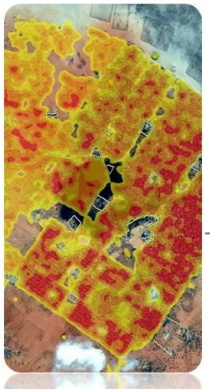


Potentielle Bohrlochstandorte entlang von Flüssen

- (temporäre) Flüsse werden anhand von Landsat-Satellitenbildern von untersch. Jahren und Jahreszeiten abgeleitet



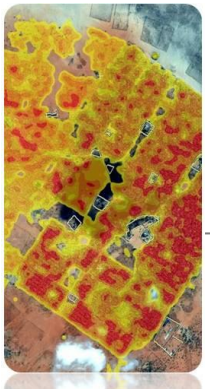
Z_GIS, petra.fuereder@sbg.ac.at | Médecins Sans Frontières Austria, edith.rogenhofer@vienna.msf.org

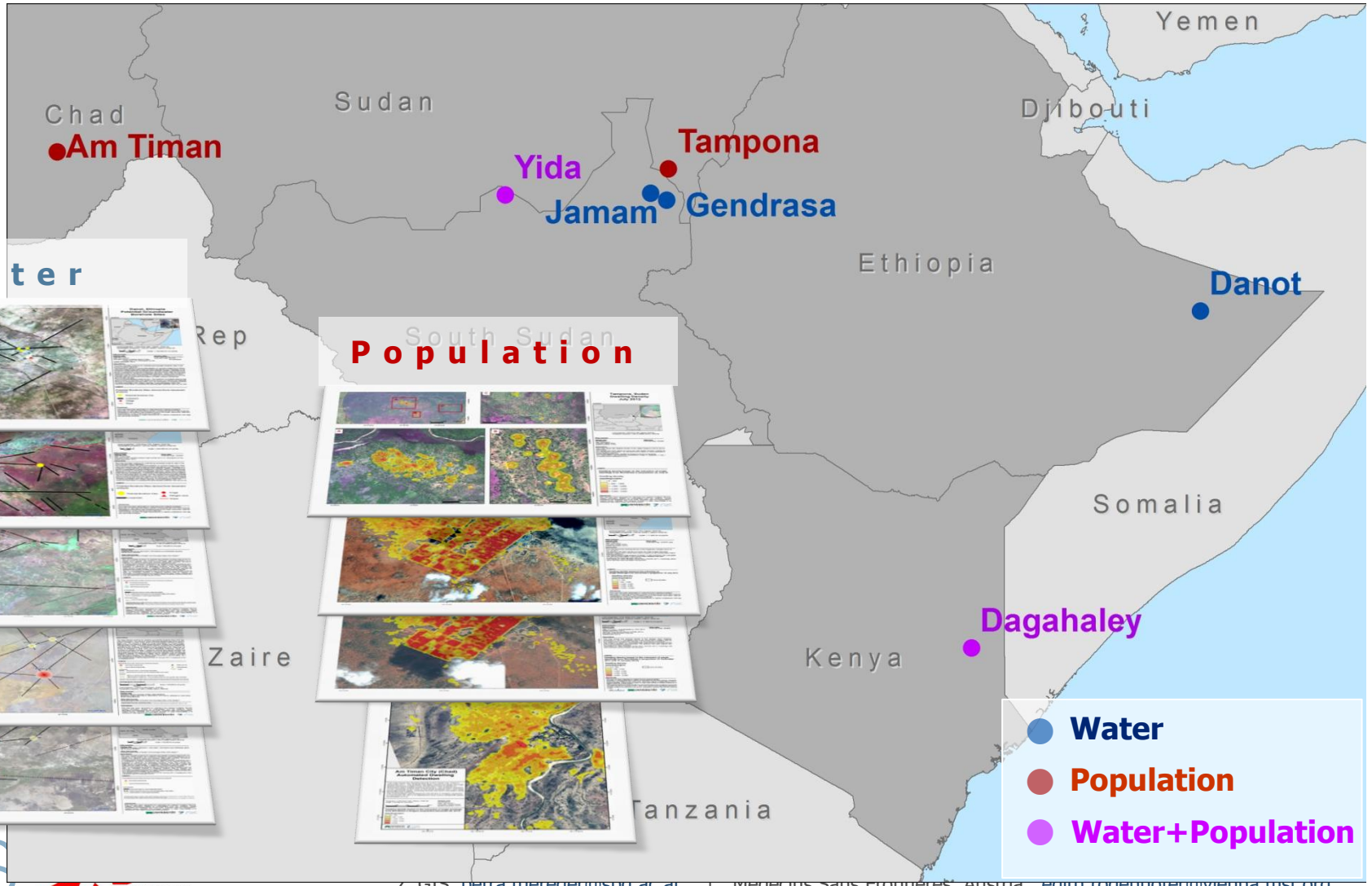


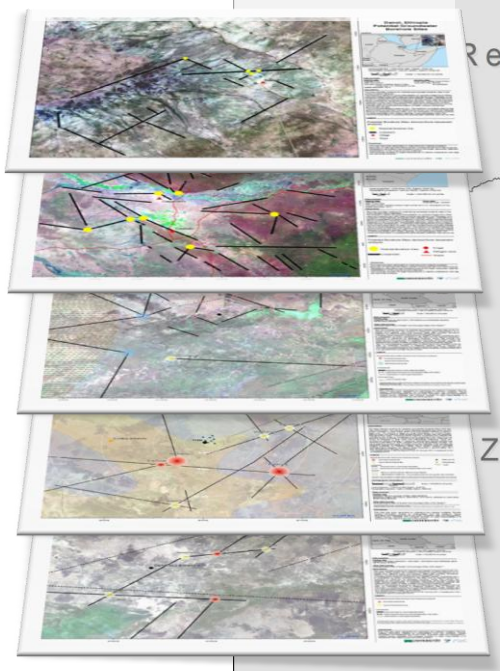
Wasserversorgung in Jamam

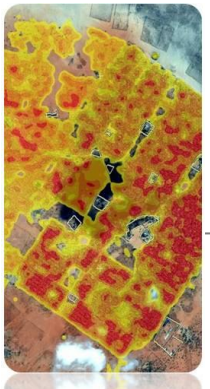
Bohrungen zur Trinkwasserversorgung in Jamam

Überblick der bisherigen Anwendungen (2011-2012)



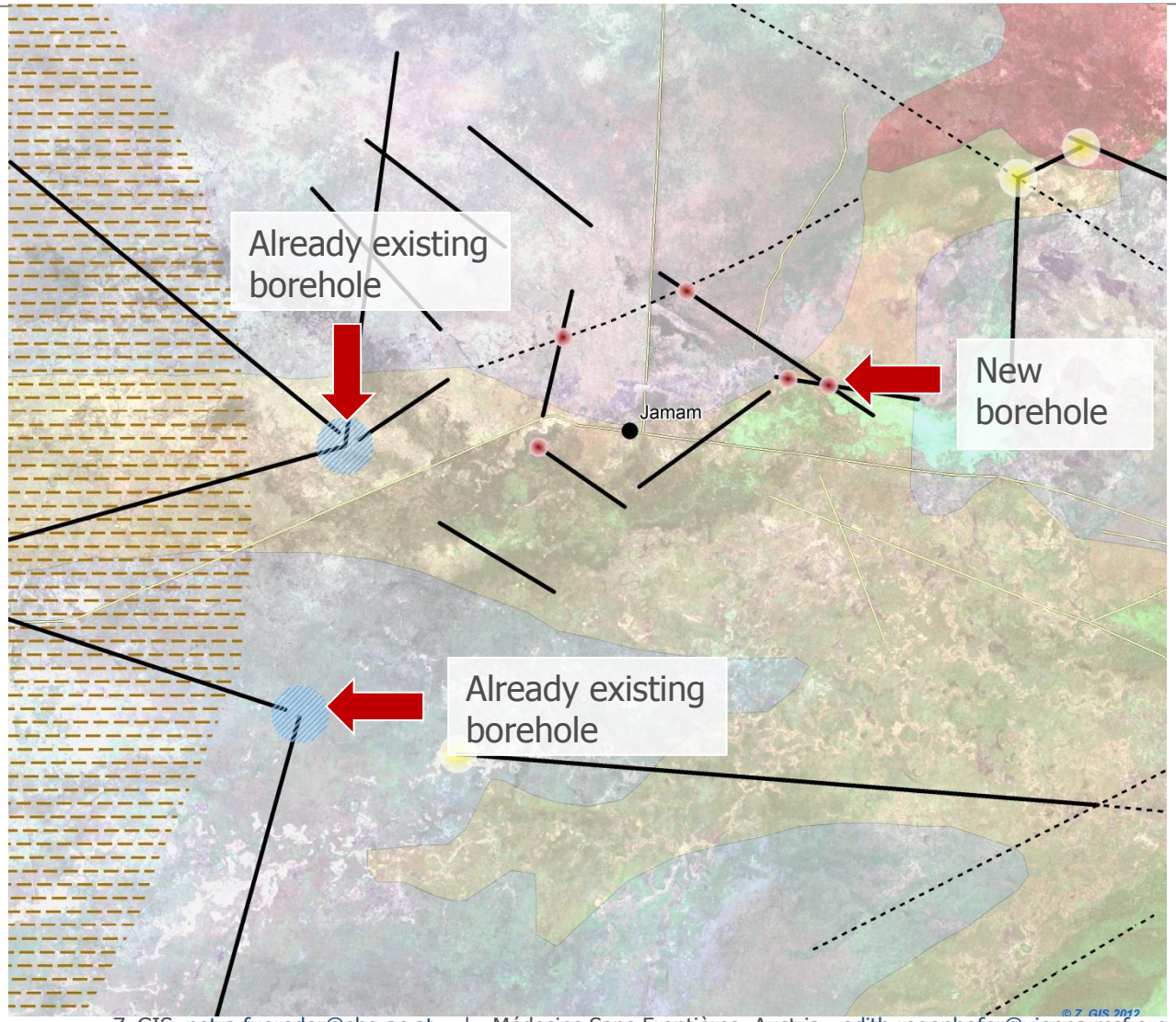




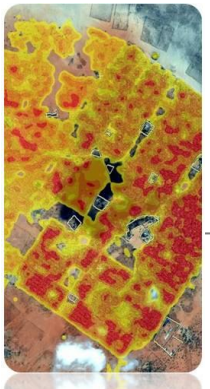


Validierung der Grundwasserexploration

- Ergebnisse von Jamam, Südsudan wurden im Feld validiert
- Validierung von weiteren Gebieten vorgesehen



Z_GIS, petra.fuereder@sbg.ac.at | Médecins Sans Frontières Austria, edith.rogenhofer@vienna.msf.org



Kooperation Z_GIS - MSF

- **Zusammenarbeit mit Z_GIS bietet für MSF:**
  - … genaue Informationen über die Struktur, Beschaffenheit, Ausdehnung und Entwicklung von Flüchtlingslagern
  - … Informationen über Infrastruktur (Erreichbarkeit, Distanzanalyse….)
  - … Informationen über schwer zugängliche Gebiete

- **Zusammenarbeit mit MSF AT bietet für Z_GIS:**
  - … die Möglichkeit der Weiterentwicklung
  - … "echte" Anwendung von Forschungsentwicklungen
  - … bestmögliches Feedback von Usern vor Ort

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Petra Füreder
Interfakultärer Fachbereich für Geoinformatik - Z_GIS
Universität Salzburg

petra.fuereder@sbg.ac.at
http://www.zgis.at

Edith Rogenhofer
Water & Sanitation Consultant
Ärzte ohne Grenzen / Médecins Sans Frontières (MSF) Austria

edith.rogenhofer@vienna.msf.org
http://www.aerzte-ohne-grenzen.at